



X 1124

1914



Sept 1899

W. Gibson Invt

DET KONGELIGE NORSKE
VIDENSKABERS SELSKABS
SKRIFTER

1914

1^{STE} BIND



AKTIETRYKKERIET I TRONDHJEM

1915

DET KONGELIGE NORSKE
VIDENSKABERS SELSKABS
SKRIFTER

1914

1^{STE} BIND



AKTIETRYKKERIET I TRONDHJEM
1915

Indhold:

	Side
Nr. 1. I. HAGEN: Forarbejder til en norsk løvmosflora. XX. Dicranaceae	1—192
2. Dr. HJALMAR BROCH: Hydroidundersuchungen. IV. Beiträge zur Kenntnis der Gonophoren der Tubulariiden (mit 4 Tafeln	1—17
3. CARL TH. MÖRNER: Über das Vorkommen von Brom in organischer Bindung innerhalb der Tierwelt	1—17
4. K. RYGH: Oversigt over Videnskabselskabets Oldsagssam- lings tilvækst i 1914 af sager ældre end Reformationen utgit av TH. PETERSEN	1—45
5. O. NORDGAARD: Havstrømmene og den norske marine fauna 8 sider karter ^s .	1—31

FORARBEJDER
TIL
EN NORSK LØVMOSFLORA

XX. DICRANACEÆ

AV

I. HAGEN

PARTIELLEMENT EN FRANÇAIS

DET KGL. NORSKE VIDENSKABERS SELSKABS SKRIFTER 1914 NO. 1

AKTIETRYKKERIEET I TRONDHJEM
1915

XX. Dicranaceæ.

S'il existe un faciès commun aux membres de cette vaste famille qui permet, dans la plupart des cas, de les distinguer sans examen détaillé, des Pottiacées, des Leucobryacées, des Grimmiacées etc., il est plus difficile de fixer les caractères systématiques sur lesquels s'appuie cette distinction. Il convient de les rechercher dans les feuilles et dans le péristome.

Les feuilles sont, à la différence des familles ci-dessus nommées, allongées, lancéolées ou même subulées; elles sont très souvent composées de cellules prosenchymatiques; mais on trouve trop d'exceptions à cette règle, citons seulement les genres *Oncophorus* et *Cynodontium*.) pour qu'on puisse y attacher une valeur absolue. De même le tissu basilaire des feuilles qui est si caractéristique chez les *Dicranum* p. ex. et les *Campylopus*, est chez les *Anisothecium* et les *Dicranella* peu différencié, les cellules angulaires étant à peine différentes des cellules médianes de la base.

Le péristome est dans cette famille toujours simple et construit selon le plan ordinaire des Haplolépidées; les dents composées d'une couche dorsale mince formée d'une seule rangée de plaques très étroites, striolées verticalement, sans saillie aux soudures, et d'une assise ventrale épaisse consistant en deux rangées de plaques plus massives formant, le long des lignes horizontales de contingence, des lamelles élevées, la démarcation entre ces deux rangées de plaques ventrales est indiquée par une ligne longitudinale. Les dents sont plates et leur couleur presque toujours prononcée, généralement rouge, plus rarement rouge brun. Cette structure que le regretté Philibert, dans ses études classiques, désigne comme le type des *Dicranum*, est très commune; elle se réalise dans toute sa pureté, sans parler des

Fissidens, des *Leucobryum* etc., chez la grande majorité des Dicranacées. Il existe, cependant, des exceptions qui s'éloignent plus ou moins du type. La striolation verticale de la face externe des dents qui est normalement due à des séries de fossettes ponctiformes, est remplacée chez les *Arctoa* par de véritables lignes creusées alternant avec des crêtes élevées, et chez *Dicranum Scollianum* et *D. strictum* cette face est parfaitement lisse. La couleur des dents qui est, selon les auteurs, due à la couche dorsale plus foncée, dépend chez les *Dicranella* de la coloration intense de l'assise ventrale, les plaques dorsales étant, dans ce genre, presque incolores. Les déviations légères chez ces espèces deviennent plus importantes chez d'autres. Il y en a dont le péristome, tout en conservant le plan haplolepideen, est construit d'après un type autre que celui des *Dicranum*, comme nous l'observons chez *Aongströmia longipes*, *Cynodontium hyperboreum*, dans le genre exotique *Symblypharis*, et, en dehors de la famille des Dicranacées, chez *Paraleucobryum enerve*, où la relation des deux couches péristomiales est renversée, l'extérieure étant beaucoup plus épaisse que l'intérieure et d'une couleur plus foncée; ces péristomes n'ont pas les stries superficielles composées de fossettes, ils sont lisses ou tout au plus striés par des lignes entières et pourvus de trabécules proéminentes; la couche interne, plus pâle et très mince, est dépourvue des lamelles ordinaires. Ces péristomes correspondent, quant à leur structure, au type décrit par Philibert comme étant celui des *Grimmia*, dont ils se distinguent cependant par certains détails: les dents sont plus régulièrement développées, plus grandes et plus profondément colorées, et elles sont fendues dans leur partie supérieure; par ces caractères ils indiquent au premier coup d'œil leur parenté avec les Dicranacées. Quelle valeur ont pour la systématique les aberrations de la structure normale de cet organe important? Les déviations légères constatées chez quelques espèces ne suffisent pas pour qu'on songe à les placer dans quelque autre famille, ni même dans quelque autre genre que celui auquel elles appartiennent en raison du reste de leur organisation; mais si on voulait strictement tenir compte des exigences d'un système basé sur les propriétés du péristome, il faudrait placer les espèces dernièrement citées du genre *Aong-*

strömia, du genre *Cynodontium*, du genre *Symblypharis*, loin des Dieranacées; il faudrait installer le *Paraleucobryum enerve* dans un autre genre que *P. longifolium*, pour ne pas dire dans une autre famille. Mais cela serait une absurdité; il faut laisser ces espèces à la place que leur a attribuée l'opinion générale des bryologues. Mais alors il convient en même temps de reconnaître que dans cette famille il existe pour le péristome des exceptions au type bien frappantes.

La structure toute spéciale que j'ai observée chez les *Cynodontium*, est indépendante du plan général du péristome; c'est pourquoi elle sera décrite en traitant les caractères de ce genre.

Le péristome haplolepideen présente parfois une modification qui pourrait être logiquement considérée comme un type propre coordonné à celui des *Dicranum*. Cette structure qui a été trop peu appréciée par Philibert, doit cependant être prise en considération ici à cause des rapports systématiques des mousses en question; elle est commune à un groupe d'espèces ordinairement de petite taille qui ont été autrefois réunies sous le nom générique *Weisia*. Ces péristomes diffèrent du type des *Dicranum* en ce que les dents sont toujours entières, jamais bifurquées et que leur couche ventrale est, dans presque toute son étendue, formée d'une seule rangée de plaques. De là il résulte que leur face interne ne montre, dans la même étendue, aucune ligne médiane longitudinale, c'est seulement à la base des dents qu'on trouve une telle ligne et des plaques ventrales en double rangée. Je reparlerai de cette structure à une autre occasion; pour le moment je me borne à la constater chez des espèces qu'on doit voir plus bas rattacher aux Dieranacées.

Dès maintenant cet exposé montre que les Dieranacées ne constituent pas une famille à limites bien fixées; en effet, celle-ci a été circonscrite de différentes manières par les divers auteurs, quelques-uns ceux qui lui accordent la composition la plus restreinte, y comptent seulement les Dieranoïdées et Anisothécioïdées (avec le genre *Dicranella*) du présent exposé, tandis que d'autres y ajoutent en outre non seulement les Dieranoweisioïdées et les Campylopodioïdées, mais aussi les Cératodontacées, les Séligéracées et les *Bryoxiphium*. Les formes norvégiennes des Cératodontacées ont déjà été traitées dans ces études préliminaires,

et je continue à penser, en raison de leur péristome filiforme, qu'il convient de les regarder comme une famille autonome (à l'exception peut-être du genre *Distichium* qui forme un élément de transition); mais quant aux Sclégéracées qui sont également déjà traitées, il faut avouer que leur placement est une affaire de goût; on peut soutenir l'idée de les placer parmi les Dicranacées, mais il n'y a pas lieu d'adresser de critiques à ceux qui y voient une famille distincte. La distance n'est pas grande entre les Dicranacées d'un côté et ces deux familles de l'autre; ceci ressort, pour les Cératodontacées, du fait qu'un auteur comme Mitten a réuni (en 1859) les deux genres *Leplotrichum* et *Dicranella* en un seul; et la ressemblance entre les *Arctoa* et la section *Blindiadelphus* du genre *Blindia* est trop grande pour ne pas dépendre d'une véritable parenté.

Selon la notion dans laquelle la famille est conçue ici, elle peut être divisée en cinq sous-familles:

- | | | | |
|---|---|--|--------------------------|
| 1 | { | Peristomii dentes indivisi | <i>Dicranoweisioideæ</i> |
| | { | Peristomii dentes bicrures (vel tricrures) | 2 |
| 2 | { | Cellulæ alares propriae nullæ; capsula collo longo stomata gerente instructa | <i>Tremalodonloideæ</i> |
| | { | Cellulæ alares optime — haud distinctæ; collum capsulæ subnullum vel brevissimum | 3 |
| 3 | { | Crassitudo foliorum a costa margines versus sensim diminuta; stomata excepta <i>Dicranella secunda</i> nulla; perichætium distinctum | <i>Campylopodoideæ</i> |
| | { | Folia vix tenuiora ad margines quam ad costam; cellulæ alares optime — haud distinctæ; capsula stomatibus instructa | 4 |
| 4 | { | Cellulæ alares haud distinctæ; perichætium proprium nullum | <i>Anisothecioideæ</i> |
| | { | Cellulæ alares magis vel minus distinctæ; perichætium vaginans | <i>Dicranoideæ</i> . |

Subfam. DICRANOWEISIOIDEÆ.

Peristomii dentes integri, facie ventrali ad basim tantum linea longitudinali notati.

Le développement de la systématique des mousses comprises dans cette sous-famille offre un exemple éclatant de l'influence nuisible, hypnotisante, qu'un auteur illustre peut exercer pendant

un long espace de temps et comment il est difficile de s'en débarrasser. Car le point saillant dans l'histoire de ce groupe, ce sont les efforts qu'on a dû faire pour s'émanciper de l'ascendant de Hedwig. L'auteur du genre *Weisia* comprenait sous ce nom générique des espèces dont quelques-unes ont des alliées dans la famille des Pottiacées, d'autres parmi les Dicranacées, et cette réunion de types dissemblables ce retrouve non seulement dans le système artificiel de Bridel (1826), mais aussi dans le système naturel de Hampe (1837), dont la famille *Dicranææ vel Weisiae* comprend, à côté des *Dicranum* et *Trematodon*, les genres *Weisia* (incl. *Blindia* et *Seligera*), *Hymenostomum*, *Astomum*, *Gymnostomum*, *Didymodon*, (y compris *Ditrichum*.) et *Cynodon* (= *Distichium*).

Dans le système naturel établi par Charles Müller, nous trouvons une tendance à séparer les formes dicranoïdes et pottioides, puisqu'il distingue la tribu des Dicranacées de celle des Weisiacées, mais il s'arrête à mi-chemin; son genre *Weisia* renferme non seulement *W. viridula* et *Wimmeriana*, mais aussi les espèces qui constituent nos genres *Rhabdoweisia* et *Oreoweisia*. Sa tribu des Dicranacées comprend les genres *Blindia*, (dans lequel se trouvent *B. crispula* et *cirrata*.) *Eucamptodon*, *Dicnemum*, *Pilopogon*, *Holomitrium*, *Dicranum* (incl. *Leucoloma*, *Campylopus*, *Arctoa*, *Oncophorus*, *Dicranodontium*), tandis que les *Dicranella* sont, sous le nom d'*Aongströmia*, placés dans la tribu des Leptotrichacées au même temps que les *Trematodon*.

En 1851, Mitten adopte presque la même manière de voir; lui aussi a une tribu des Dicranacées à deux sections; l'une, les Leptotrichoïdées, contient, entre autres, le genre *Aongströmia* (= *Phascum*, *Dicranella*, *Dichodontium*), et l'autre, les Dicranoïdées, les *Blindia*, *Eucamptodon*, *Holomitrium*, *Dicnemum*, *Pilopogon* et *Dicranum* (incl. *Campylopus*); et il a également une tribu des Pottiacées dans laquelle on trouve p. ex. *Weisia* Hedw. C. Müll., renfermant (outre les *Astomum*, *Hymenostomum*, *Weisia mucronata* et *viridula* et *Eucladium*) les *Dicranoweisia*.

Dans le Corollaire de la Br. eur. paru en 1856, on retrouve les deux familles des Weisiacées et des Dicranacées, dont la dernière, bien homogène, comprend les genres *Cynodontium* (*Bruntonii*), *Dichodontium*, *Dicranella*, *Dicranum*, *Arctoa*, *Dicranodontium*, *Campylopus*, *Aongströmia* et *Trematodon*; mais la pre

mière est entachée de la même erreur que nous avons constatée chez les devanciers, c'est que le genre *Rhabdoweisia* (*fugax*, *denticulata*, *schisti*.) et un certain nombre de *Weisia*, (*compacta*, *cirrata*, *crispula* et *serrulata*.) appartiennent au type pottioïde.

La confusion fatale des *Weisia* pottioïdes et dicranoïdes ne semble avoir été reconnue qu'en 1859 par Mitten, *Musc. Ind. or.* ; cependant, dans cet ouvrage l'épuration est faite sous une forme peu compatible avec les idées modernes de la systématique, nous trouvons, parmi les Dicranacées, un genre *Didymodon* qui renferme, à côté d'autres espèces les formes qu'on rapporte maintenant aux *Rhabdoweisia* et aux *Oreoweisia*, et un genre *Holomitrium* avec lequel les *Dicranoweisia* sont réunis; *Weisia controversa* p. ex. est au contraire placé parmi les Trichostomacées. Par cette conception Mitten avait montré la vraie voie, mais il s'écoula beaucoup de temps avant qu'il recueillit l'adhésion des bryologues. Schimper conservait dans les deux éditions de la *Synopsis* (1860 et 1876) presque sans changement le classement de la Br. eur., tandis que Lindberg en 1864 rapportait aux Weisiées (groupe différent, chez lui, des Trichostomées, les genres *Weisia* (avec *Syslegium* et *Hymenostomum*), *Rhabdoweisia*, *Hymenostylium*, *Dicranoweisia*, *Cynodontium* (incl. *Oreoweisia*) et *Tridontium* (= *Dichodontium*), c'était la vieille confusion sous une nouvelle forme.

Cependant, Mitten maintint en 1869 avec peu de changements son système de 1859. En 1878 et 1879 il fut repris par Lindberg dans son *Utkast* et dans *Musc. scand.* ; mais en 1884 le vieux composé de formes dicranoïdes et pottioïdes dans le genre *Weisia* revient encore chez Boulay, et en 1886 Limpricht réunit le genre *Dicranoweisia* à la famille des Weisiacées qui chez lui ne comprend d'ailleurs que des formes pottioïdes.

Aujourd'hui il n'est guère d'auteur important qui ne suive l'exemple de Mitten; la séparation entre les Weisiacées pottioïdes et dicranoïdes est, je suppose qu'on peut le dire, fixée définitivement.

La portion de l'ancien genre *Weisia* qui nous intéresse ici, a été le plus souvent incorporée par les auteurs modernes à la famille de Dicranacées; Limpricht seul a fait exception, en créant pour elle une famille spéciale, les Rhabdoweisiacées. Bien que

L'idée de répartir les formes dicranoïdes en deux familles ne soit pas condamnable *a priori*, on ne peut pas considérer comme très heureuse la manière dont cet auteur a procédé pour réaliser ce dessein; sa nouvelle famille des *Rhabdoweisia*cées est d'une conception vague puisque, abstraction faite du péristome simple qui lui est commun avec une multitude d'autres espèces, il n'existe pas un seul caractère qui se retrouve dans tous les genres; l'auteur est amené, à propos de chaque caractère, à faire des exceptions pour tel ou tel genre. Les feuilles doivent être mamilleuses, mais elles sont lisses chez les *Rhabdoweisia* et les *Oreas*; la paroi capsulaire doit avoir des stries longitudinales plus sombres, mais celles-ci manquent chez les *Oreoweisia* et les *Dichodontium*; les dents péristomiales sont indivises chez les *Rhabdoweisia*, les *Oreas*, *Cynodontium schisti*, les *Oreoweisia*, bifurquées au contraire chez les autres *Cynodontium* et chez les *Dichodontium*; elles doivent présenter des fossettes rangées en lignes longitudinales, mais chez les *Rhabdoweisia* elles sont lisses etc.

On obtient un groupement plus rationnel en prenant pour principe de classification la structure du péristome, en éloignant de ce groupe la plupart des *Cynodontium* et les *Dichodontium* et en y conservant les *Rhabdoweisia*, *Cynodontium schisti*, les *Oreas*, les *Oreoweisia* (excl. *Bruntouii*), suppléés par les *Dicranoweisia*. On arrive ainsi à créer un groupe bien naturel et homogène dont le caractère le plus saillant réside dans le péristome à dents indivises construites d'après un plan différent de celui des autres Dicranacées. Et à ce groupe il faut ajouter aussi, pour des raisons tirées de l'organisation végétative, le genre gymnostome *Amphidium*, rapporté jusqu'ici à la famille des Orthotrichacées.

Reste encore la question de la valeur taxonomique à accorder à ce groupe. Si je l'ai subordonné, à titre de sous-famille, à la famille des Dicranacées quoique il pût aussi bien former une famille propre, c'est parce que je considère qu'il offre la même relation avec les Dicranacées que les Weisia-cées pottioïdes avec les Pottiacées, en ce sens qu'il marque une étape moins avancée de l'évolution, et parce qu'il me semble impossible de séparer ces autres Weisia-cées de la famille des Pottiacées, alors la logique

exige un même traitement pour les Rhabdoweisiacées. En créant cette sous-famille, j'ai trouvé opportun de changer le nom parce que celui donné par Limpricht pourrait éveiller de fausses idées sur les traits essentiels de ce groupe.

1	}	Capsula gymnostoma	<i>Amphidium</i>
		Capsula peristomiata	2
2	}	Capsula striata	3
		Capsula laevis	4
3	}	Folia laevia; perichaetium proprium nullum	<i>Rhabdoweisia</i>
		Folia mamillosa; perichaetium distinctum	<i>Cnestrum</i>
4	}	Folia mamillosa; perichaetium proprium nullum	<i>Orcoweisia</i>
		Folia laevia vel sublœvia; perichaetium distinctum	<i>Dicranoweisia.</i>

Amphidium (haud N. ab Es.) Schimp.

Après que le *Gymnostomum lapponicum* Hedw. eut été dans la Br. eur. (1838) réuni au genre *Zygodon* avec le nouveau *Z. Mongeolii*, ces espèces furent (1856) nommées *Amphidium*, dénomination générique sous laquelle elles ont conservé leur place dans la famille des Zygodontacées resp. dans celle des Orthotrichacées subfam. Zygodontées sans autre protestation que celle élevée par Mitten. Dans son ouvrage *Musc. Ind. or.* (1859) cet illustre auteur les subordonna au genre *Didymodon*, genre très ample chez lui, comprenant aussi quelques *Cynodontium*, les *Orcoweisia*, *Dichodontium*, *Rhabdoweisia*, *Aongströmia*, *Ceratodon* etc. L'habitude de rattacher les *Amphidium* aux Orthotrichacées ne pourrait s'appuyer que sur les stries capsulaires. Or, l'absence de péristome ne permet pas de contester cette systématique vraiment irrationnelle; il est, en effet, souvent difficile d'assigner à une mousse sa position correcte dans le système quand on est privé de l'excellente aide offerte par le péristome. Mais dans ces cas il faut essayer de trouver d'autres caractères qui peuvent mettre sur la piste, et les *Amphidium* en présentent un qui les éloignent nettement des Orthotrichacées; c'est la manière dont les feuilles sont attachées à la tige, caractère qui peut servir dans bien des cas semblables.

La tige la moins différenciée qu'il faut considérer par conséquent comme la plus ancienne chez les mousses, se trouve p. ex. chez *Diselium nudum*: la coupe transversale est circulaire, le tissu est composé exclusivement de cellules amples, minces, uniformes,

la couche périphérique ayant des parois un peu épaissies, pas de faisceau central; les feuilles sont fixées de telle manière que de leurs éléments rien n'est visible sur la section de la tige. Le premier pas de différenciation consiste en ce que les couches cellulaires s'épaississent, ce qui a lieu principalement chez les espèces de plus grande taille auxquelles une certaine rigidité est nécessaire, mais on n'observe encore sur la coupe de la tige aucune trace de tissu foliaire adhérent. Ces tiges présentent le plus souvent une section arrondie, mais quelquefois elle est devenue triangulaire à angles assez aigües; il n'est pas rare de trouver un faisceau central. Cette structure qui est bien commune et la seule connue chez les Haplolepidées et les Pleurocarpes, est assez rare en dehors de ces groupes; chez les *Aerocarpes* diplolepidées dont l'organisation est en général plus parfaite, les feuilles sont attachées de manière à apparaître sur toute coupe transversale: leur nervures qui sont décurrentes se confondent avec la tige sur laquelle elles produisent des saillies anguleuses ayant la même structure que la nervure de la lame foliaire. Les feuilles étant pentastiques, ces saillies se présentent en même nombre et impriment à la tige la forme d'un prisme pentagonal. Un faisceau central existe presque toujours. Or, les Orthotrichacées dans lesquelles on a toujours compris les *Amphidium*, présentent précisément sur les coupes cette organisation: qu'on examine un *Orthotrichum*, un *Ulotia*, un *Zygodon*, un *Macromitrium*, un *Schlotheimia*, un *Drummondia*, un *Coleochaetium*, un *Stenomitrium*, un *Glyphomitrium* (*Aulacomitrium*), la tige est toujours pentagonale, de 0,25-0,3 mm. environ de large, à nervures décurrentes et munie d'un faisceau central. Cette structure est tellement caractéristique des Orthotrichacées que si De Notaris l'avait connue, il n'aurait jamais pris le *Zygodon gracilis* pour un *Trichostomum*.

Mais le genre *Amphidium* a une tige qui n'est ni pentagonale ni pourvue de faisceau central; elle est filiforme, d'une épaisseur de 0,1 mm., triangulaire, sans traces de nervures décurrentes, c'est en autres termes la structure des Haplolepidées, précisément comme on la trouve chez *Hymenostylium curvirostre*, plusieurs *Cynodontium*, chez les *Dichodontium* etc. C'est pourquoi ce genre constitue parmi les Orthotrichacées un élément hétéro-

élite; l'intuition de Mitten qui le plaça au milieu des Haplo-lépidées, s'est démontrée juste.

Si on se demande dans laquelle des familles de cet ample groupe se trouvent les alliées des *Amphidium*, on pourrait être tenté d'attribuer quelque importance au fait que Schimper a décrit l'*Amphidium Mougeotii* sous les noms de *Barbula Blyttii* et de *Trichostomum Wodii*, ce qui semble indiquer une parenté avec les Pottiacées. Mais il n'est pas possible de faire entrer le dit genre dans cette famille à cause de sa capsule striée, caractère étranger aux Pottiacées; la famille des Dicranacées est la seule qui puisse convenir. Quant à décider s'il y a lieu de placer le genre *Amphidium* parmi les Dicranoweisioïdées à côté des *Rhabdomeisia*, ou parmi les Dicranoïdées près les *Cynodontium*, c'est un affaire de goût; la première solution me semble préférable.

{	Autoicum; folia siccitate crispa; seta longitudinis capsulae	<i>A. lapponicum</i>
	Dioicum; folia siccitate incurvata; seta duplo longior quam capsula.....	<i>A. Mougeotii</i> .

Amphidium lapponicum Hedw. + Schimp.

Er allerede fra det 18de arhundrede kjendt som norsk, idet Hans Strøm i 1791 gav beskrivelse og avbildning av en *Bryum sarculo filiformi ramoso, foliis subulatis, capsulis pyriformibus sessilibus, operculis arcuatis conicis*, som han utvilsomt hadde samlet på Eker, og som er denne art.

Uagtet den i det hele ikke er nogen sjeldenhet i Norge og er kjendt fra alle amter, saa er dog dens hyppighet i de forskjellige landsdeler højest ulike; det er saledes et iøjnefaldende hul i dens utbredelse, at der på sydkysten ikke kjendes noget voksested mellem Kragero og Lister, og på Vestlandet hører den, efter de fa findesteder at domme, til de sjeldnere moser. Den optrær med størst hyppighet i det subalpine belte, men findes helt ned til havflaten og opad til ovenfor trægrænsen, idet der kjendes flere voksesteder på over 1000 meters og selv op til 1300 og 1350 meters højde over havet; en angivelse om dens

forekomst på Knutshoen tyder på et sted i mindst 1400 meters højde.

Den vokser på de lodrette væggen og i sprækker af tørre klipper og stener, helst i ly. Den er andetsteds fra betegnet som kalksky, og i det sydligere Norge holder den sig også, (som det synes), undtagelsesløst til kiselberg, granit, gnejs, gabbro etc.), men i de tre nordlige amter er den vistnok utelukkende fundet på skifere, som her gjerne er kalkholdige; på rent kalkberg synes den heller ikke her at være iagttat.

Frukt er altid tilstede, men dens modningstid varierer: et eksemplar fra Skogumsåsen ved Kristiania fra $28/5$ er netop færdig med at fælde laget, et fra Krøkkleven $13/6$ har endnu ikke fuldmoden frukt; i Vestre Gausdal 550 m. har den i august netop fældt laget, medens den fra 1200 m. i Lom $12/8$ befinder sig i lagfældning. Blomstringen indtræffer, alt efter højdelaget, i første halvdel av juli eller først efter midten av denne måned.

Utbredelse:

Sm. Onsø; Borge; Tune; Askim; Trøgstad.

A. Ejdsvold; Hurdalen; Skedsmø; Nesodden; Aker, (særlig aln. i Nordmarken); Bærum; Asker.

Bn. Øvre Eker; Modum; Hole; Norderhov; Ådalen; Sandnes; Nore.

Il. Sande; Borre; Tjømo; Sandeherred; Hedrum; Larvik; Fredriksværn; Brunlanes.

Br. Solum; Bamle; Samvikedal; Telemarken; Chr. Smith; Hitterdal; Tinn.

Nc. Holt; Bykle op til 1350 m.; Bryhn.

LM. Vanse, (Duvoldstranden på havstrandsklipper; Kaalaas).

Sl. Suldal, (Skarsnuten 500 m.; Kaalaas).

SB. Skanevik, (Hafjeldet 870 m.; Kaalaas); Stord; Kvinnherred; Ullensvang; Røldal; Granvin; Voss; Fane; Bergen; Hamre.

NB. Borgund; Ardal, (op til Tyin, 1100 m.; Wulfsberg); Lyster; Sogndal; Hafslo; Aurland; Kirkebo; Forde; Kinn; Gloppen.

R. Sunnelven; Borgund; Grytten.

K. Jevnaker (eller Gran); Land; Vang op til 1200 m.; Kaalaas; Faberg; Vestre Gausdal; Øjer; Ringebu; Søndre Fron; Nordre Fron; Vage; Lom op til 1300 m.; Kaurin og H.; Dovre; Lesje op til 1300 m.; Kaalaas.

H. Ringsaker; Amot; Lillelvedalen; Tønset; Tolgen.

ST. Roros op til 1050 m.; H.; Opdal; Rennebu; Trondhjem; Malvik.

Nt. Stjørdalen; Asen; Frosten; Nordli.

No. Hatfjelddalen op til 1000 m.: Fridtz; Vefsen; Hennes og Mo til op i hjerkebellet: A. Blytt; Bejeren; Saltdalen; Fauske op til 800 m.: H.; Sørfolden; Lodingen; Lofoten: Barth; av Kaalaas hverken iagttaa i Lofoten eller i Vesterålen.

Tr. Trondenes; Bardo; Malangen; Tromsøsundet; Nordrejsen.

F. Alten; Talvik; Nesseby; Sydvaranger.

L'inflorescence est toujours indiquée comme monoïque. Je dois dire cependant que j'ai trouvé plusieurs fois des individus fructifiés sur lesquels je n'ai pas réussi à voir des fleurs mâles; d'après cela, il conviendrait de la considérer plus correctement comme polyoïque.

Amphidium Mougeotii (Br. eur.) Schimp.

Blev under navn av *Zygodon Mougeotii* opstilt som ny art i Br. eur. 1838. I 1842 anførte Ångström den i sin *Disp. Musc. Scand.* for Norge, men tilbakekaldte denne angivelse året efter (i *Add. et Corr.*). I 1846 opfører han den imidlertid i *Fries's Summa Veg. Scand.* atter for Norge, denne gang på Hübener's autoritet, idet han opplyser ikke selv at ha set norske eksemplar. Uagtet denne Ångströms angivelse er gåt over i *Hartman's Scand. Fl. ed. 5* (1849), betegnes planten av C. og R. Hartman i *Bot. Not.* 1855 som av dem fundet for første gang i Norge ved Bogen i Singsås. Hübener's bestemmelse er dog sandsynligvis rigtig, da Karl Müller i sin *Synopsis* erklærer at ha fåt norske eksemplar meddelt av ham; antagelig har han selv samlet dem på sin reise i 1828.

A. Mougeotii er en almindelig art over hele landet; den foreligger fra alle amter og synes at ha en jevn utbredelse. Den er en mindre hardfør art end *A. lapponicum*, idet den mangler i de rent arktiske land og derfor har sin nordgrænse i Norge, (ved 70° 25' n. b.), ialfald for den østlige halvkugles vedkommende; den går heller ikke sa højt tilfjelds som denne, idet den såvel sønden- som nordenfjelds knapt overskrider 1000 m., men er til gjengjæld nedenfor trægrænsen hyppigere end den.

Den vokser helst i temmelig faste, svulmende puter i lodrette bergrevner, gjerne i ly for regnet og derfor ofte under ut- over hældende skråberg; sjeldnere finder man den i løsere tuer

beskyttet av skog og krat. Likesom den foregaende er den kalksky, men allerede dens relativt hyppige forekomst i de nordlige landsdeler lar formode, at den her er mere uavhengig av underlagets sammensetning, og i virkeligheten er den her iagttatt ogsaa pa rent kalkberg.

Uagtet hunplanter er ganske almindelige, sætter den som bekjendt sjelden frugt, dog hyppigere, end man efter de spar somme angivelser i literaturen skulde tro. Frugtens fremkomst synes ikke at være knyttet til bestemte klimatiske betingelser; derimot tør underlagets kemiske sammensetning maske snarere spille en rolle, forsaavidt som den ikke er bemerket i egner, hvor grunden indeholder kalk i nogen større mængde. Den viser sig kun sjelden i masse; oftest er den meget sparsom.

Lagfeldningen foregar i slutningen av juni og i lopet av juli: eksemplar fra Botne i Jarlsberg ²⁷ 6 har dels endnu grønne frugter, dels modne med pasittende lag, dels sadanne med laget avstøtt; i Kistrand befandt den sig ¹⁷ 7 i lagfeldning. Blomstringen angis at finde sted mellem midten av august og midten av september; pa de undersøkte norske eksemplar har jeg kun fundet gamle pistillidier.

Utbredelse:

Sm. Onso; Krakero; Glemminge; Borge; Tune.

A. Eidsvold; Nesodden; Aker, (Bantjernet fr.: Kaalaas, Jørgensen; Voksenasen fr.: Kaalaas; Holmenkollen fr.: Bryhn; mellem Sognsvatnet og Aklangen fr.: Wulfsberg); Bærum; Asker.

Bn. Modum; Norderhov; Sandsver; Rollag.

Jl. Sande; Botne, Ekelund fr.; Conradi; Tjømo; Sande herred; Hedrum, ved Lagen fr.; Jørgensen; Tjølling; Brunlaues

Br. Ejdanger; Bamle; Sannikedal, Kil fr.; Jørgensen; Hiltedal; Tinn; Nissedal

Nc. Holt; Barbu; Landvik; i Sætersdalen alm. til 1000 m if. Bryhn.

L.M. Oddernes; Mandal, Vause, Duvoldstranden fr.; Kaalaas.

St. Stavanger; alm. i Ryfylke if. Kaalaas.

SB. Tysnes; Strandebarm; Granvin, Vossestranden, Arstad, Bergen; Hamre, Jerfjeldet fr.; Kaalaas; Haus; Aversund.

NB. Borgund, Maristuen fr.; S. Møller; Ardal, Sogndal, (Sogndalsfjæren fr., Kampangerskogen fr.; Wulfsberg; Aurland, (Fossejmfossen 50 m. fr.; Kaalaas; Gulen; Bremanger; Gloppen.

R. Alm. if. Kaalaas; Sunnelyen; Borgund, Skodje, Grytten, Sundalen, Kristiansund, Edo.

K. Vestre Slidre; Vang, (Kvam ved Mjosen fr.: Kaalaas; mellem Tune og Skogstad fr.: Kiær); Øjer, (Tretten fr.: Ryan; Ringeby; Søndre Fron; Nordre Fron; Sell; Vage; Lom.

II. Hedemarken; Lilleelvedalen, (Stejsandegmoen fr.: Conradt).

ST. Røros til 1050 m.: Wulfsberg; Opdal, (ved Sprenbækken 900 m.: Lorentz; Olmberget fr.: Kaurin); Singas; Selbu; Rennebu; Støren; Børsen; Strinden; Trondhjem; Malvik; Roan.

NT. Skatval; Meraker indtil 800 m. if. Bryhn; Åsen; Stenkjær; Lierne.

No. Hatfjelddalen; Vefsen; Alstahaug; Dønnes; Nesne; Hemnes; Mo; Saltdalen; Fauske; Flakstad; Buksnes; Vagan; Sortland; Dverberg.

Tr. Trondenes; Ibbestad; Bardø; Malselven; Malangen; Lenviken; Berg; Tromsøundet; Lyngen; Nordrejsen.

F. Alten; Talvik; Kistrand, (Lemmivaara 150 m. fr.: Ryan og H.). —

var. cæspitosa Mitt.:

Didymodon cæspitosus Mitt. in Journ. Linn. Soc., Bot., VIII, p. 18 (1864).

Amphoridium cæspitosum Jäg. Gen. et sp. musc. I, p. 385 (1874).

Amphidium cæspitosum Broth. in Engl. & Prantl, Nat. Pfl.-fam. I, 3, p. 460 (1902). —

Folia e basi erecto-patente patentia — recurvo-squarrosa, margine remote serrulata.

Eksemplar svarende til Mittens beskrivelse forekommer flere-steds i Norge; især er endel planter fra Vestlandet nogenlunde utprægete. Men forskjellen fra *A. Mougeotii* er for liten til at den kan opretholdes som egen art, og desuten er det ikke sjelden at træffe overgangsformer, idet *A. Mougeotii* kan ha typiske helrandete, men tilbagekrummete blad, eller oprette blad med mer og mindre tydelige tænder. De av Mitten anførte karakterer fra bladcellevæven falder helt og holdent indenfor hovedartens variationsområde. *Var. cæspitosa* er overhodet ikke kjendt med frugt.

Voksesteder:

Nc. Holt, i nærheten av Tvedestrand: II.

Sl. Håland, Malle: Kaalaas.

SB. Ullensvang, Odda; Bergen, Flojffjeldet; Wulfsberg; Hamre, Leknes; Kiær.

NB. Lærdal, Vindhellen; Aurland, ved Flamsfjorden; Daviken, Maroen ±; Wulfsberg.

R. Grytten, Isterdalen; A. Blytt; Kvernes, Averoen; Kier.
ST. Trondhjem, Stenberget; Wulfsberg.

Rhabdoweisia Br. eur.

f Peristomii dentes filiformes. *Rh. striata*
† Peristomii dentes lanceolati *Rh. crispata*.

Rhabdoweisia striata Schrad. Kindb.

Den ældste angivelse i literaturen om denne plantes forekomst i Norge findes i Wahlenbergs Fl. lapp., og der er opbevaret et eksemplar, samlet af ham i Kjerringø 1807.

Den er kjendt fra alle landets amter og saledes at regne for nogenlunde almindelig, men med vekslende hyppighed i de forskjellige landsdele. Mest udbredt synes den at være i Bergens-amterne, i Søndre Trondhjems og i Nordlands amt, medens den snarest ma anses for sjelden, foruten på sydvestkysten, ogsaa på Østlandet, i Hedemarkens, Nordre Trondhjems og de to nordligste amter. Dens nordgrænse ligger i Norge 70° 25' n. b. . Findestederne ligger for det meste i de nedre højdelaag, men den er dog fundet fleresteds i de øvre dele af skogbæltet, derimot overskrider den trægrænsen meget sjelden, idet sadanne voksesteder kun er kjendt fra Sætersdalen (200 m.) og Dovrefjeld (1100 m.). Den vokser utelukkende på klipper, utsatte eller beskyttede, saavel på skiferer som på hardere stenarter; den synes kun nordenfor polarkredsen at trives på berg med større kalkgehalt.

Frugt forekommer næsten altid, oftest i mængde; det synes dog, som om en og samme tue ikke sætter frugt hvert år. Lagfældningen indtræffer, alt efter den geografiske bredde og andre omstændigheder, før eller efter midten af august, blomstrende planter har jeg ikke truffet.

Utbredelse:

Sm. Onso, Krakero; Borge; Tunc.

A. Nesodden; Aker.

Bu. Nedre Eker; Øvre Eker; Hole; Nore.

HL. Sande, Tjømo; Sandeherrad; Hedrum

Br. Tinn; Vinje.

Nc. Ytre Søndeled; Hølt; Landvik; Bykle.

LM. Vanse; Nes.

Sl. Haland; Skudenes; Bokn; Fossan; Jelse; Vikedal.

SB. Etne; Fjølberg; Tysnes; Kvinnherred; Ullensvang; Granvin; Voss; Fane; Arstad; Askoen; Bergen; Hamre; Haus; Bruvik; Manger.

NB. Lærdal; Lyster; Hafslo; Sogndal; Aurland; Vik; Gulen; Førde; Kinn; Hornindal.

R. Sunnelven; Borgund; Bolso; Grytten.

K. Vestre Slidre; Vang; Ringebu; Nordre Fron; Lom; Dovre

H. Kvikne.

ST. Alen; Opdal; Rennebu; Selbu; Strinden; Trondhjem; Malvik; Jøssund; Roan.

NT. Skatval; Meraker; Lierne.

No. Vefsen; Alstahaug; Nesne; Hemnes; Mo; Rødo; Bodin; Saltdalen; Sørfolden; Kjerringø; Ankenes; Væro.

Tr. Tromsøundet; Lyngen; Nordrejsen.

F. Loppen og Øksfjord; Kistrand.

Var. subdentikulata (*Weisia fugax* var. *subdentikulata* Boul.) forekommer hist og her på kysten.

***Rhabdoweisia crispata* Dicks. Lindh.**

Denne mosart blev, såvidt vites, først samlet her i landet av M. Vahl ifølge et i Lunds botaniske museum opbevaret eksemplar, og det er højst sandsynlig, at det er denne av Vahl fundne plante, som er avbildet i Fl. dan. på tab. MCCCLX, fig. 1 (1808). (Se nærmere herom i Norges bryol. i d. 18 arh. p. 171.)

Rh. crispata ma hos os nærmest betragtes som en atlantisk art. Medens der nemlig intet eksemplar foreligger fra Kristians og Hedemarkens amt, er den meget almindelig på vestkysten nordover til Romsdals amt, navnlig i Søndre Bergenhus. Imidlertid forekommer den ikke utelukkende på Vestlandet; fra dette som utgangspunkt går den langs Sørlandet østover til Smalenene, mere og mindre spredd i sin optræden, dog i Nordmarken ved Kristiania meget hyppig; i indlandsegnene søndenfjelds er den sjelden, idet den her kun er kjendt fra Sætersdalen, (dog ikke længere op end til Bygland,) fra Øvre Telemarken og et sted på Ringerike. Den er også fundet på et par steder på Dovrefjeld og forekommer også nordenfjelds, men kun på meget få og langt fra hverandre liggende steder, det nordligste ved 70⁰

n. b. Da den sondenfjelds og vestenfjelds aldeles overvejende holder sig til de lavere lag, findes der kun ganske få højdeangivelser: fra Kristianiatrakten 380 m., fra Vestfjorddalen 650 m., fra Sætersdalen 500 m.; på Dovrefjeld skal den ifølge Schimper forekomme ved vejen til Kongsvold, medens det andet eller de to øvrige steder i Opdal ligger i ca. 660 m. højde. Så meget tør man slutte heraf, at den enten ikke eller ialfald kun på et enkelt sted stiger op over skoggrænsen. Den vokser på lignende steder som *Rh. striata*, men går neppe nogetsteds over på sterkere kalkholdig underlag.

Ligesom hos den foregående art er frugten i almindelighed tilstede, oftest rikelig; lagfeldningen synes at finde sted i august. Den blomstrer i sidste halvdel af juli.

Voksesteder:

Sm. Børge, Begby, Visur: H.; Tune, Agnalt: Ryan.

A. Aker, Ryenbergene, Bogstadasen, Lillevatnet på Tryvashøjden, Svartkulpen, mellem Bjørndammen og Pinslid: Kaalaas, asen vestenfor Hakkloen, Skjærsgjøen: A. Blytt; Skadalen: Jørgensen; Bærum, Overland: Kier; ved bækken fra Østervatnet: Kaalaas.

Bu. Norderhov, ved Ojangen: Bryhn.

H. Sandehæred, Hjertnesskogen, Huseby: Jørgensen; Larvik: Bryhn; Brunlanes, chausséen vestenfor Farrisvatnet: Kier.

Br. Ejdanger, Lander: Kaalaas; Tinn, Røllag: Sommerfelt; Vinje, Heggstøl: Kier.

Ne. Holt, Fjære, Gros: H.; Bygland, Tyvsnest, Brejda blik, Ardalsnuten 500 m.: Bryhn.

LM. Oddernes: Bryhn, Kaalaas; Mandal: Berggren, Lister; Flekkefjord: Kaalaas.

Sl. Haland, Malle; Føssan, Frafjord: Bryhn, Uthurfjeldet, Andersaen, Dirdal: Kaalaas; Finno: M. N. Blytt; Hauge sund: Wulfsberg; Vikedal; Sand, Liffjeldet: Kaalaas.

SB. Etne; Finnas; Stord; Fitjar, Tysnes, Kvinnhæred; Strandebarm; Ullensvang; Granvin, Voss, Fusa, Os; Fane; Arstad; Askoen, Bergen, Haus, Bruvik, Hamre.

NB. Lærdal, Sendalen: A. Blytt; Lærdalsoren, Aurland, Nærodalen: Bryhn; Vik, Hoveasen; Kirkebo, Vadejv, Kaalaas, Førde, Hafstad; Kinn, Svano, Floro: Kier, og Kinn, Bransø, Bremanger, Kalvag; Daviken, Maroen, Bortne: Kaalaas.

R. Vannelyen flerst.; Sande, Knottethornt, Sunnelyen, Marak; Sökkelyen, Fauske; Borgund, Valleroen: all if Kaal

aaas; Grytten, Setnesfjeldet: A. Blytt; Veblungsnes; Bølsø, Kvam; Kier; Haram, Gamlemsveten; Akero, Otteroen; Kaalaas; Avero, Kvernes; Kier; Kristiansund if. Kaalaas.

ST. Opdal, ved vejen til Kongsvold if. Schimper; $\frac{1}{2}$ mil nordenfor Drivstuen; Kier; Olavsberget vistnok samme sted; Bryhn; Malvik, Nævermoen; Angstrom.

NT. Sparbuen, Oftehasen 200 m.: Kaalaas.

No. Alstahaug, Alstenoen: M. N. Blytt.

F. Allen, Bossekop; S. Møller; Lapponia antagelig Vadso; Deinboll.

La description de *Rh. denticulata* chez Limpricht dans sa Laubmoos-Flora I, p. 275 concerne sans le moindre doute le *Rh. crenulata*, conf. les feuilles obtuses grossièrement dentées, la grandeur des cellules foliaires etc., tandis que la *var. acutifolia* établie l. c. p. 277 est évidemment le *Rh. crispata (denticulata)* typique. Ce n'est que dans son vol. III, p. 648 qu'il distingue entre *Rh. crispata* et *Rh. crenulata*, le premier devant avoir des touffes moins élevées, des feuilles étroites plus finement dentées, des cellules foliaires 0.008—0.01 mm. de diamètre, et le dernier des touffes de taille plus grande, des feuilles plus larges, 0.5 mm. en haut, grossièrement dentées, et des cellules foliaires de 0.014—0.018 mm.; chez l'un et l'autre les feuilles doivent être obtuses. M. Dixon comprend les différences à peu près de la même manière; les feuilles du *Rh. crispata* sont formées en haut de chaque côté de la nervure de 7—9 rangées de cellules à 0.008—0.01 mm. de diamètre; chez le *Rh. crenulata* elles sont plus larges, elles montrent 10—13 rangées de cellules dont la largeur est de 0.014—0.018 mm., et ont des dents plus grosses; en outre, notre confrère anglais insiste, comme Mitten, sur l'aspect obscur des cellules. Plus tard, à ces caractères distinctifs M. Herzog Allg. bot. Zeitschr. XVI, p. 81 en a ajouté un nouveau, consistant dans la structure des dents péristomiales; selon M. Herzog les dents du *Rh. crenulata* ne sont pas, comme celles du *Rh. crispata*, largement marginées à la base par suite de l'évolution prépondérante de l'assise dorsale; les deux couches sont ici également développés, de sorte que les dents du *Rh. crenulata* ne sont pas du tout bordées. Cette indication est sans aucun doute digne d'attention, car la même structure des dents s'observe sur le spécimen original de Mitten. M. Herzog consi-

sidère aussi comme ayant une valeur spécifique le fait qu'il a trouvé les dents du *Rh. crenulata* percées de trous suivant la ligne médiane; sur ce point je fais toutes réserves, car j'ai observé précisément la même structure chez *Rh. crispata*.

Les matériaux norvégiens appartiennent à *Rh. crispata*: le péristome est toujours, au moins dans les cas où il a été possible de l'examiner, celui de cette espèce. Une seule plante (Egne leg. Chr. Sommerfelt, pourrait avec quelque raison être rapportée à *Rh. crenulata*, les feuilles étant absolument obtuses et présentant en même temps, de chaque côté de la nervure, 12 rangées de cellules dont les séries médianes ont 0,018 mm. de diamètre, mais ces feuilles ne mesurent, en haut, que de 0,3 mm. de large. Cette plante se rapproche donc très étroitement du *Rh. crenulata*, mais la détermination peut être à la rigueur considérée comme douteuse, c'est pourquoi je l'ai laissée parmi *Rh. crispata*. Les caractères des feuilles de ce dernier varient considérablement tant dans leur conformation que dans leur texture: ces variations tendent, quant au contour général, vers *Rh. striata*, quant à la dentelure de la marge et à la texture, vers *Rh. crenulata*. Dans nos exemplaires les feuilles sont le plus souvent longuement et finement cuspidées comme chez *Rh. striata* ou plus lentement atténuées encore: leur marge, surtout dans les feuilles longuement cuspidées, est d'ordinaire grossièrement dentée, parfois presque laciniée. Mais c'est le nombre des rangées des cellules et leur grandeur qui offrent plutôt des variations: j'ai annoté pêle mêle quelques unes de ces combinaisons sur la liste page 22 et cette liste pourrait être facilement augmentée. Mais telle qu'elle est elle montre qu'il n'existe entre le nombre des rangées de cellules foliaires et leur ampleur aucune relation fixe capable de servir de caractère spécifique, il y a des formes intermédiaires qui effacent les limites

8 rangées de cellules larges de			0,013 mm.;	feuilles assez obtuses	Larvik: Bryhn.
8-9	—	—	0,013 mm.;		Sand: Kaalaas.
9	—	—	0,014 mm.;		Kikut: Conradt.
9	—	—	0,012	0,013 mm.;	
				feuilles longuement	
				cuspidées	Elne: Sommerfelt.
9-10	—	—	0,015	0,017 mm.;	Kristiansand: Kaalaas.
10	—	—	0,01	0,014 mm.;	Bygland: Bryhn.
10	—	—		0,013 mm.;	Haus: Kier.
10-11	—	—		0,013 mm.;	Dirdal: Kaalaas.
11	—	—		0,012 mm.;	Tyseskaret: Kaalaas.
11-12	—	—		0,013 mm.;	
				feuilles longuement	
				cuspidées	Molde: Kier.

Cnestrum* n. gen.

Cynodontium A. *Cynodontiella* Limpr. Laubm. Deutschl., Oest. u. d. Schw. I, p. 281 p. p. 1886.

L'espèce constituant ce genre fut d'abord décrite par Wahlberg comme un *Weisia*; dans la Br. eur. elle fut, en 1846, réunie aux *Rhabdoweisia*; Lindberg la plaça en 1864 parmi les *Cynodontium* et en 1879 parmi les *Oncophorus*. La plupart des auteurs récents le subordonnent au genre *Cynodontium*; M. Loeske seul, en 1910, l'a rapporté de nouveau au genre *Rhabdoweisia*. Or elle ne peut être rattachée à aucun des deux dernières; elle se distingue des *Cynodontium* par son péristome dont le développement est plus imparfait, ce qui la rapproche des Dicranoweisioïdées; et elle possède trop peu de parenté avec les genres *Rhabdoweisia* et *Oreas* pour pouvoir être réunie à l'un ou à l'autre. Elle se rapproche en revanche du genre *Oreoweisia* dont elle diffère principalement par la capsule striée; c'est l'importance attribué à ce caractère qui décidera en dernier lieu de sa position dans la hiérarchie des mousses, à savoir si on doit joindre les genres *Oreoweisia* et *Cnestrum*, ou si on doit considérer le dernier comme bien établi. Je pense qu'il faut lui accorder une certaine valeur; de plus d'autres observations je ne veux citer, comme exemple, qu'une propriété du genre *Oreoweisia* par laquelle il se distingue de tous ses alliés, et qui consiste dans les radicelles grossièrement papilleuses, relèvent d'autres différences, il ne reste plus qu'à créer avec cette espèce un genre nouveau.

Comme on sait, Limpricht a rattaché le *Cynodontium alpestre* à son sous-genre *Cynodontiella*. Mais le péristome de cette espèce est composé de dents bifurquées et distinctement obliques, elle est donc un vrai *Cynodontium*; par suite, notre *Cnestrum* devient un genre monotypique.

Ce genre nouveau se distingue nettement des autres Dicranoweisioïdées:

Folia caulina valde mammillosa; perichætium distinctum capsula striata, peristomiata.

* *νεστόριον*, râpe, à cause des feuilles hérissées de mamilles argues.

Cnestrum schisti Wahlenb. .

Bryum hyperboreum haud Gunn. Ström in D. Vid.-Selsk. Skr., N. S., III, p. 358 1788 .

B. foliis capillaribus subfasciculatis, seta bilineari, capsulis sphaeroideis, operculo conico acuto ejusd. in Skr. Nat.-hist. Selsk. I, 2, p. 32 1791 .

B. foliis linearibus, subfasciculatis, capsulis sphaeroideis, operculo conico arcuato ejusd. in D. Vid.-Selsk. Skr., N. S., IV, p. 383 1791 .

Weisia schisti Wahlenb. Fl. lapp. p. 325 1812 .

Rhabdoweisia schisti Br. eur. Monogr. p. 5 1846 .

Cynodontium schisti Lindb. in Oefv. K. Vet.-Ak. Förh. XXI, p. 230 1864 *nomen nudum*; Milde Bryol. siles. p. 52 excl. syn. Oed. 1869 .

Oncophorus schisti Lindb. Muse. scand. p. 27 1879 .

Cynodontiella schisti Bryhn in N. Mag. f. Naturv. XXXII, p. 116 1892 et in herb. *nomen nudum*.

Som det fremgår af denne navnefortegnelse, er arten behandlet allerede i det 18de århundrede af Hans Ström, som sandsynligvis samlet den på Eker, men som først antok den for Gunnerus's *Bryum hyperboreum*; senere blev han opmærksom på fejltagelsen og beskrev den som ny, dog uten at gi den bi-nært navn. Et eksemplar fra hans hand findes i hans Herbarium vivum cryptogamicum .

C. schisti er en kontinental art, og dens utbredelse er derfor, som tilfældet ogsaa er med andre lignende, temmelig ujevn. Medens den nemlig har en nogenlunde sammenhængende utbredelse i Kristianiatrakten, på Ringerike og herfra op i Valders, i Gudbrandsdalen og op på Dovrefjeld, er den ellers sjelden og sporadisk. Den savnes helt og holdent i kystamterne fra Jarlsberg og Larvik til og med Romsdal, dog med undtagelse af Øvre Telemarken, og er ogsaa nordenfjelds kun fundet i indlandet. Dens nordligste voksested i den gamle verden ligger i Finmarken ved ca. 70^o n. b., derimot er den på Ellesmere Land samlet endnu ved 78^o 45' n. b. I henhold hertil skulde man vente at finde den i alle højdelag, og den er vistnok ogsaa fundet saavel i lavlandet som fornemmelig i det subalpine belte og

ovenfor trægrænsen, men efter hvad der foreligger, synes den dog ikke at gå højere op over havet end til omkring 1000 m. Den vokser utelukkende på klipper, mest vistnok på underlag av kiselberg; hvorledes det forholder sig med bergartens sammensætning på dens voksesteder i Gudbrandsdalen og nordenfjelds, er imidlertid usikkert.

Den findes altid med frugt, og denue er moden i slutningen av maj. På eksemplar fra Gudbrandsdalen, samlet ¹⁷7 og ²⁰7, er blomstringen ikke begyndt; derimot er den indtradd på et andet sammesteds fra, samlet '88.

Voksesteder:

Sm. Tune, Agnalt: Ryan.

A. Eidsvold, mellem Sundfossen og Grauli: Sorensen; Aker, Ljabru: A. Blytt; ved Ljanselven: Kaalaas; nær Ljan jernbanestation: H.; Grefsenasen, Kikut: Kaalaas; ved elven nedenfor Bjørnsjødammen: A. Blytt; Kristiania, Dragonskogen: M. N. Blytt; Bærum, ved Lysakerelven, nedenfor Kolsasen: Kaalaas.

Bn. Øvre Eker, Klomuestejn: Bryhn; Mødum, ved Badet: H.; Hole, Krøkkleven; alm. på Tyristranden, f. eks. Asterud, Ertelien, Ringerikes Nikkelverk, Skjerdalen; Norderhov, Veholt, Ask; Adalen, Henstjernet: Bryhu.

Br. Hitterdal, mellem Svelgfossen og Timfossen: Timm, Gausta: Kier.

K. Vestre Slidre, Skaren, Hausakerodden: Printz; Vang, Filefjeld; Moe; Faberg, Lillehammer: Th. Jensen; Ramberg: Ryan; Vestre Gausdal, Svatsum: Bryhn; Ojer, Tretten: Ryan; Ringebu, Stulsbroen: Liebmann; Ranklev 200 m.: Kaalaas; Tromsbroen; Søndre Fron, Svejpe, Fævolden, Ulleberg, vestenfor Lagen ved Listad: Kier; Nordre Fron, Vinstra, Tarud, Prestegarden, Hedalen, Bergdola: Ryan; Sell, Lørgard: Kier; Vage, Sorum: Ryan.

ST. Roros, Skarhammerdalen: Wulfsberg; Opdal, søndenfor Kongsvold if. Schimper; Kongsvold: Kier; Malvik, Mostamarken: Angstrom.

No. SaHdalen, Sommerfelt.

Tr. Nordrejsen, sydsiden av Jertta: Jorgensen.

F. Kistrand, Mantermukka, Fylleelven: Ryan. Finmarken, antagelig Vadso: Deinboll.

Oreoweisia De Not.

Denne slekt er i Norge kun representert ved

Oreoweisia serrulata Funck De Not.

I Trans. Proc. Bot. Soc. Edinb. 1888—89 meddeler Ph. Sewell at ha fundet ved Vardo en mos, som efter Mittens bestemmelse skulde være denne art; det har imidlertid vist sig, at planten, hvorav jeg har undersøkt en prøve fra Mittens herbarium, tilhører *Dichodontium pellucidum*. I 1892 blev den av Bryhn angit fra Sogn efter eksemplar, som han hadde samlet i 1880.

Den er en sjelden art, i Europa ellers kun kjendi fra Østerriks og Schweiz's alper; desuten er den angit fra Amurlandet og nogen fa steder i Nordamerika. Medens den i Alperne neppe sliger lavere ned end til 1900 m. o. h., ligger det eneste norske voksested ganske nær havflaten. Den vokser på jord og betegnes som kalksky.

Vore eksemplar, som er samlet i juli måned, har tapt lagene, men har endnu friske frugter med vel bevaret peristom, og desuten nye frugtstikker utvokset til sin fulde længde, de fleste noget fortykkete i spidsen.

Voksested:

NB. Ardal, Ardalstungen på en græskledd jordhaug 10 m. o. h.: Bryhn.

Dicranoweisia Lindb. Milde.

- | | | |
|---|---|---------------------|
| { | Folia margine recta; cellule angulares satis distincte | <i>D. crispula</i> |
| | Folia margine medio reflexa; cellule angulares haud diversae..... | <i>D. cirrata</i> . |

Dicranoweisia crispula Hedw. Lindb. Milde.

Denne art blev først av Hedwig i 1801 utskilt fra Linnés *Mnium cirratum*, og under det sidste navn er den omhandlet av Hans Ström, om ikke allerede i 1788, da han sier, at den mest vokser på ler, sa iallfald i 1791. Kontroleksemplar ligger i hans efterlatte herbarium. Et eksemplar findes ogsaa blandt Gunnerus's moser, dog uten opplysning om, nar og hvor det er samlet;

et tredje i Vahl's samlinger er betegnet som fundet av ham i Norge.

Over den største del av landet er *D. crispula* en almindelig art. Den er meget hyppig gjennem hele asbattet og det sub-alpine belte, men findes ogsaa ofte ovenfor skogen og gar helt op til snegrænsen, her mest i form av den mere kompakte *var. atrata*; den trives endnu paa toppen av høje fjeld, f. eks. Har-tejgnuten, 1690 m., Dyrhaugtinden, over 2000 m., Knutshoen, 1707 m.; paa Galdhøen er den samlet i 1950 m. højde. Der imot mangler den i lavlandet. Den er i de undersøkte deler av Smalenes amt kun kjendt fra et eneste sted, i de endnu ukjendte nordlige deler tør den være hyppigere, og i det hele ikke fundet i Jarlsberg og Larviks amt. Men ogsaa paa vestkysten mangler den, i Lister og Mandals amt helt, og i Stavanger amt har man kun et par findesteder fra de indre fjordegner; i Søndre Bergenhus amt forekommer den vistnok hist og her paa kystranden, men kun i noget større højder paa steder, hvor der ogsaa optræder andre mere kontinentale arter. Denne samme skyhet for kysten gjenfindes ogsaa længere nordover, idet den efter Kaalaas i Romsdals amt ialfald i dets sydlige del er langt sjeldnere ved havet end i amtets østlige partier, hvor den er almindelig, og i Lofoten er den, likeledes ifølge Kaalaas, sjeldnere end i Vesteralen og Senjen. Men i hele den øvrige del av landet, hvor kystklimatet ikke er fremherskende, er den meget hyppig, og den er likeledes almindelig paa Spitsbergen. Dens typiske forekomst er paa stener, vandreblokker og stengjærder, og navnlig i de subalpine ligger finder man den vakkert utviklet paa dette underlag, men den findes ogsaa paa fast berg; den foretrækker tørre steder, men kan ogsaa trives paa stener i bækker og paa vate berg. I fjeldregionen findes den ikke sjelden voksende paa jord mellem stenene i urer og moræner. Den er nogenlunde uafhængig av underlagets kemiske sammensætning. Vistnok synes den paa Østlandet for det meste at holde sig til kiselberg, grundfjeld og eruptiver, men længere nordover er dens hyppigste underlag skifere, og nordenfjelds optræder den mangesteds paa sterkere kalkholdige bergarter.

Man finder den næsten alltid med frugt. Et eksemplar fra Kristianiatrakten, samlet 26, er der umodne frugter ved siden

av sadanne, som allerede har tapt laget; og ved Trondhjem er den i forskjellige ar fundet i sidste halvdel av maj med frugter, som sikkerlig mangler mer end en maned pa fuld modenhet. Blomstringen foregar for det meste i sidste halvdel av juli; i et eksemplar fra Kristiania synes den at ha fundet sted allerede i denne maneds første halvdel, medens pa den anden side eksemplar fra Ringerike, Nordfjord og Dovrefjeld, som befandt sig i blomstring, var samlet \bar{v} s-- \bar{v} s.

Utbredelse:

Sm. Onso, Ale; Ryan.

A. Ejdsvold; Hurdalen; Skedsmo; Aker; Bærum; Asker.

Bu. Lier; Drammen; Modum; Hole; Norderhov; Adalen; Gol; Sandsver; Nore.

Br. Gjerpen; Gransherred; Tinn; Lardal; Vinje; Rauland.

Xe. Gjerstad; Holt; Bygland; Valle; Bykle.

Sl. Fossan, ved Lyseljorden; Nyman; Sand, Lilfjeldet
600 m.; Kaalaas.

SB. Skanevik; Tysnes; Roldal; Ullensvang; Eidfjord; Granvin; Voss; Fuse; Os; Bergen.

NB. Borgund; Lærdal; Ardal; Lyster; Halslo; Aurland; Vik; Kirkebo; Forde; Kinn; Daviken; Gløppen.

R. Ørsten; Sunnelven; Grytten; Bolso; Akero; Bud; Kvernes; Sundalen; Edo.

K. Nordre Aurdal; Elnedalen; Vestre Slidre; Østre Slidre; Yang; Toten; Faberg; Vestre Gausdal; Østre Gausdal; Ringebu; Søndre Fron; Nordre Fron; Hedalen; Sell; Vage; Lom; Dovre; Lesje.

II. Amot; Sollien; Lilleelvedalen; Tønset; Kvikne; Tolgen.

ST. Roros; Alen; Opdal; Rennebu; Selbu; Strinden; Trondhjem; Malvik.

NT. Lanke; Skatval; Hegre; Asen; Levanger; Værdalen; Sparbuen; Snasen; Grong; Lierne.

No. Hatfjelddalen; Vefsen; Alstahaug; Nesne; Hemnes; Mo; Bejeren; Bodin; Saltdalen; Fauske; Sorfolden; Ankenes; Buksnes; Vagan; Sortland; Dverberg.

Tr. Ibbestad; Trondenes; Bardo; Malselven; Malangen; Lenviken; Berg; Tromsøundet; Lyngen; Karlsø; Nordrejsen.

E. Allen; Talvik; Hammerfest; Maso; Kistrand; Karasjøk; Lebesby; Tanen; Nesseby.

Dicranoweisia crispula varierer litet i forhold til sin store utbredelse, ialfald ikke i skogregionen; man kan i det højeste en sjelden gang støte pa former med ensidig kloformet krummete blad, eller med bøjet kapselstilk. Derimot frembyr den i fjeld-

regionen, foruten den ovenfor nævnte *var. atrata*, ogsaa en anden form, som av enkelte betragtes som egen art, nemlig

var. compacta Schleich. Lindb.

De karakterer, hvori denne skiller sig fra hovedarten, er imidlertid ikke andre end sadanne, som moserne antag under indflytelsen av de ugunstige livsvilkar paa utsatte steder paa høj-fjeldet: tuerne blir tættre og bladene kortere, hvilket sidste hos denne art har den følge, at de i tør tilstand ikke kruser sig, men simpelt hen krummes ind. Den noget avvikende cellevæv i bladgrunden tør vel ogsaa kunne betragtes som et resultat av det ugunstige milieu, hvortil denne varietet er bundet. Eksemplar, som kan føres hit, har jeg set fra følgende steder:

K. Lom, ovenfor Røjsøjm 700 m.: H.; Dovre, Harbakken: M. N. Blytt.

ST. Opdal, Dovre: Lindblom; Sprenbækken: R. Hartman; Nordre Knutshø: Kaurin.

No. Fauske, nedenfor Sulitjelma 850—900 m.: H.

Tr. Lyngen, Guolasjåvrr: Jørgensen.

Dicranowisia cirrata L. Lindb. Milde.

I Kjøbenhavns botaniske museum findes der et eksemplar av denne art, samlet av Chr. Smith og signeret Norge. Sandsynligvis er dette den samme plante, som han i en av O. Dahl i 1894 offentliggjort planteliste fra Tonsberg 1810 har betegnet som *Grimmia cirrhata* ? fra Slotsberget. Der eksisterer ogsaa et andet gammelt eksemplar, samlet uvist i hvilket ar paa Ekeberg ved Kristiania av M. N. Blytt. I litteraturen er *Weisia cirrata* oftere opført som norsk, i de fleste tilfælde dog paa grund av forveksling med *Dicranowisia crispula*: de første korrekte literaturmeddelelser tør findes i N. Mag. f. Naturv., bd. XXXI, 1890, hvor Bryhn anfører den fra Tjomo og Kaalaas fra Stavanger.

Dens område her i landet er i det væsentlige indskrenket til Kristianialfjordens omgivelser; man kjender den fra Fredrikstadtrakten, fra Kristianiaegnen, men især fra den sydlige del av fjordens vestside; et findested paa Ringerike ma betragtes som en utstraling fra dens utbredelse ved Kristianialfjorden. For øvrig har man kun et voksested ved Kristiansand og et ved

Stavanger. Den er hos os blot fundet i lavlandet, fra havflaten op til 150 m. over denne. Den vokser på kalkfri klipper, under skraber, i revner, på lidt fugtige berghylder, men også på bjerke- og furustammer, og synes i det hele at kræve noget mere skygge og fugtighed end den foregående.

Frugten, som aldrig savnes, taper laget om varen; et eksemplar fra Fredrikstadtrakten har $\frac{10}{4}$ endnu umoden frugt, medens et fra Tjømo $\frac{1}{4}$ har modne frugter med alle lag pasitende og et andet sammesteds fra, samlet i maj, har omtrent alle lag avstøtt. Det $\frac{4}{4}$ samlede eksemplar har begyndt at blomstre; på et andet fra samme sted, samlet $\frac{2}{5}$, var blomstringen endt, men pistillidierne havde endnu grøn buk. Ved Fredrikstad var den $\frac{12}{6}$ i blomstring. Et eksemplar fra Stavanger, indsamlet i juli, viste sig at ha pistillidier med grøn fot og tomte, men nogenlunde friskt utseende antheridier.

Voksesteder:

Sm. Onso, Åle, Ålebergene, Borgasen: Ryan; Borge, Torp, Visur; Tune, Greaker: H.

A. Aker, Ekeberg, Alunverket: M. N. Blytt; Malmøen: A. Blytt; Asker, Grosel 100 m.: Conradi.

Bu. Adalen, Hen 150 m.: Bryhn.

JL. Tjømo, Brotso, Haynen, Øtterstig, Østjordet, Bustenen, Vasser, Rubbæk: Bryhn; Sandeherred, Mefjordbunden, Vesterøen: Jørgensen.

LM. Oddernes, Flekkerøen: Bryhn.

St. Stavanger, Bjergsted park: Kaalaas.

Subfam. **ANISOTHECIOIDEÆ.**

Folia margines versus haud attenuata; cellulæ alares haud diversæ; perichætium haud distinctum; capsula collo brevi stomatibus prædita instructa.

1	}	Genus cleistocarpum	<i>Pseudephemerum</i>
		Genera stegocarpa	2
2	}	Surculus julaceus; flores masculi subdisciformes	<i>Aongströmia</i>
		Surculus haud julaceus; flores masculi gemmacei	3
3	}	Folia lævia	<i>Anisothecium</i>
		Folia mamillosa	<i>Dichodontium.</i>

Pseudephemerum Lindb. Hag.

Av denne slekt findes der i Norge, likesom i Europa i det hele, kun 1 art.

Pseudephemerum axillare Dicks. Hag.

Den er i Norge først fundet av Sommerfelt i 1826 og under navn av *Phascum curvicolle* optat i Hartmans Skandinaviens Flora ed. 2 i 1832.

Den er at finde paa fugtig jord, helst lere, paa grøftvolder, blandt græs i vejskjæringer og vejfyldninger, men ogsaa paa dynd, som i uttorrete dammer, i lavlandet langs kysten fra den svenske grænse i sydøst indtil Søndhordland, (dens nordgrænse, 59^o 46' n. b., men er kun omkring Kristianiafjorden nogenlunde hyppig; i Nedenes, Lister og Mandals samt Søndre Bergenhus amt hører den til de største sjældenheter.

Frugt forekommer paa alle findesteder; angaaende dens modningstid har jeg notert, at den paa et eksemplar fra Grimstad ²⁶ 7 før en stor del er løstet, og at et fra Tjømo, samlet ¹⁵ 9, har dels moden, dels halvmoden frugt. Et eksemplar fra Mandal ⁹ 7 har frugtanlæg antagelig omkring 1 uke gamle, et fra Tjømo ⁸ s ca. 1-2 uker gamle; i et fra Onso ¹¹ 9 er der fundet netop befrugtede pistillidier.

Voksesteder:

Sm. Borge, Moum: H.; Glemminge, Strøbsomhet: Ryan; Krakero, Asgard, Enhus: H.; Onso, Græsвик, Hauge, Ørebæk: Ryan.

A. Ejdsvoild, ved Andelven, Botshaug teglverk: Sørensen; Skedsmo, ved Lejrelven nær Lillestrømmen: Jørgensen; Nesodden, Skjerviken: Kaalaas; Aker, Ryenbergene 150 m.: Conradi; Ljan, Ekebergsletten, Maridalen, Sorkedalen: Kaalaas; Bærum: Sommerfelt if. Kier; Kolsasen: Kaalaas.

II. Sande, Prestegarden: Kaurin; Tjømo mangesteds: Bryhn; Sandeherred, Meljorden, Virrik; Hedrum: Jørgensen.

Ne. Fjære, Vik: Conradi og H.; Landvik, ved kirken: H.

LM. Mandal: Kaalaas.

SB. Fjelberg, Halsnoen: Jørgensen.

En établissant, il y a quatre ans, le genre *Pseudephemerum*, je croyais pouvoir signaler entre ce genre et les *Pleuridium* une différence générique consistant en ce que chez les derniers la capsule se détache du pédicelle par l'intermédiaire d'une zone de cellules minces et hyalines située à la transition entre ces

deux parties, tandis que je n'avais rien pu observer de semblable chez le *Pseudephemerum*. Je n'osai pas, cependant, affirmer avec certitude cette différence parce que les matériaux que je possédais de cette espèce, n'étaient pas dans de bonnes conditions pour décider de la question; c'est pourquoi j'invitais d'autres bryologues à s'en souvenir les cas échéant. Mon appel a été entendu par M. Dixon qui m'écrivit ceci:

Some time ago I had some good material of *Pleuridium axillare* sent me with fresh fruit, just maturing; and I took the opportunity of examining several capsules to see if I could find the specialized band of cells to which you refer Norges Ceratodontaceæ, p. 45. I thought at first that I had observed something of the nature described; but after careful examination I found that it was illusory, and I was quite unable to detect any differentiated tissu around the capsule at the point where dehiscence took place.

D'après ces observations de notre excellent confrère anglais nous sommes autorisés à ajouter aux caractères différentiels des deux genres ce caractère: la chute de la capsule s'opère, chez l'un de genres, au moyen d'une couche interposée de cellules hyalines frêles, structure qui manque au contraire à l'autre.

Anisothecium Mitt

1	}	Folia squarrosa	2
		Folia patula — homomalla secunda.....	5
2	}	Folia ovato-lanceolata; costa sub apice dissoluta <i>A. palustre</i>	
		Folia cito in cuspidem contracta, costa excurrens....	3
3	}	Capsula erecta, regularis	<i>A. vaginale</i>
		Capsula inclinata, gibbosa	4
4	}	Capsula levis	<i>A. crispum</i>
		Capsula plicata.....	<i>A. Grevilleanum</i>
5	}	Folia margine reflexa	<i>A. rubrum</i>
		Folia margine recta	6
6	}	Costa excurrens; capsula arcuata.....	<i>A. humile</i>
		Costa cum vel in apice dissoluta, capsula erecta, regularis	<i>A. rufescens.</i>

Anisothecium rufescens Dicks. Lindb.

Er først anført som norsk i Ångströms Disp. Musc. Scand. 1842; det eneste undersøkte norske eksemplar, som er indsamlet for dette ar, hitrører fra M. N. Blytt 1827.

Arten er, likesom de fleste andre i denne slekt, nærmest at betegne som kontinental i sin utbredelse her i landet; i kystamterne på strækningen mellem Skiensfjorden og Trondhjemsfjorden mangler den nemlig omtrent helt, idet den kun er fundet på nogen få steder, fornemmelig i de indre deler av de mellemliggende amter. Fra Oplandsamterne er den vistnok heller ikke kjendt, men dette må antas at bero på, at den her er sjelden og blit overset. I de øvrige søndenfjeldske amter forekommer den på spredde steder og synes kun på vestsiden av Kristianiafjordens munding at være noget almindeligere. Nordfjelds er den fundet flere steder i Trøndelagen, men er også her temmelig sjelden; endelig er den fundet i Nordland på nogen steder i Ranen og Salten, hvor sandsynligvis dens nordgrænse ligger $67^{\circ} 20'$ n. b. . De aller fleste av dens findsteder ligger i ringe højde over havet, det højeste, i Opdal ved 550 m., omtrent ved grangrænsen.

Den vokser på lere, ren eller blandet med sand eller muldjord, i lerfald, på grøftevolder, langs vejer, i grøfter, hvor den kan være helt skjult av græsset o. s. v.

I regelen vil man i tuerne finde hanplanter, derimot er hunplanter ikke altid tilstede. Frugtens modningstid falder antagelig meget tidlig om varen; eksemplar, som $\frac{1}{11}$ er samlet ved Fredrikstad og ved Honefoss, har kapslerne tilsynelatende helt utviklet, men alle lag pasittende; eksemplar fra maj måned har derimot kastet alle lag. Blomstringen foregår antageligvis i første halvdel av juli; et eksemplar fra Svelvik, samlet $\frac{2}{7}$, har utførte, men endnu lukkede antheridier; $\frac{15}{7}$ er den ved Namsos fundet med ganske unge frugtanlæg, og $\frac{20}{7}$ i Ranen med frugtanlæg, som kan anslås til at være 2–3 uker gamle.

Voksesteder:

Sm. Onso, Ale, Krosnes, Rod, Trondalen, Prestegarden; Krakero, Asgard; Ryan; Glemminge, Lisleby; Borge, Visur; H.; Tune, Agnalt; Ryan; Vartejg, Bergsland:H.

A. Ejdsvold, Fagerli, Vilberg, Botshaug teglverk; Sørensen; Skedsmo, ved Lejrelven nær Lillestrømmen; Jørgensen; Aker, Ljan; Kaalaas; Maridalen; M. N. Blytt; Smestad, Stygdalen, Makrelbækken; Kaalaas; Kristiania, Torshaugdalen; Kiær; Bærum, Lysaker, Grini; Kaalaas; Asker, mellem Skogumsasen og Semsvatnet; Fridtz

Bu. Norderhov, ved Randselyen, Hovsfossen, Toenbakken; Adalen, Hen: Bryhn; Nes, Vik; Kaalaas.

JL. Strømmen, Berger; Conradi; Sandeherred, Bugarden, Andersens løkke, Hjertas, Goksjoen; Jørgensen; Hedrum, Lauve; Kier.

Ne. Holt, Nes jernverk δ : C. Rosenberg.

Sl. Skudenes, Kvilhaug: H.

SB. Tysnes, Tovatnet; Os, Ulyen; Jørgensen; Tysse; Kaalaas; Fane, Fjosanger; Arstad, Haukland; Jørgensen; Ulvik, Ejde; Wulfsberg.

NB. Lyster, Skjolden: Kaalaas.

R. Volden, Ørsten δ : Kaalaas.

ST. Opdal, mellem Bø og Holen 550 m.; Lejnstranden, Saupstadmoen 110 m.; Strinden, Banem; Malvik, Skjenstad 150 m.: H.

NT. Meraker, Gudaen; Bryhn; Sparbuen; Ryan; Namsos: Kaalaas.

No. Hemnes, Lejrskardalen; A. Blytt; Mo, Ytterhejen; Arnell; Fauske, Fauske δ , mellem Logallen og Tortenli fr.: H.

Anisothecium humile Ruthe Lindb.

Denne art blev beskrevet i 1873, og i 1896 (i Fredrikstadfloraen) for første gang angit fra Norge; som det også der er bemærket, var den allerede langt tidligere samlet her i landet af M. N. Blytt (nemlig i 1828).

Den vokser på bar lere og på sandblandet lerjord i vejkanter og ved bækkebredder. Her i landet er den, likesom andetsteds, meget sjelden; den er iagttat på nogen få steder på Østlandet, nemlig i Smalenene, på Romerike og på Ringerike, på et sted i Ranen og et sted i Tromsø amt (69° 54' n. b., dens nordgrænse). Den store afstand mellem de to sidstnævnte voksesteder og de sondenfjeldske må forklares som i andre analoge tilfælde; efter de foreliggende, desværre sparsomme oplysninger er nemlig artens væsentlige udbredelse østlig, idet den er fundet i Sibirien, Øst-rusland, Salzburg, Steiermark, i de østlige deler af Nordtyskland, i Finland, hvor den synes at være noget almindeligere, og i Sverige; de norske forekomster må efter dette betragtes som de vestligste utloperer fra artens udbredelse i de kontinentale østlige egne.

Alle vore eksemplarer bærer frugt, som vistnok modnes til samme tid som hos den foregående art; den har nemlig i ok-

tober helt utformede kapsler, som ikke synes at mangle meget i fuld modenhet.

Voksesteder:

Sm. Onso, Prestegarden: Ryan; Glemminge, Nøkleby: H. A. Nes, Prestegarden: M. N. Blytt; Ejdsvold, Folkehøjskolen, Vormens teglverk, Botshaug teglverk, Morskogen: Sørensen; Skedsmo, ved Lejrelven nær Lillestrømmen: Jørgensen; Aker, Maridalen: W. Boeck.

Bu. Hole, Asterud; Norderhøy, Sandaker, Hejeren, Følum, Nærstad: Bryhn.

No. Mo, Aenget: Kaalaas.

Tr. Kvænangen, Karvikfjeldet: Jørgensen.

En décrivant la plante mâle, M. Buch dit avoir trouvé sur des fleurs provenant de diverses localités, des parois longitudinales dans une certaine partie des paraphyses: cette structure correspond évidemment à celle qui est mentionnée par Limpricht pour l'*A. palustre*. Ce caractère n'est, cependant, pas constant: dans un exemplaire norvégien que j'ai eu l'occasion d'examiner, il manquait à toutes les paraphyses.

Anisothecium palustre (Dicks.)

Bryum palustre Dicks. Fasc. Crypt. IV, p. 11 1801.

Dicranum squarrosum Starke in Schrad. Journ. d. Bot. IV, p. 135 1801 *nomen nudum*; Schrad. in op. cit. V, p. 68 1802.

Dicranella squarrosa Schimp. Synops. ed. 1, p. 71 1860. —

Det ældste opbevarede norske eksemplar av denne art er av Sommerfelt samlet på Toten, hvor han botaniserte i 1808, men den nævnes ikke som norsk i litteraturen før i Wickstrøms årsberättelse for 1826, hvor den anføres som fundet av Ahnfelt og Lindblom på deres rejse til Vestlandet.

A. palustre vokser på val jord av forskjellig sammensætning, torv, lere, sand, muld, på bare flekker eller mellem græsset, i vate sänkninger og bakker, i vandsig, ved bredden av bækker og elver, ofte ved kolde kilder. Den er utbredd over største parten av landet, dog med noget forskjellig hyppighet. Medens den hell synes at mangle i Lister og Mandals amt, er den meget sjelden i Øst-, Sør- og Vestlandets kyststrækninger, almindeligere derimot i indlandstrakterne, særlig i Oplandsamterne og Trondelagen, likesom den heller ikke mangler i de bedre undersøkte

delar av Tromsø stift; den er her fundet mot nord til Masø, ca. 71^o n. b., dens nordgrænse, og mot øst til Tanen. I lavlandene sondenfjelds er den, som ovenfor bemærket, en sjeldenhed; hyppigere er den allerede i asbæltet, men det er dog i den subalpine region, at den har sin væsentlige utbredelse, for ovenfor skoggrænsen atter at bli sjeldnere; savidt det kan skjønnes, er der kun i Røldal og Lyster lindesteder, som kan antas at ligge over vidjegrænsen, nemlig i 1300 resp. 1250 m. højde over havet; i Jotunfjeldene har man findesteder i 1050 og 1100 m., på Dovrefjeld i 1000 m. højde.

Frugten er vistnok sjelden, dog ikke så sjelden, som man synes at være tilbøjelig til at tro; nordenfor den 64de breddegrad er den ikke fundet. Mens sterile humplanter forekommer nogenlunde ofte, er hanplanter en stor sjeldenhed utenfor de frugtbærende tuer, og selv i disse optræder de ganske sparsomt. Fra Kristiania har jeg set eksemplar, samlet i september, hvor lagene allerede var begyndt at løsne, men i almindelighet foregår lagfældningen sikkerlig om varen, da de frugtplanter, som er samlet om sommeren, kun viser gamle, tomme kapsler. Blomstrende eksemplar er samlet i Nordmarken ved Kristiania ⁵ 7, i Bygland ²⁶ 7, i Snasen ²⁰ 7, i Nesne ⁶ 7 og ¹³ 7; hvorvidt tidsangivelsen ²⁷ s på et sådant eksemplar fra Hemnes er rigtig, får sta derhen. I Florø var blomstringen omtrent endt ¹ s.

Utbredelse:

Sm. Onso, Tveite; Borge, Hunnebunden; Ryan.

A. Nesodden; Aker flerest., Svartkulpbækken i Bahushøjd den fr.; M. N. Blytt; Mærradalen fr.; Th. Jensen; Bærum.

Bu. Lier; Eker; Modum; Norderhov; Krodsherred; Nore; Sandsver.

Il. Skoger; Sande; Holmestrand.

Br. Gransherred; Vinje; Tinn; Lardal.

Nc. Ytre Sondeled; Holt; Bygland; Bykle.

Sl. Time; Haland; Akre; Kopervik; Fossau; Hjemmeland.

SB. Etne; Stord; Tysnes, (Ejningevik fr.; Wulfsberg); Varraldso; Røldal 4000'; Granvin; Voss; Fuse; Os; Fane; Bergen; Hans, Katlane fr.; Jørgensen; Hamre.

NB. Borgund; Lyster 1250 m. if. Kern; Ardal; Hafslo.

R. Vannelven; Sande; Volden; Ørsten; Sunnelven; Borgund; Haram; Grytten; Skodje; Bolso; Akero; Bud; Sundalen; Kværnes; Frænen; Edo.

K. Jevnaker, Lamandsbakken 500 m. fr., Olumbraten fr., Grasbergsæteren 300 m. fr.: Bryhn; Gran; Vang; Østre Toten; Faberg, ved Mesna fr.: Sommerfeld; Østre Gausdal; Lom; Dovre.

H. Romedal; Sollien; Lilleelvedalen; Tolgen.

ST. Alen; Opdal, ved Sjørdøla fr.; Kaurin; mellem Bø og Holen fr.: H.; Rennebu, ved Buvatnets nordende fr.: H.; Selbu; Trondhjem, ved Ladevolden flerest. fr., mellem Tommerdal og Holstdammen fr.: H.; Malvik, (Mostamarken fr.: Angstrøm; Hejm; Jøssund, Vallersund fr.: A. Blytt).

NT. Skatval; Hegre; Meraker; Frosten; Sparbuen; Snaasen; Lierne.

No. Vefsen; Alstahaug; Donnes; Nesne; Hennes; Mo; Bodin; Saltdalen; Fauske; Ankenes; Flakstad; Lodingen.

Tr. Bardo; Lenviken; Tromsøundet; Lyngen; Nordrejsen.

F. Loppen og Øksfjord; Hammerfest; Maso; Kistrand; Tanen; Karasjok; Nesseby; Sydvaranger.

En examinant une fleur mâle de cette espèce, je lui ai trouvé une structure différente de celle des congénères. Cette fleur était anthoïde, les anthéridies n'étaient pas amassées au centre du périgone, mais placées dans les aisselles des bractées, tout à fait comme chez un *Polytrichum*, un *Pohlia* dioïque etc.

A mon avis, *A. palustre* est plus voisin, par ses cellules foliaires turgides, des deux espèces précédentes que des suivantes. Sa tige ordinairement noirâtre le distingue facilement, dans la plupart des cas, de l'*A. crispum*.

Anisothecium crispum Schreb. Lindb.

Er først angit fra Norge Nordland i Wahlenbergs Flora lapponica (1812), men da den på dette tidspunkt endnu var slat sammen med *A. Grevilleannum*, kan jeg ikke, da jeg ikke har set vedkommende eksemplær, avgjøre, til hvilken av disse to arter den nævnte angivelse sigter.

A. crispum optræder i Norge som en utpræget østlig art; den mangler nemlig, når man undtar et findsted ved Kristiansand og et par i Søndhordland, på hele kysten fra Skiensfjorden til Lofoten. I lavlandene på begge sider av Kristianiafjorden og på Ringerike er den hyppig, men forøvrig er den søndenfjelds kun fundet i Sætersdalen og nogen steder i Gudbrandsdalen samt et par steder i Hedemarkens amt. Den er også nordenfjelds sjelden; her er den fornemmelig kjendt fra Trondhjemstrakten og

fra landets aller nordligste deler. Det højest liggende findested er i Sætersdalen, 800 m. o. h., og den går også i Opdal muligens op til denne højde; et par andre voksesteder ligger i 500—600 m. højde, resten ganske lavt. Den vokser paa lerete akre, paa bække- og elvebredder og i grøfter, ofte i form af den luxurerende *var. elatum*, som i modsætning til artstypen altid er steril.

Hovedarten forekommer ofte med frugt, hvis modningstid likesom hos slegtens øvrige arter falder om vinteren, sa at fuldgode frugteksemplar kun erholdes senhostes eller tidlig om våren. I eksemplar fra Ringerike ^{19 5} og fra Stjørdalen ^{20 6} og ^{27 7} var blomstringen endnu ikke begyndt; i blomstring er den fundet ved Trondhjem ^{19 6}, i Stjørdalen ^{14 7} og ^{22 7}, i Trondenes ^{17 7} og i Kistrand ^{18 7}; avblomstrete eksemplar er samlet ved Fredrikstad ^{14 6} og i Kistrand ^{26 7}.

Voksesteder:

Sm. Onso, Fosse, Veumengen, Ale (*var.*): Ryan; Krakero, Enhus; Glemminge, ved Fredrikstad bryggeri (*var.*): Borge, Torp; Skjeberg, Hafslund: H.

A. Ullensaker, Bjerkedalen: M. N. Blytt; Skedsmo, Lillestrømmen, Lejrsund; Jørgensen; Aker, Ljabru; Kiær; mellem Montebello og Frogner: M. N. Blytt; Huseby, Hov, Rød, Skøjen, Bygdo; Kaalaas; Kristiania, Torshaugdalen: Kiær; Universitetet; Bryhn; Bærum, Kjeholmen; Asker, Ravensborg; Kiær; Leangen; Kaalaas.

Bu. Ringerike: Hole, Norderhov alm.: Bryhn.

Il. Sem, Stokkemyren (*var.*): Sandehæred flerst.; Hedrum, Fritsoparken; Jørgensen.

Br. Ejdanger, Skrapeklejven: Kaalaas.

Nc. Bygland, Moi, Skamedal; Valle, Bjornvashytten 800 m.: Bryhn.

LM. Oddernes, Gillsvatnet: Kaalaas.

SB. Stord, Sagvag—Lejrvik; Tysnes, Myklestad—Gjertrudsåla (*var.*): Jørgensen.

K. Toten, Kvernhusløkken: Sommerfelt; Ringebu, Elstad; Zetterstedt; Lom, Holt 550 m.: H.

H. Romedal, Løken—Harstad (*var.*): Bryhn; Tønset, Lejrberg—Tussehaugen: H.

ST. Opdal, mellem Kongsvold og Drivstuen: Conradi; Strinden, Sluppen, Lærkendal, Stendal, Selsbak: H.; Malvik, Mostamarken: Angstrøm.

NT. Lanke, Gevingasen, Hell; Stjørdalen, Liavatnet; Hegre, Sæterasen (*var.*): Bryhn; Værdalen, oa skredet (*var.*): Kaalaas.

Tr. Trondenes, Harstad (*var.*): Kaalaas; Lenviken, Varnes; Tromsøsundel, Kaldsletten; Karlsø, Karlsoens nordside: H.; Renøen (*var.*): M. N. Blytt; Nordrejsen, under Venetvaara: Jørgensen.

F. Kistrand, Mellanalus: Ryan; Brændelven, Skovro: H.

Anisothecium Grevilleanum Br. eur. Lindb.

Efter tidligere at ha været sammenblandet med *A. crispum*, blev denne art utskilt som sådan i Br. eur. 1847, og her finder man den ogsaa anført for Norge. De eksemplær fra M. N. Blytt, på hvilke denne angivelse støtter sig, var imidlertid samlet allerede i 20'arene af forrige århundrede.

Den er oftest at træffe på fugtig jord, især i lerete skjæringer og fyldninger ved veje, i lerbald ved bække og elver, dog ogsaa på fugtig torv og på vat sandholdig jord, f. eks. i elvesand. Sjælden finder man den på tørrere steder, som på forvitrede skifere; på sadant underlag er den hos os, savidt vides, kun fundet ved Kristiania, den eneste trakt, hvor den forekommer i lavlandet. Ellers er den nemlig kun iagttat i skogbelte, måske især i dets øvre deler, og overskrider her og der skoggrænsen, som på Dovrefjeld, hvorfra der foreligger eksemplær samlet i 1250 m. højde. Den er ingen almindelig art; den mangler helt og holdent på kysten bade søndenfjelds og vestenfjelds; søndenfor Dovrefjeld er den fornemmelig fundet i Opplandsamterne; nordenfjelds er den hyppigere, men heller ikke her almindelig. Den skal ogsaa være fundet på Spitsbergen.

Frugten savnes sjælden og modnes tidlig på året: selv et i maj ved Kristiania samlet eksemplær har tapt næsten alle lag. Blomstringen var endnu ikke begyndt ¹²⁵ ved Kristiania; på planter fra Stjørdalen, samlet ³⁰ 6, og fra Foldalen, samlet ¹²⁷, fandtes unge frugtanlæg.

Voksesteder:

A. Aker, Abelso, Ekeberg: M. N. Blytt, Alunverket: Kier; Ryenbergene: H.

Bu. Hole, Skjerdalen: Bryhn; Sandsver, ved Kongsberg: Boeck.

NB. Borgund, Maristuen: S. Møller

K. Faberg, Vingnes: Ryan; Ringebru: M. N. Blytt; Stalsbroen: Th. Jensen; Skjeggstad: Kier. Hedalen, ved Hotellet.

Vage, Randsverk sæter 740 m.: Ryan; Glade: Kier; Lom, Smiugjelsodegard 840 m., Røjsejm 550 m.: H.

II. Lilleelvedalen, Trønfjeldet: Nyman; Stejmoen: Ryan; Grimsbu 600 m.: Ryan & Conradi; Gunnarsæteren: Bryhn; Tønset, Tykdalen, Hokstad 700 m., Øverby 700 m., Eggan 900 m.: H.

ST. Opdal, Kongsvold: M. N. Blytt; ovenfor Varstigen 1250 m.: H.; Stordal, Hevle, Landlopet, højt oppe ved Sjørdøla: Kaurin; Selbu, ved Gravatnet 340 m.: H.

NT. Lanke, Hell; Skatval, Forbordfjeldet; Meraker, Merakernesset: Bryhn.

No. Hemnes, Oterbranden: A. Blytt; Mo: Arnell; Selfors: Kaalaas; Saltdalen: Sommerfelt; Nedre Bergulnesli: Fridtz; Fauske, Finejdet, Fauske: H.; Ankenes, Ødejorden, Storfjeldet: Fridtz.

Tr. Bardo, Bergskletten, Rubben; Malselven, Guldhav; Malangen, Mesterviksoen; Tromsøsundet, Grindoen, nedefor Flojffjeldet: Arnell; Tromsøen: Berggren; Karlso, Renøen: M. N. Blytt; Nordrejsen, under Venetvaara: Jørgensen.

E. Kistrand, Mellanalus: Ryan; Brændelven: Ryan & H.; Skovro: H.

Anisothecium vaginale Dicks. Loeske.

Blev samlet i Norge allerede av M. Vahl, men først anført i litteraturen av Sommerfelt i hans *Phys. oec. Beskr. af Saltdalen* (1827).

Den vokser på tør eller noget fugtig, mager sand- og lerjord, i vejkanter og grøfter, i grus- og sandtak, på nokne flekker, ofte sammen med *Dicranella secunda*, *Dilrichum homomallum*, *Oligotrichum incurvum*, *Pogonatum urnigerum*, *Nardia scalaris* o. s. v. Fra utlandet er den angitt at være kalksky, og dette bekræfter sig også hos os, idet den sordenfjelds er meget sjelden på kalkholdig grund; i Salten derimot forekommer den noget hyppigere på underlag, hvis kalkholdighet er utvilsom. *A. vaginale* er uten sammenligning almindeligst i indlandsegnene, som i Oplandsamterne og Trøndelagen, men den forekommer også, om end sjeldnere, i de øvrige amter, måske med undtagelse av Lister og Mandal, fra hvilket intet voksested endnu er kjendt. På Sydkysten og i de ytre deler av Vestlandet er den meget sjelden; i Nordland og Tromsø amt kan den neppe heller sies at være almindelig, den mangler saledes i Lofoten, mens den atter i Finmarken er hyppigere. Den forekommer også på Spitsbergen

og i Grønland. Den er hos os ytterst sjelden ovenfor trægrænsen og neppe med sikkerhet kjendt i større højde over havet end 1000 m. på Dovrefjeld, altsa nederst i vidjebellet; mest utbredd er den i det subalpine belte, men går ogsaa på ikke få steder ned i lavlandet søndenfjelds.

Den har sagodt som altid frugt. Denne modnes meget tidlig om varen; et eksemplar fra Smalenene, samlet ¹¹ 4, har saledes allerede taft sagodt som alle lag. Eksemplar i blomstring er samlet på Dovrefjeld ²⁶ 7, i Opdal (ca. 500 m.) ²⁵ 7, i Soknedalen (350 m.) ³ 8, i Dverberg ²⁷ 7; frugtanlæg findes på eksemplar fra Gausdal, samlet ²⁰ 7, Hegre ²³ 7, Værdalen ¹² 7.

Utbredelse:

Sm. Onsø; Krakerø; Fredrikstad; Borge.

A. Eidsvold mangesteds; Ullensaker; Sorum; Aker; Bærum; Asker.

Ba. Nedre Eker; Modum; Ringerike alm. if. Bryhn; Sand-
sø; Nore; Nes.

Jl. Tjømo; Sandherred; Tjølling; Hedrum; Brunlanes.

Br. Gjerpen; Ejdanger; Bamle; Saude; Gransherred; Tinn.

N. Holt; Bygland; Valle.

Sl. Stavanger; Fossan; Finno.

SB. Etne; Tysnes; Ullensvang; Voss; Haus; Hamre;

Manger.

NB. Borgund; Lærdal; Lyster 800 m.; Hafslo; Sogndal;
Aurland.

R. Volden; Borgund; Grytten; Kværnes.

K. Søndre Aurdal; Vestre Slidre; Vang; Vardal; Faberg;
Østre Gausdal; Ringebu; Søndre Fron; Sell; Vage; Lom; Dovre.

Il. Romedal; Åmot; Sollien; Lillelvedalen; Tonset; Kvikne;
Tolgen.

ST. Roros; Alesund; Selbu; Opdal; Soknedalen; Holandet;
Strinden; Trondhjem; Malvik.

NT. Lanke; Stjørdalen; Hegre; Skatval; Asen; Levanger;
Værdalen; Stenkjær; Snasen; Grong.

No. Hatfjeldsdalen; Vefsen; Alstahaug; Hemnes; Beieren;
Bodin; Saltdalen; Fauske; Sørfolden; Ankenes; Dverberg.

Tr. Trondenes; Bardo; Malselven; Lenviken; Tromsøundet;
Karso; Lyngen; Nordrejsen.

F. Alten; Hammerfest; Kistrand; Tanen; Nesseby; Syd-
varanger.

Au sujet de l'affinité de cette espèce, des opinions divergentes ont été émises. Lindberg qui, le premier 1878, répartit

les espèces de l'ancien *Dicranella* dans les genres *Anisothecium* et *Dicranella* sens. strict., la joignit à ce dernier genre, et cette opinion a été acceptée par la plupart des auteurs plus récents, ainsi que par M. Arnell qui en raison des ses caractères phénologiques l'avait placée, dans son mémoire *De skandinaviska löfmossornas kalendarium* (1875), dans le même groupe que *rufescens*, *squarrosum*, *crispum*, *Grevilleanum* et *rubrum*. Limpricht, s'appuyant sur un caractère très-faible, à ce qu'il me semble, indique son affinité avec *A. Grevilleanum*; il a été suivi par M. Loeske. Si je me rattache à l'opinion des derniers bryologues en la plaçant dans le genre *Anisothecium*, je ne trouve pas le motif déterminant dans l'inflorescence, mais dans les caractères distinctifs des sous-familles *Anisothecioideae* et *Campylopodioideae*. Toutefois il faut reconnaître que l'*A. vaginale* est, parmi les *Anisothecium* celui qui se rapproche le plus des *Dicranella*, grâce à sa nervure large et mal délinée; la structure de l'épiderme capsulaire, au contraire, ne me paraît pas prouver une affinité plus grande avec l'un de ces genres qu'avec l'autre.

Anisothecium rubrum (Huds.) Lindb.

Denne plante blev i litteraturen først anført som norsk av Sommerfelt i hans *Suppl. Fl. Lapp.* (1826); antagelig er den her i landet for første gang samlet av Hofman-Bang og Lyngbye i 1813 (if. et eksemplar i Kjøbenhavns botaniske museum).

Den holder sig til fugtig lerjord, dels ren, dels sandblandet, ved bækker, i vejkanter, på gamle akre, i lerbald o. s. v. Søndenfjelds findes den fornemmelig ved Kristianiafjorden, idet den er almindelig i Kristianiatrakten og likeledes på Ringerike, samt på ganske få steder inde i Bratsberg, Nedenes og Oplandsamterne; derimot mangler den ganske og aldeles på sydkysten vestenfor Kristianiafjordens munding og på Vestlandet. På nord-siden av Dovrefjeld er den nogenlunde almindelig i Trøndelagen, når kystranden undtas, optræder atter, men mere sparsomt, i Vefsen, Ranen og Salten, og er sjelden i Tromsø og Finmarkens amter. Sin nordgrænse har den (i en avvikende form) på Spitsbergen. De aller fleste voksesteder ligger ikke i nogen større højde over havet; imidlertid går den op i furubeltet ialfald i Lom

og i Opdal, på hvilke steder den er bemærket i 650–700 meters højde over havet, ja endog oppe i hjerkebeltet (1000 m.).

Frugten, som altid er tilstede, modnes likesom hos slegtens øvrige arter tidlig om varen. Blomstrende eksemplar er fundet i Jarlsberg ¹² 7, i Lom 650 m. ¹⁷ 8; på et andet eksemplar fra Jarlsberg, samlet ¹⁵ 8, var blomstringen ikke begyndt, medens et fra Meraker ¹ 8 havde opsvulmede pistillidier.

Voksesteder:

Sm. Onso fleresteds: Ryan; Krakero; Glemminge; Nokleby; H.

A. Ejdsvold, Badel, Maevjen, Vilberg; Sørensen; Ullensaker, Bjerkedalen; M. N. Blytt; Skedsmo, Nitelven nær Lillestrømmen; Jørgensen; Nesodden, Skjerviken; Kier; Aker meget alm.; Kristiania, Akershus; M. N. Blytt; Universitetet; Bryhn; Sagene; Kaalaas; Bærum fleresteds; Asker, Hogstad valnet, Leangen; Kaalaas.

Bu. Alm. på Ringerike if. Bryhn.

JL. Botne; Borre, Nykirke; Conradi; Tjømo, Hanna; Bryhn; Sandherred, Stub, Goksjøen; Hedrum; Jørgensen.

Br. Saude; M. N. Blytt.

Nc. Holt, Holtskogen; C. Rosenberg.

K. Ringebo; Sommerfelt; Søndre Fron, Ulleberg; Vage, Stade; Kier; Lom, Visdalen ca. 700 m.; H.

H. Lilleelvedalen, Stejmoen; Ryan.

ST. Selbu, ved Gravatnet 340 m.; H.; Opdal, ved Sprenbækken 1000 m. if. Kaurin; Losløkken 650 m.; H.; Stordal, Landlopet, Sjødola; Kaurin; Storen, Engen; Buviken, Saltnessanden, Sæterberget; Tilder, Hejmdal; Strinden, Trondhjem og Malvik hyppig; H.

NT. Lanke, Geyngasen; H.; Stjørdalen; Sommerfelt; Sulleroen; Hegre, Fornes; Meraker, Merakernesset; Bryhn; Værdalen, Rindsem; H.; på skredet; Kaalaas; Sparbuoen; Ryan; Snasen, ved kirken; Leka; Kaalaas.

No. Vefsen, Mosjøen; Kaalaas; Nesne, Tomma; Hemnes, Lejrskardalen; A. Blytt; Mo, Aenget; Kaalaas; Bejeren Vold; Bodin, Bodomyren; H.; Saltdalen; Sommerfelt; mellem Rognan og Hals; Fauske, Fauske, Logallen; H.

Tr. Trondenes, Nygard; Kaalaas; Tromsøundet, Tromsøen; Arnell; Karlso, Renoen; M. N. Blytt; Nordrejsen, under Venetvaara; Jørgensen.

E. Kistrand, Mellanalus; H.

Var. callistomum forekommer hist og her, oftest indblandet i hovedformen, sjældnere eller måske overhodet ikke i rene tuer

Aongströmia Br. eur.

Ce genre qui fut établi dans la Br. eur. en 1846, est fondé sur *Weisia longipes* Somm.; mais dès 1848 il fut fort amplifié par Ch. Müller qui lui rattacha toutes les espèces qu'on trouve ailleurs sous les noms *Dicranella* et *Campylopodium*; toutefois ce bryologue est resté seul à lui attribuer une si large étendue. Tandis que la plupart des auteurs, suivant l'exemple de la Br. eur., placent le genre dans la famille des Dicranacées, De Notaris crée pour lui en 1869 une famille propre, celle des Aongströmiacées, qui se retrouve aussi en 1886 chez Limpricht et en 1904 chez M. Fleischer. Ce dernier bryologue l'a reprise pour une espèce exotique, *Pollia julacea* Doz. & Molk., sur laquelle il a cru pouvoir instituer un genre nouveau, *Aongströmiopsis*; mais quoique cette espèce soit gymnostome, on peut dire avec certitude qu'elle est sans aucune affinité avec le genre *Aongströmia*, c'est un *Ditrichum*, *D. julaceum* Doz. & Molk. Hag.

Aongströmia longipes Somm. Br. eur.

Blev under navn av *Weisia longipes* beskrevet som ny av Sommerfelt i Suppl. Fl. lapp. 1826 efter eksemplar, samlet av ham i Saltdalen.

Den findes i Oplandsamterne og nordenfjelds hist og her, på enkelte steder rikelig, i det subalpine belte, i Dovretrakten fra ca. 500—ca. 900 m. over havet; længere nordover synker dens nedre højdegrænse, idet den i Soknedalen er fundet i 350 m. og ved Trondhjem i 140 m. højde, og allerede i Vikten forekommer den næsten i højde med havflaten. Dens nordligste findested i Norge, ved 70° n. b., betegner vistnok dens nordgrænse i den gamle verden, og heller ikke i de nearktiske egner synes den at gå synderlig længer mod nord, måske ikke engang så langt, uten at man dog har nogen sikker oplysning derom. Oftest vokser den i vat sand ved bække- og elvebredder og på sandorer i elvene, undertiden på vat lere, dog er den også gjentagende fundet på tør sandjord, nemlig i vejkanter og på nedlagte vejer, men synes ikke i længden at kunne holde sig på sadanne steder, ialfald er den nu forsvundet både fra Varstigen og Vindaslien, hvor den fandtes i mængde resp. i 1857 og 1892.

Den er temmelig konstant; av varieteter kjendes kun *var. sericea* fra de ytterste deler av Saltenfjorden.

Hovedformen findes i almindelighet med frugt, men denne er paa de aller fleste av vore eksemplar tomt og peristomet for det meste sammenfaltt; kun et eksemplar samlet i Foldalen i september maaned har fuldt utviklet frugt, men med alle lag passende. Antagelig foregar lagfaldningen tidlig paa aaret, naar marken blir bar; eksemplar fra Dovre, samlet i juni, har saledes lagene avstøtt. Disse samme eksemplar har ogsaa tildels frugtstilker utviklet til sin fulde længde, men uten knytning i toppen; efter dette linder blomstringen antagelig sted samtidig med frugtmodningen.

Voksesteder:

K. Ringebu, Elstad: Zetterstedt; Lom, Hof i Visas sand: H.

H. Lilleelvedalen, Tronfjeldet: Lindberg; Stejmoen: Ryan; i stor mængde i Foldalens nedre del, f. eks. ved Gunnarsæteren, Ryhaugen, Krokhaugen, Mellemsbækken: Kaurin; Enunda: Bryhn; Storhøen: Jørgensen; Tønset, Lerberg 500 m.; Tolgen, Os, ved vejen til Dalsbygden 750 m., mellem kirken og skolen 650 m.: H.

ST. Opdal, Kongsvold: Kier; Varstogens nordre del: R. Hartman; Grinden, Landlopet: Kaurin; Søknedalen, Vindaslien paa den nedlagte vej 350 m.; Strinden, Havstejnaunet i vejkant 140 m.: H.

NT. Grong, ved Fiskumelyens utlop; Vikten, Rorvik: Kaalaas.

No. Vefsen, Skjervenselven 5': Kaalaas; Gilleskal, Sandhornet: Lessing if. Karl Müller; Bejeren, Vold, Solojen; Bodin, ved Saltenfjorden: H.; Saltdalen, Mebyosen: Sommerfelt; Nordalmenningen: Fridtz.

Tr. Trondenes, Gansasbotnen: Kaalaas.

F. Kistrand, Mellanalus, Smørstad: Ryan og H.

Dichodontium Schimp.

De to arter av denne slekt, som anfores fra Norge, *D. pellucidum* og *D. flavescens*, betragtes bedre som utgjørende kun en enkelt,

Dichodontium pellucidum L. Schimp.

Den av Hans Ström i hans Forste Stykke (1788) omhandlete *Bryum pellucidum* er, som hans herbarium viser, *Oncophorus virens*. Arten nævnes atter som norsk i 1826, nemlig i Sommer

felts Suppl. Fl. lapp. og i Wikströms Årsberättelse. Der findes ogsaa i herbarierne rigtig bestemte eksemplar fra Saltdalen, samlet av Sommerfelt; om Wikströms angivelse, at planten er samlet i Lysland i Sætersdalen av Ahnfelt og Lindblom, er korrekt, kan jeg derimot ikke avgjøre, da jeg ikke har had anledning til at se vedkommende eksemplar. Den er imidlertid fundet her i landet allerede av M. Vahl, altsaa senest i 1802.

Dichodontium pellucidum er en subarktisk hygroyt. Man finder den fornemmelig på stener og blokker i og langs med mindre og middels store vandløp, men ogsaa på gruset og sandet jord ved deres bredder. På kysten, i Romsdals amt, ved Bodø, på Andøen, er den imidlertid ogsaa iagttat på torvjord, og det er heller ikke utelukket, at den en sjelden gang kan forekomme på temmelig tort underlag. Det synes, som om den i det store og hele foretrækker skifer- og ialfald nordfor polarkredsen kalktrakter. Dens horisontale område omfatter det meste av landet, dog mangler den på Sørlandet mellem Langesundsfjorden og Stavanger bade på kysten og i et bælte av betydelig bredde indenfor denne, likesom den heller ikke kjendes fra lavlandene i Smalenene. Over resten av landet forekommer den, men med ujevn hyppighet; der er egner, hvor den må betegnes som almindelig, saledes i Kristianiatrakten, i sænkningen langs Drammenselven, på Kristianiafjordens vestside, i Søndre Bergenhus, Kristians, Søndre Trondhjems, den tilstøtende del av Nordre Trondhjems, Nordlands og måske ogsaa Tromsø amt; ellers er den at betegne som mer og mindre sjelden. Dens nordgrænse i den gamle verden ligger på Beeren Eiland. I vertikal retning optræder den med størst hyppighet i det subalpine bælte og går herfra på mange steder ned i asregionen, men langt sjeldnere op over trægrænsen; i Sætersdalen stiger den dog op til 12—1300 m. og i Jotunfjeldene til 1400 m.; på Dovrefjeld synes dens højdegrænse at måtte sættes til mindst 1400 m.; i Lofoten er den ikke iagttat i større højde end 300 m.

Den findes måske oftere steril end fruktificerende; frugten forekommer endnu i Østfinmarken og modnes om varen. Eksemplar samlet senhøstes saavel ved Kristiania som ved Trondhjem har ikke helt moden frugt; et andet, samlet i Kristianiatrakten $\frac{7}{4}$, har, som det synes, fuldmodne kapsler; men alle låg på-

sittende; ¹⁷/₆ var ved Trondhjem alle lag kastet. Blomstringen falder for det meste i sidste halvdel av juli, ifølge eksemplar fra forskjellige kanter av landet, dog har jeg set blomstrende planter samlet ved Kristiania ⁵/₇, ³⁰/₆, ved Trondhjem endogsa ¹⁷/₆. Pa den anden side var et blomstrende eksemplar fra Sondhordland samlet ⁴/₈.

Utbredelse:

Sm. Tune, Agnalt: Ryan.

A. Hyppig i Nesodden, Aker, Bærum, Asker.

Bu. Hurum, Kvatvold, Rødtangen: Lier, Sætrang: Conradi; Øvre Eker, Lilleby: Bryhn; Modum: H.; Hole, Krokkleven: M. N. Blytt; Norderhov Ilerest.: Bryhn.

Il. Sande, Angersklev, Fostvet: Kaurin; Botne, Ekelund: Conradi; Borre, Frebergsvik: Kaalaas; Sandeherred, Hjertasbækken; Hedrum, Litjernet, Fritsoparken: Jørgensen; Dammen; Brunlanes, Kjøse: Kier.

Br. Gjerpen, ved Falkumelven: Bryhn; Bamle, Herre if. Ryan; Telemarken: Chr. Smith; Hitterdal, Tinnfossen: Kier.

Nc. Bykle, Mejenfjeldet 12—1300 m.: Bryhn.

Sl. Håland, Sole: Bryhn; Mostero, nær Kvitingso kirke; Skudenes, ved Hilleslandsvatnet; Akre Ilerest.: H.; Jelse, Ombo; Vikedal; Sand, Hylen: Kaalaas.

SB. Stord; Fitjar; Tysnes; Varaldso; Ullensvang, Haugsenuten 900 m.: Kaalaas; Røldal; Granvin; Voss; Fuse; Os; Fane; Bergen; Alversund.

NB. Lyster, Døsen; Wulfsberg; Kinn, Høyden: Kaalaas; Strandefjeldet ved Nordalsfjorden 500 m.: Jørgensen.

R. Sande; Borgund, Valleroen; Frænen, Troldkirken: Kaalaas; Edo, Smolen if. Geheeb.

K. Søndre Land, Skojen, Hogstadfossen: Kier; Vestre Slidre, Fristadsæteren; Vang, Grindadn: Kaalaas; Faberg; Vestre Gausdal, ved Gausa 560 m.; Østre Gausdal, Torsdalsæteren; Ringebu, Prestkampen: Ryan; Stulsbroen Zetterstedt; Elstad; Berggren; Nordre Fron, Lo; Lom, Hoft: 550 m.: H.; Lauvhoen 1400 m.: Kaurin og H.

H. Lilleelvedalen, ved Folla: Ryan; Ryhaugen: Bryhn; Tonset, Engen, Kjolsæteren 1000 m.; Tolgen, Os 800 m.: H.

ST. Opdal alm. I eks. Nystuhoen; Th. Jensen; Varstigen: Kaurin; Rennebu; Støren; Selbu; Hølandet; Børsen, Buviken; Strinden; Trondhjem; Malvik; Jossund; Roan.

NT. Lanke, Gevingasen: H.; Stjørdalen, Koksasen; Hegre, Balhammeren: Bryhn; Meraker; Sommerfelt; Frøsten, Høyem; Levanger, Borgasen: H.; Ogdalen: Ryan; Snasen, Roaldsteinen: Kaalaas.

No. Hattfjelddalen; Vefsen; Alstahaug; Dønnes; Nesne; Mo; Bejeren; Bodin; Saltdalen; Fauske; Sørfølden; Flakstad; Buksnes; Sortland; Dverberg.

Tr. Trondenes, Harstad; Kaalaas; Bardo flerest.; Malselven, Moen; Arnell; Malangen, Vassbrunnen; Holmgren; Lenviken, Gibostad; Berg, Hellandsvatnet; Kaalaas; Tromsøundet, Flojffjeldet; Berggren; Tromsøen; Arnell; Karlsø, på sydsiden; H.; Lyngen, Kjøsen; Fritze; Nordrejsen flerest.

F. Alten flerest.; Kistrand flerest.; Østfinmarken (Laponia); Deimboll; Nesseby, Gollevarrebakte; Kaurin; Vadsø; Sewell.

Blandt denne arts talrige varieteter findes i Norge *var. fugimontanum*, *var. compactum* Schimp. Dix. og vistnok også *var. strictum* Braithw.

Subfam. **CAMPYLOPODOIDEÆ.**

Folia margines versus attenuata, cellulis alaribus magis minus vix diversis, costa mediocri — latissima; perichætium distinctum; capsula collo brevi stomata haud gerente (except. *Dicranella secunda*) instructa.

- | | | | |
|---|--|---|--|
| 1 | \| | Autoicum; calyptra infra capsulam descendens <i>Metzlerella</i> | |
| | | Dioica; calyptra brevior quam capsula 2 | |
| 2 | \| | Rete foliorum basilare densum, cellulis angularibus propriis nullis <i>Dicranella</i> | |
| | | Rete foliorum basilare laxum, cellulis angularibus persæpe diversis 3 | |
| 3 | \| | Dentes peristomii tota longitudine bifidi <i>Dicranodontium</i> | |
| | | Dentes peristomii fere ad medium bifidi <i>Campylopus</i> . | |

Dicranella (Müll.-Hal. Schimp., Mitt.

- | | | | |
|---|--|--|--|
| 1 | \| | Capsula strumosa, seta lutea <i>D. cerviculata</i> | |
| | | Capsula haud strumosa 2 | |
| 2 | \| | Seta lutea <i>D. heteromalla</i> | |
| | | Seta rubra <i>D. secunda</i> . | |

Dicranella secunda Sw. Lindb.

1 Norges bryologi i det 18de arhundrede fremsatte jeg side 72 den antagelse, at den av Hans Strøm i 1788 omhandlede *Bryum heteromallum* sandsynligvis var nærværende art, og denne formodning er blit bekræftet, efter at hans herbarium er kommet

for dagen. Wahlenberg omtaler den i Fl. lapp. 1812 under navn av *Dicranum heteromallum* var. *minus*.

Den vokser paa lignende steder som *Anisothecium vaginale* og ofte i det under denne art nævnte selskap, som indeholder de moser, der først slar sig ned paa og dækker de blottete steder paa mager, sandet og gruset jord. Den kan dog ogsaa, om end meget sjeldnere, træffes i våt elvesand. Underlagets kalkgehalt over en vis indflydelse paa dens forekomst, idet den ifølge Kiær mangler paa Kristianiasiluren; først i Nordlands amt optræder den i kalktrakter. Den er almindelig over størstedelen av landet og er kjendt fra alle amter undtagen Lister og Mandal; paa kysten i Smalenene og landets sydvestlige del mangler den eller er ialfald sjeldnere, da den foretrækker asregionen og skogbeltet, som den ogsaa fleresteds overskrider. Den er saledes fundet paa Galdhoen i en højde av 11—1500 m., og ifølge et eksemplar, samlet av Kiær, forekommer den paa Finshoen eller mindst 1300 m. over havet, safremt denne betegnelsen er brukt i almindelig betydning; Kaurin har betegnet et tredje voksested som Snehætten, hvad der skulde tyde paa en højde av over 1600 m. Den findes ogsaa i de højarktiske egner.

Frugten, som altid er tilstede, naar sin fulde udvikling senhøstes og taper laget tidlig om varen. Blomstringen foregaar likeledes om varen; et eksemplar fra Bamle, samlet i april, har nylig befrugtede pistillidier; et fra Kristiania ¹¹ 6 og et fra Trondhjem ⁹ 6 har unge frugtanlæg.

Utbredelse.

Sm. Onso, Borgasen: Ryan.

A. Eidsvold; Ullensaker; Nesodden; Aker; Bærum; Asker.

Bu. Lier; Modum; Norderhov; Krodsherred; Sandsver; Nore; Nes; Gol.

JL. Skoger; Tjomo; Sandherred; Hedrum; Brunlanes.

Br. Ejdanger; Bamle; Saude; Timm; Rauland; Vinje.

Xe. Holt; Auli; Landvik; Bygland; Valle; Bykle indtil 1200 m. o. h.

Sl. Suldal.

SB. Etne; Ejelberg; Fitjar; Tysnes; Vikor; Roldal; Ulvik; Granvin; Voss; Os; Arstad; Hamre; Haus.

NB. Borgund; Lærdal; Ardal; Lyster; Aurland; Kirkebo; Løvik og Brekke; Kinn; Gloppen.

R. Sande; Sunnelven; Borgund; Grytten; Kvernes

K. Nordre Land; Etnedalen; Nordre Aurdal; Vestre Slidre; Østre Slidre; Vang; Toten; Fåberg; Vestre Gausdal; Østre Gausdal; Ringebu; Søndre Fron; Nordre Fron; Vage; Lom; Lesje; Dovre.

H. Romedal; Amot; Sollien; Lilleelvedalen; Tønset; Tolgen.

ST. Rørøs; Alen; Opdal; Rennebu; Soknedalen; Selbu; Tilder; Strinden; Trondhjem; Malvik; Roan.

NT. Stjørdalen; Meraker; Asen; Snasen; Grong; Nordli; Folderejd.

No. Hatfjelddalen; Vefsen; Nesne; Hemnes; Mo; Saltdalen; Fauske; Bejeren; Bodin; Ankenes; Lodingen; Dverberg.

Tr. Ibbestad; Trondenes; Bardo; Malselven; Berg; Tromsø-sundet; Karlsen; Lyngen; Nordrejsen; Skjervø.

F. Allen; Hammerfest; Kistrand; Tanen; Nesseby; Sydvaranger.

var. *curvata* (Hedw.)

Dicranum curvatum Hedw. Sp. musc. p. 132 (1801).

Dicranella curvata Schimp. Br. eur. Coroll. p. 13 (1856).

Med hensyn til forholdet mellem hovedarten og denne varietet må jeg helt ut slutte mig til Limpricht's uttalelse: Kein Unterschied ist für die spezifische Trennung massgebend; es handelt sich immer nur um ein Mehr oder Weniger. På grund av disse flytende kjendemerker er avgrænsningen av denne varietet gjenstand for et ret og slet skjøn, og det har navnlig sin vanskelighet at holde den ut fra *forma orthocarpa*, som vistnok også har opret kapsel, men som i bladenes retning stemmer overens med hovedformen. Jeg tror med nogen grad av sandsynlighet at kunne angi denne varietet fra følgende steder:

A. Aker, Frogner; Kaalaas.

Bu. Hønefoss; Bryhn.

JL. Tjømo, Østjeldet; Bryhn.

Ne. Bykle, Mejenfjeldet 1000 m.; Bryhn.

K. Nordre Fron, Sletfjeldet 1000 m.; Bryhn; Lom, Visdalen 900 m., Raubergstulen 1050 m., Galdhøen 14—1500 m.; H.

F. Hammerfest if. Winter.

Dicranella cerviculata (Hedw.) Schimp.

Den første overhodet kjendte beskrivelse av denne art er git av Hans Strom. Han behandlet den først i 1788, da han henførte den til en av Hallers arter, som vistnok er *Anisothecium rubrum*, men i 1791 beskrev han den som ny under navn av

Bryum surculo brevi ramoso, selis contortis, capsulis ovalibus erectis, operculis arcuatis og avbildet den i Skr. av Nat.-hist.-Selsk., dog uten at gi den noget binært navn. Hans eksemplar, som han angir at ha samlet på bredden av en mineralkilde på Sande prestegård i Jarlsberg, findes fremdeles i hans herbarium som en *Bryum* med eget *nomen specificum*. Det tilhører *var. pusilla*.

D. cerviculata er en almindelig art, som vokser på mer og mindre fugtig jord av forskjellig beskaffenhet, saledes på nokne sandete eller lerete flekker, undertiden på jorddækte eller forvitrete berg. Men ulike hyppigere forekommer den (næsten utelukkende som *var. pusilla*) på fugtig torv, og der er neppe nogen større myr, hvor den ikke for eller siden indfinder sig og klær kanterne og de lodrette vægger av torvstikkene med sine på lang avstand synlige lysgule tuer. Den findes i samtlige amter, sjeldnere dog, som det synes, i de sydvestlige lavlande, og har antagelig sin nordgrænse her i landet ved 70° 25' n. b. Den findes både i lavlandet, i asregionen og i skøghellet; ovenfor trægrænsen er den vistnok iagttat, men kun på få steder; den går saledes både i Hallingdal, i Sætersdalen, i Jotunfjeldene og på Dovrefjeld op til 1000—1050 meter.

Frukten er sågodtsom alltid tilstede, oftest i mængde, og når sin modenhet senhostes eller tidlig om varen; et eksemplar fra Fredrikstadtrakten, samlet i slutningen av oktober, har saledes tilsynelatende fuldmodne, men endnu lukkede kapsler, mens et andet sammesteds fra viser, at tomningen av disse er fuldbragt allerede i april. Blomstrende eksemplar foreligger fra Trondhjems trakten, samlet ²⁶ s, fra Tonsberg ² g, fra Romerike ¹ g. I Guldalen var blomstringen avsluttet ³⁰ s, i Opdal (500 m. næsten avsluttet ³ g.

Utbredelse:

Sm. Hvaler; Onso; Glemminge; Borge; Tune; Rade; Askim.
A. Nes; Ejdsvold; Fering; Skedsmo; Nesodden; Aker; Kristiania; Bærum; Asker.

Bu. Hole; Norderhov; Modum; Sandsver; Hol.

JL. Sande; Sem; Tjømo; Sandeherred; Brunlanes.

Br. Skato; Gransherred; Tinn; Nissedal.

Ne. Ytre Sondeled; Holt; Tromo; Landvik; Bygland; Valle.

LM. Mandal; Vause; Nes.

St. Haland; Stavanger; Skudenes; Avaldsnes; Boku; Skjold; Jelse; Suldal.

SB. Etne; Fitjar; Tysnes; Ulvik; Granvin; Voss; Fane; Arstad; Haas; Manger.

NB. Borgund; Hafslo; Kirkebo; Gulen; Førde; Kinn; Bremanger.

R. Vannelve; Volden; Sunnelven; Ørskog; Borgund; Grytten; Ejd; Bolsø; Bud; Edo.

K. Vestre Slidre; Faberg; Vestre Gausdal; Øjer; Søndre Fron; Lom; Dovre.

H. Nordre Odalen; Elverum; Åmot; Lilleelvedalen; Kvikne.

ST. Roros; Ålen; Selbu; Opdal; Rennebu; Meldalen; Soknedalen; Horg; Holandet; Strinden; Trondhjem; Malvik; Fillan; Jossund; Roan.

NT. Lanke; Stjørdalen; Hegre; Åsen; Værdalen; Snåsen; Nordli; Overhallen; Namsos.

No. Hatfjelddalen; Vefsen; Alstahaug; Dønnes; Nesne; Mo; Saltdalen; Fauske; Ankenes; Vagan; Lodingen.

Tr. Trondenes; Bardo; Malselven; Tromsøsundet; Karlso; Nordrejsen.

E. Alten; Kistrand; Tanen; Sydvaranger.

Dicranella heteromalla (L.) Schimp.

Da den av Haas Strom nævnte *Bryum heteromallum* ifølge hans herbarium er *D. secunda*, ma Wahlenberg anses for at være den første, som har samlet denne art her i landet. Det vil dog være ønskelig at undersøke i hans herbarium, om den *Dicranum heteromallum*, som han angir fra de sydlige deler av Nordland, virkelig horer hit, (hvilket ingenlunde er usandsynlig, da den findes i Salten, hvor Wahlenberg rejste), eller om den tilhører *D. secunda*. Den sidste mulighet kan nemlig ikke utelukkes, da han ifølge sin uttalelse i Fl. lapp. (1812) ikke var istand til med sikkerhet at adskille disse to arter.

Den vokser på jord av alle slags, sandet, leret, torvholdig, muldrik, på åpne eller noget skyggefulde, ikke for fugtige steder, i skoger, bakker, vejskjæringer, på bergsider og i klipperevner. Likesom i Europa ellers viser den sig også over storsteparten av Norge som en kalksky art, idet den kun nordenfor polar-kredsen er fundet på kalkholdig substrat. I sin horisontale utbredelse viser den ikke liten overensstemmelse med *Uola Bruchii*, *crispula* og *Drummondii*, idet den likesom disse omspænder en stor del av kysten, fra grænsen mot Sverige til nordspidsen av Lofoten, og herfra langs dalsænkningerne gar

ind i landet til henimod det subalpine belte; i Sætersdalen er den saledes noteret fra 550 m., i Selbu fra 400 m.; men uagtet den altsa er istand til at trives i disse højder, er den i Oplandsamterne overordentlig sjelden, idet den her kun kjendes fra nogen fa steder ved Mjosen, antagelig i omkring 150 m. højde. Av løvmøser med lignende utbredelse har jeg, foruten de allerede nævnte, tidligere behandlet *Rhacomitrium protensum* og *Orthotrichum striatum*, men jeg kommer efterhanden til at pavise flere, som f. eks. *Mnium hornum*, *Hylocomium loreum*, *Plagiothecium undulatum* og *elegans*, *Stereodon imponens*, hvilke tilsammen danner en, efter hvad der synes, vel avgrænset geografisk gruppe.

D. heteromalla ma nærmest betragtes som en kystart, hvilket fremgar derav, at tyngdepunktet i dens hyppighet ligger i Søndre Bergenhus amt, fra hvilket der kjendes halyparten sa mange voksesteder som fra de øvrige 17 tilsammen. Den har sin nordgrænse i Lofoten, ved ca. 69° 10' n. b. De fleste findesteder ligger i ringe højde over havet; det er rene undtagelser, at den stiger op til sadanne højder som ovenfor nævnt, 550 og 400 m.

Der er kjendt en mængde varieteter av denne art; i Norge er specielt observeret *var. interrupta* og *var. sericea*, som begge synes at være bundet til kiselklipper og meget sjeldnere end hovedarten sætter frugt. Den førstnævnte har samme utbredelse som hovedarten; den sidste er indskrænket til Sorlandet.

Hovedarten forekommer hyppigst med frugt. Denne er fuldt utviklet om høsten, men synes at beholde laget vinteren over, idet eksemplar fra Fredrikstad, samlet i november, har alle lag passittende; derimot avstotes de meget tidlig på året, i et eksemplar sammesteds fra, samlet ⁹ t, er saledes intet lag længere at se. Det sidstnævnte eksemplar viser ogsaa let opsvulmete pistillidier, og det samme er tilfældet med et fra Bergen, samlet ¹⁶ t; ved Trondhjem er eksemplar i blomstring samlet ²¹ t og ³⁰ t. Disse iagttagelser stemmer nogenlunde overens med, hvad Grimme (Hedwigia XLII p. 23) har fundet ved Eisenach; ogsaa der utvikles nemlig frugten i løpet av 12 måneder; dens modningstid og blomstringstiden falder imidlertid der i februar og marts eller undtagelsesvis i januar. For Sverige derimot sætter Arnell blomstringstiden til begyndelsen av september, da frugten ogsaa

der modnes senhostes eller tidlig om varen, kræver den til sin udvikling 16—19 måneder.

Utbredelse:

Sm. Hvaler; Onso; Krakero; Glemminge; Borge; Rade; Tune; Vartejg.

A. Ejdsvold; Nesodden; Aker; Bærum; Asker.

Bu. Modum; alm. på Ringerike if. Bryhn.

JL. Hof; Tjømo; Sandehæred; Hedrum; Brunlanes.

Br. Ejdanger; Bamle; Tinn; Vinje; Nissedal.

Nc. Holt; Amlî; Østre Moland; Tromo; Fjære; Landvik; Hornes; Bygland; Bykle-

LM. Aseral; Oddernes; Mandal; Nes.

Sl. Time; Stavanger; Rennesø; Finno; Skudenes; Åkre; Avaldsnes; Bokn; Skare; Skjold; i Indre Ryfylke alm. if. Kaalaas.

SB. Etne; Skanevik; Fjelberg; Stord; Fitjar; Tysnes; Kvinnherred; Varaldsø; Vikor; Ullensvang; Roldal; Ulvik; Granvin; Voss; Fuse; Fane; Arstad; Askoen; Bergen; Hamre; Haus; Bruvik; Alversund; Masfjorden.

NB. Hafslo; Lavik og Brekke; Forde; Kinn; Daviken; Gløppen.

R. Vannelven; Sande; Volden; Sunnelven; Søkkelven; Børgund; Skodje; Haram; Grytten; Bolso; Akerø; Frænen; Bud; Kværnes; Edo.

K. Fåberg; Sommerfelt; ved Mesna; Kier.

IL. Romedal, Berg; Bryhn.

ST. Selbu; Strinden; Trøndhjem; Hejm; Fillan; Jøssund; Roan.

NT. Stjørdalen; Meraker, Gudaen; Bryhn, vistnok neppe 100 m. o. h.; Frosten; Levanger; Værdalen; Lierne, (Ejdet st.; Hassler; antagelig ligger stedet i Nordli 400 m. o. h.).

No. Vefsen; Alstahaug; Dønnes; Nesne; Hemnes; Mo; Bejeren; Bodin, (Løpsfjeldet 300 m.; H.; Fauske; Dverberg, ved Ramsa kulgrube; Kaalaas).

Dicranodontium Br. eur.

Ce genre est admis par tous les bryologues récents, à l'exception seulement de Kindberg; mais les opinions diffèrent quant à son étendu et quant à la correction du nom. L'objection soulevée par Lindberg et par Braithwaite, que le nom *Dicranodontium* doit être mis de côté parce que le genre se caractérise par peristomio non dicranaceo, sed didymodonteo, devient cependant futile par le fait qu'il n'est pas nécessaire de le faire

dériver du nom générique *Dicranum*; sa racine initiale peut aussi bien être l'adjectif *δίζωονος*, interprétation par laquelle il vient à désigner la même chose que p. ex. *Dicranum* et *Didymodon*. Mais l'objection tombe aussi pour une autre raison, à savoir que les règles modernes de la nomenclature n'exigent pas de connexion entre le nom et le caractère.

1	}	Costa male definita; folia superne tantum dentata; cellulæ	.....	<i>D. denudatum</i>
		foliæ haud porosæ		
2	}	Costa bene definita; cellulæ basales pro parte porosæ	.....	2
		Tractus cellularum basalium superne optime delimitatus		
3	}	.....	.....	3
		Cellulæ basales sensim in superiores transeuntæ		
3	}	Folia usque basim versus dentata .....	.....	<i>D. asperulum</i>
		Folia integra		

Dicranodontium denudatum (Brid.)

Dicranum flexuosum Brid. Musc. rec. II, 1, p. 163 p. p. 1798.

D. denudatum Brid. Musc. rec. Suppl. I, p. 184-1806 excl. syn.

Dicranodontium longirostre Br. eur. Monogr. p. 2 1848

etc.

An *Dicranodontium denudatum* Mitt. in Journ. Linn. Soc., Bot., XII, p. 88 1869 ? (*nomen nudum*).

I Skandinavien blev denne art længe forvekslet med *Ditrichum flexicaule*, og de gamle angivelser om dens forekomst i Norge ma derfor betragtes som urigtige, sa meget mere som den her i landet neppe er samlet før av Lorentz i 1868. Jeg anser Wulfsbergs meddelelse i Kr. a Vid.-Selsk. Skr. 1874 for den første palidelige opgave om artens tilstedeværelse i vort land.

I sin utbredelse her i landet frembyr denne art visse likhetspunkter med den foregaaende; likesom denne forekommer den nemlig med størst hyppighet på kysten, særlig er den meget almindelig i Bergensamterne, hvorfra den syd- og ostover findes med undtagelse av Jarlsberg og Larvik i alle kystamter til og med Buskerud, og nordover til Nordland, hvor den på Væro har sin nordgrænse ved 67° 40' n. b.; uagtet den ikke er kjendt fra Nordre Trondhjems amt, kan den med sikkerhet forudsættes at forekomme ogsaa her. Men den findes ogsaa på steder, som ikke kan regnes til kyststroekene, ikke blot likesom *Dicranella heteromalla* mer og mindre langt inde i dalfører eller sæk

ninger, som står i nogenlunde direkte forbindelse med kysten, som f. eks. Indre Telemarken, Sætersdalen, Opdal, men den trænger også over Ringerike langt op i Hallingdal, frem til Gausdal, Sell, op til Lesjeskogen, hvorved dens optræden i Gudbrandsdalen kommer i forbindelse med dens forekomst i Romsdalen, og op på Dovrefjeld. De aller fleste av dens voksesteder ligger i de nedre lag, men den går på sine steder temmelig højt op over havet, saledes i Sætersdalen, (900 m.), på Dovrefjeld vistnok op til samme højde, Hallingdal, (800 m.), Lesje (650 m.). Dens hyppigste underlag er fugtig, især torvagtig jord, men ved siden derav findes den ikke sjelden på ratne stubber og på tynde jorddækker over fugtige berg; en enkelt gang er den fundet på oretrær.

I Norge er frugten kun fundet en eneste gang; den var $\frac{6}{7}$ i lagfeldning. Hanplanter har jeg overhodet ikke truffet, og sterile hunplanter er sjeldne. Ved Flekkelfjord er $\frac{12}{7}$ fundet overmodne pistillidier med endnu grøn fot; i Voss 4—500 m. var blomstringen netop endt $\frac{22}{7}$, i Førde likeså $\frac{26}{7}$; i Sogndal fandtes den i blomstring $\frac{6}{8}$, i Nesne i juli.

Vi har foruten hovedarten også

var. alpinum (Schimp.).

Campylopus alpinus Schimp. Br. eur. Suppl. Monogr. p. 2 (1864).

Dicranodontium longirostre var. *alpinum* Milde in Bot. Zeit. XXVIII, col. 413 (1870).

som så godt som utelukkende tilhører Vestlandet.

Voksesteder:

Bu. Lier, Bergflot; Nedre Eker, Solbergasen; Kaalaas; Norderhov, Ask; Sigdal, Bosæteren; Nes, Nautskaret 800 m.; Bryhn; Rukkedalen; Kaalaas; Nøre; Skjønne; Kiær.

Br. Bamle, Herre; Ryan; Solum; Gransherred, Bolkesjø; Tinn, Sigurdsrud, Rollag, Krokan; Kiær; Krossa—Meland; Jorgensen; Haugefossjuvet 240 m., ved vejen til Gausta 300 m.; Kvitesjø, Vrvatnet; Lardal, Dalen; Kaalaas; Mo, Gottestolen 700 m.; Bryhn.

Ne. Holt; Landvik, under Voreheja; H.; Skiftenes; Conradi; Byglund, Sommerhjemmet, Histri 800 m.; Bykle, Breivikskaret 900 m.; Bryhn.

LM. Nes, flereskeds ved Flekkelfjord; Kaalaas.

Sl. Helleland, mellem Ørdsalen og Mandalen 5—600 m.; Jørgensen; Føssan, Frafjord; Bryhn; Øksla, Tangen, Andersåen; Kaalaas; Rennesø; Strand, Tau; Bryhn; Sand; Kaalaas; Suldal, Bratlandsdalen; Bryhn.

SB. Etne; Tysnes; Kvinnherred; Varaldsø; Strandebarm; Jondal; Vikør; Ullensvang; Røldal; Granvin; Voss 1—500 m.; Fuse; Os; Fane; Arstad; Askøen; Bergen; Haus.

NB. Lyster; Sogndal; Balestrand; Vik; Gulen; Forde, Hafstad fr.; Kaalaas; Kinn; Bremanger; Gløppen.

R. Vannelyen; Sande; Volden; Sunnelyen; Sökkelyen; Borgund; Haram; Vestnes; Grytten; Bolsø; Akero; Frænen; Bud.

K. Vestre Gausdal, Driřjudalen 550 m.; Sell, Largard; Ryan; Lesje, Grønføssen ved Mølmen 650 m.; Kaalaas.

ST. Opdal, Kongsvold; Hult; Ohmberget; A. Blytt; Trondhjem, Skardalen; Roan, Sandmo, Bessaker; H.

No. Alstahaug, ved foten av De syv Søstre; Kaalaas; Dønnes, Løkta; Arnell; Bodin fleresteds; Fauske, Tortenli 100 m.; H.; Væro 50 m.; Kaalaas.

Les personnes qui veulent maintenir le principe de la priorité dans les questions de nomenclature, doivent reprendre le nom spécifique *denudatum* (Brid. 1806). Quelques-uns des auteurs qui se servent du nom *longirostre* WM. 1807, ajoutent le synonyme *Dicranum denudatum* Brid. p. p., et c'est vraisemblablement ce p. p. qui les a fait rejeter le nom le plus ancien. L'aire de l'espèce de Bridel étant restreinte, selon lui, à l'Europe, il faudrait donc admettre qu'il existe une ou plusieurs autres espèces européennes comprises sous ce nom, si le p. p. était correct, mais ce synonyme est totalement absent dans la nomenclature des autres espèces. Il n'existe donc aucune autre mousse à laquelle on pourrait attribuer comme synonyme un *D. denudatum* p. p.; ce serait tout au plus le *Campylopus flexuosus* sur les relations duquel avec notre espèce Bridel n'est pas parvenu à se faire une opinion certaine. Mais sa description prouve que son *D. denudatum* est nettement étranger au *C. flexuosus*; il dit: *foliis ex fasciculatis, sub ramorum denudatorum apicem summopere caducis.* Cette phrase nous fait d'abord exclure le *C. flexuosus*; de plus, elle ne peut être appliquée à aucune autre espèce européenne qu'au *Dicranodontium denudatum*. Si Bridel a décrit les feuilles comme éerves, il a commis la même erreur que Thedenius en établissant son *Dicranum enerve*; cette inexacti-

tude s'explique facilement par le fait que la nervure est assez large et se confond, sans limite distincte, avec le limbe. Mais la nervure du *C. flexuosus* ne lui a pas échappé, comme le montre sa description de *Dicranum flexuosum* Hedw. dans le même partie des Sp. musc., où il a créé le *D. denudatum*. *Dicranodontium asperulum* est hors de discussion; il n'a pas les «rami denudati», la nervure est bien marquée; il doit, du reste, avoir été inconnu à Bridel, car il semble qu'il n'a été recueilli qu'en 1839.

Dicranodontium asperulum Schimp.

Blev her i landet først samlet av Sommerfelt i 1827, men i litteraturen findes den ikke anført for Norge før i Bot. Not. 1872 (av Berggren).

Arten vokser på kalkfrit fjeld, grundfjeld, eruptiver, fra utlandet angis også glimmerskifer, helst i skygge, undertiden i dype revner eller huler, eller på vate bergflater. Den er likesom den foregående en kystplante, men langt mere utpræget end denne, idet dens utbredelse hos os er indskrænket til de ytre kyststrækninger mellem Stavanger og Ålesund; hovedmængden av dens voksesteder ligger i Bergensamterne, hvor den må regnes for almindelig; derimot er den sjelden både i Stavanger og Romsdals amt. Den har sin nordgrænse ved Ålesund, 62⁰ 30' n. b. Angivelse av højden over havet savnes for alle voksesteder, men disse ligger vistnok samtlige nogenlunde nær havflaten.

Var. falcatum er observeret i Ytre Hardanger og ved Bergen.

Frugt er kun fundet hos varieteten ved Bergen; den var ⁵⁰ 16 fuldmoden med dels pasittende, dels avstott lag. Hunplanter med gamle blomster er fundet i et eksemplar fra et andet voksested.

Voksesteder:

SL. Fossan, Frafjord: Bryhn: Helle: Jørgensen.

SB. Etne, Hodlestadnuten, Stole: Wulfsberg; Stord, Tyse-skaret; Tysnes, Gjertrudsata: Jørgensen; Ejøningevik: Wulfsberg; Kvinnherred, Ølveklubben: Jørgensen; Rosendal: Kaalaas; Strandebarne, Tangerasen: Wulfsberg; Fuse, Vaganipen 250 m., Tjernhaugakslen, Fuseakslen; Os, Tysse—Smadal, Mösnuken; Fane, Hop, Laustakken; Arstad, Ulriken fleresteds: Jørgen-

sen; Bergen: Sommerfelt; Isdalen; Greve; Blamand, mellem Flojen og Blamand, Sandviksflojen; Wulfsberg; Ejdsvag (*var. falcatum*) fr.: Jørgensen; Svartediket; Bruvik, Stanghelle ±; Kaalaas.

NB. Gulen, Evenvik; Wulfsberg; Førde, Hafstad; Kier; Kinn, Strandefjeldet, Endestadnipen; Bremanger, Gulesletterne, Mulefjeld; Jørgensen; Frøjen; Daviken, Bakkefjeldet; Kaalaas; Rugsund; Wulfsberg; Gløppen, Skjerdalen; Kaalaas.

R. Vannelven, Aejm; Volden, Mælsbornet; Hero, Rødalshornet; Jørgensen; Borgund, Sulen; Holmgren; Alesund; Berggren.

Les auteurs modernes anglais se refusent à placer cette espèce dans le genre *Dicranodontium*, quoique, comme l'admet M. Braithwaite, elle soit intimement alliée au *D. denudatum*. Cette manière d'agir est motivée par le même auteur, d'un côté par sa remarque au sujet du genre: "as a genus that must stand on the form of its peristomial teeth", et de l'autre par la supposition que les dents péristomiales de *D. asperulum* sont parfaitement dicranoïdes, ainsi qu'il les a figurées sur sa pl. XVII, II, fig. 8 qui représente une dent assez large à la base et fendu jusqu'à 2/3 environ en deux branches. Cette forme péristomiale étant bien différente de celle que nous reconnaissons comme typique pour le genre *Dicranodontium*, la conclusion découle d'elle même que le *D. asperulum* est vraiment un *Dicranum* ou peut-être un *Campylopus*. De plus, le péristome de *Dicranodontium aristatum*, tel qu'il est décrit par L'impricht d'après l'exemplaire fructifié styrien, et tel que je l'ai observé sur la plante récoltée près Bergen par M. Jørgensen, offre de telles divergences avec celui qui est figuré par M. Braithwaite qu'on est aussi amené à conclure que le *Dicranum asperulum* Mitt. de l'Inde orientale est une autre espèce que le *Dicranodontium aristatum* Schimp. d'Europe. Mais cette suite de conséquences est néanmoins fautive, elle pèche par la base. Le péristome de *Dicranum asperulum* de l'Inde orientale n'a pas la forme décrite par Braithwaite. J'ai pu examiner un spécimen de l'échantillon original de cette espèce et le comparer aux exemplaires européens de *Dicranodontium aristatum*; mais l'examen le plus scrupuleux ne m'a pas permis de trouver aucune différence digne d'être notée. Non seulement les organes végétatifs sont absolument concordants,

tout au plus pourrait-on dire que la nervure chez la plante de l'Himalaya est un peu plus étroite que chez les échantillons d'origine européenne, mais il en est de même du sporogone; le péristome est parfaitement identique chez toutes ces plantes quel que soit leur lieu de naissance; cet organe n'a pas du tout la forme figurée par M. Braithwaite, mais au contraire celle présentée par les plantes européennes et décrite par Limpricht; elle est la même qu'ont figurée les auteurs de la Br. eur. sur leur pl. 88 fig. 20 pour *D. denudatum* et qui est un peu différente de la forme ordinaire de cette espèce en ce que les branches des dents ne sont pas séparées dans toute leur longueur, mais réunies sur une petite étendue à la base. Conformément à ces observations nous devons assigner à la plante européenne le même nom spécifique qu'à l'indienne, c'est à dire le plus ancien, celui de *asperulum*; d'autre part, notre plante est bien un *Dicranodontium* et non un *Dicranum*.

Dicranodontium subfalcatum (Limpr.) Loeske & Osterw.

D. circinatum var. *subfalcatum* Limpr. Laubm. Deutschl., Oest. u. d. Schw. I, p. 411 (1887).

Er tidligere kun kjendt fra nogen få steder i Schweiz og Tirol og er ogsaa hos os overmaale sjelden, idet den kun er fundet pa tre steder pa Vestlandet, antagelig pa gnejsberg. I Tirol angis den at vokse pa fugtige, apne eller overskyggete, kalkfri berg.

Vore eksemplar er uten frugt, og jeg har heller ikke bemerket blomster.

Voksesteder:

Sl. Jelse (2 s 1885); Sand; Kaalaas.

SB. Bruvik, Stanghelle; Kaalaas.

La question est encore pendante de savoir si cette plante constitue une espèce propre ou s'il est préférable de la faire figurer comme variété du *D. circinatum*. Limpricht qui l'a séparée le premier, la subordonne à la dernière espèce; MM. Loeske et Osterwald qui l'ont observée dans la nature, lui attribuent le rang spécifique. En dehors des particularités des feuilles périchétiales décrites par Limpricht, les caractères essentiels qui lui sont propres, paraissent constants; les feuilles ne sont, sur nos exemplaires comme sur ceux originaires des Alpes,

que légèrement homotropes, et les amples cellules basilaires intérieures passent par des transitions insensibles aux cellules marginales étroites, enfin la base passe à la lame en se rétrécissant insensiblement. Par le port, cependant, les plantes des diverses origines sont assez différentes; celle qui est traitée par M. Loeske forme des touffes compactes, décolorées et entrelacées d'un feutre rouge-brun médiocrement abondant, d'un vert pâle soyeux aux sommets; parmi les récoltes norvégiennes l'une présente parfaitement le faciès d'un *Orthothecium rufescens* par sa couleur et par les feuilles presque droites; le feutre radicaire rougeâtre est ici un peu plus abondant, mais les deux autres en manquent tout à fait, elles sont sombres à l'intérieur, d'un vert saturé aux sommets et ici légèrement homotropes. Provisoirement du moins, il conviendra de considérer cette plante comme espèce afin d'attirer l'attention sur elle.

Dicranodontium circinatum (Wils.) Schimp.

I Norge blev denne plante først fundet av Wulfsberg i 1876 og efter hans eksemplar anført for vort land av Lindberg i Bot. Not. 1883.

Den vokser på skyggefulde, fugtige eller vate berg og klippe stykker, vistnok uten undtagelse av kalkfri bergarter, og er kjendt fra kyststrækningen mellem Lister og Nordfjord, 61^o 53' n. b. hvor den forekommer her og der uten nogetsteds at være almindelig, om den end på enkelte steder er samlet i mængde, sa at den næsten gir indtryk av at danne massevegetation. Alene for et enkelt voksested er højden over havet angit til sa meget som 350–400 m., men for de aller fleste steder er den sikkerlig ubetydelig.

Frugt eller blomster er ikke fundet hos os.

Voksesteder:

LM. Nes, ved fossen nær Kolla: Kaalaas.

SL. Fossan, Frafjord: Nyman; Andersaen; Jorgensen; Utbulfjeldet; Hjelmeland, Forde; Sand, Haage; Kaalaas; Suldal; Bryhn.

SB. Kvinnherred, Sundal: Kaalaas; Fuse, Vaganipen 250 m.; OS, Mosnuken; Arstad, Ulriken; Bergen, Isdalen, Ejdsvag; Jorgensen; Svartediket; Masfjorden, Matre: Kaalaas.

NB. Kinn, Vikefjeldet, Hastejnen; Bremanger, Dæmmevalnet 350—400 m., Fagredalen, Gulesletterne: Jørgensen; Daviken, Krakvag: Kiar; Rugsund: Wulfsberg.

La doctrine de l'identité de cette espèce avec *Dicranum uncinatum* Wils., maintenue surtout par les bryologues anglais, est aujourd'hui en voie d'être abandonnée. M. Fleischer, dans son Flore de Buitenzorg, est porté à les croire différentes, mais son hésitation aurait disparu si à propos de l'étude anatomique il avait observé un caractère important: la tige de *D. uncinatum* est, selon l'exemplaire des Musc. Ind. or., (no. 119,) entourée d'un manteau de cellules larges, minces, incolores, tandis que chez *D. circinatum* d'Europe nulle trace d'une assise périphérique sphagnoïde n'existe. Cette différence, jointe à celles tirées du réseau foliaire, fixe avec certitude les limites des deux espèces. La plante de Java concorde avec le *D. uncinatum* original, autant que j'ai pu le voir en examinant légèrement un exemplaire de celui-ci provenant de l'herbier de Harvey. Les deux espèces n'appartiennent pas d'après la section foliaire, ni d'après le péristome, au genre *Dicranum*, elles sont des *Dicranodontium* ou peut-être des *Campylopus*.

Metzlerella (Limpr.)

Metzeria (haud *Metzeria* vel *Metzeria* Presl) Schimp. mss.; Milde Bryol. siles. p. 75 (1869).

Metzeriella Limpr. in Laubm. Deutschl., Oest. Schw. I, p. 411 ut synonym. (1887).

Le genre de mousses *Metzeria* (ou plus exactement *Metzlera*) a été établi en 1876 par Schimper; mais ce nom ne peut être conservé dans son acception parce qu'il existe un genre plus ancien *Metzeria* Presl, dont l'orthographe, pour être correct, semble exiger le changement de z par tz. Pour cette raison il faut refuser à notre genre de mousses le nom *Metzlera* tant que le genre de Presl sera admis au rang de sous-genre, les règles de la nomenclature interdisant l'application du même nom à un genre et à un sous-genre. Dans ces circonstances il vaut mieux reprendre le nom *Metzlerella*, créé par Limpricht comme synonyme de *Metzlera* Schimp.

Metzlerella alpina Schimp.

Metzleria alpina Schimp. mss.: Milde l. c.

Metzleriella alpina Limpr. l. c. ut syn.

Arten, der er en av de sjeldneste europæiske moser, blev her i Norge først samlet i 1885 av Kaalaas, som aret efter offentliggjorde dette fund i Kroya Vid.-Selsk. Forh.

Planten er hos os kun kjendt fra Vestlandet, fornemmelig fra Ryfylke, hvor den er fundet fleresteds i højder mellem 50 og 600 m. paa fugtig, torvagtig jord paa skyggefulde klippeskraninger; det underliggende berg er for et sted angit at være gnejs, for et andet glindsende lerskifer.

Den er enbo og derfor altid frugtbaerende. Paa eksemplarene, som er samlet fra $19^{\circ} 7'$ til $58'$, er de modne frugter forlængst apnet og peristomet mer eller mindre angrepet; ved siden derav forekommer der unge frugtæg, efter hvis udvikling blomstringstiden synes at maatte falde i juni maaned.

Voksesteder:

Sl. Fossan, Lyseknuten 500—600 m., skaret nær Nedrebo sæter 600 m., Bergestakken 600 m., Ulbutfjeldet 50 m.; Hjelmeland, Forde 150 m.; Sand, Lifjeldet 600 m.; Kaalaas.

SB. Fulse, Tjernakslen 400 m.; Jørgensen. (Nordgrænse! antagelig ved $60^{\circ} 10'$ n. b.).

Campylopus Brid.

1	|	Costa cellulis stereideis destituta	2
	|	Costa cellulis stereideis instructa	4
2	|	Folia auriculata, dorso sulcata, haud pilifera; cellulae	
	|	ventrales costae majores, sectione dorsum versus	
	|	aculate	<i>C. Schwarzii</i>
	|	Folia haud auriculata; cellulae costae ventrales mediocres,	
	|	sectione rotundato-quadrangulae	3
3	|	Tomentosus; folia haud pilifera, dorso haud sulcata	
	|	. . . . .	<i>C. Schimperi</i>
	|	Tomentum nullum; folia apice hyalina, dorso sulcata	
	|	. . . . .	<i>C. subulatus</i>
4	|	Fasciculus cellularum costae stereidearum unicus,	
	|	dorsalis	5
	|	Fasciculi cellularum costae stereidearum bini, ventralis	
	|	et dorsalis	8
5	|	Lamina folii ad apicem usque producta	6
	|	Apex folii costa excurrente occupatus	7

6	{	Cellulæ basales majores, tenuissimæ, parietibus trans-	.....	<i>C. fragilis</i>
		versis incrassatis porosæ		
7	{	Cellulæ basales mediocres, haud porosæ	.....	<i>C. flexuosus</i>
		Folia auriculata, pilosa	.....	<i>C. atrovirens</i>
8	{	Folia neque auriculata neque pilosa	.....	<i>C. piriiformis</i>
		Folia haud auriculata; cellulæ folii superioris	.....	<i>C. brevopilus</i>
rhomboideæ, subvermiculares				
	{	Folia auriculata; cellulæ folii superioris sub-	.....	<i>C. Kaalaasii</i> .
	{	rectangulæ, haud flexuosæ		

Campylopus Schimperii Milde.

Den vites ikke at være samlet her i landet tidligere end i 1872, da den av R. Hartman blev fundet ved Ålesund; samme år blev den av Kindberg angit som norsk i Bot. Not.

Til forskjel fra de fleste øvrige arter av denne slekt kan *C. Schimperii* ikke betragtes som nogen specifik Vestlandsplante; vistnok findes den her og der i Heax-regionen fra Ryfylke til Romsdalen, men den findes ogsaa længer nordover på kysten og dukker desuten op her og der i indlandets fjeldtrakter, sa at det synes vanskelig at henføre den til nogen bestemt geografisk gruppe; dog skulde jeg være mest tilbøielig til at parallelisere den med *Oedipodium Griffithianum* og på grund derav betragte den som en alpin art, som i likhet med enkelte andre sadanne stiger længer ned mot havet på Vestlandet end i sit øvrige udbredelsesområde. Den mangler i de højarktiske egner og har i Norge sin nordgrænse, nemlig ved 69° 47' n. b. Dens forekomst er hos os temmelig uafhængig av højden over havet, idet den på vestkysten findes ganske nær havflaten, samtidig med, at den på Dovrefjeld er fundet i Varstigen, antagelig i omkring 1100 m. højde, og selv på Knutshoen, altsa sandsynligvis mindst 1400 m. o. h. Den vokser dels direkte på berget og synes da at foretrække fugtige steder, dels på gruset jord mellem stener, ja i Varstigen skal den være fundet på selve den nedlagte gamle vej.

Frugt er kun fundet i Tirol, og selv blomster mangler på næsten alle vore eksemplar. Der er nemlig kun i et eneste sadant iagttat humplanter, og disse befandt sig ¹⁹ i blomstring,

Voksesteder:

Sl. Bøkn, Forresvik; H.; Fossan, Fossan ♀; Kaalaas.

SB. Varaldso, Skjelnes; Kaalaas.

NB. Lærdal, Blaffaten: Wulfsberg; Lyster, Drivande fossen 300 m.: Kaalaas; Ardal: Fergusson; Vik, ovenfor Hove: Askvold, Alden: Kaalaas.

R. Borgund, Vallerøen: Grytten, Veblungsnes: Kaalaas.

K. Vang, Grindaheim; Sell, nær dammen 400 m.: Kaalaas; Lom, Myttingsæteren 900 m.: H.

H. Lilleelvedalen, Tronfjeldet: Ryan.

ST. Opdal, Knutshøen: Kaurin; Varstigen: Lindberg; Roan, Bessaker: H.

No. Bødin: Arnell; Rønviksberget: H.

Tr. Lyngen, Mandalen; Nordrejsen, Kumopahta under Venetvaara: Jørgensen.

***Campylopus subulatus* Schimp. Milde.**

I Bot. Zeit. 1870 anfører Milde denne plante for Norge efter eksemplar samlet ved eller i Bergen av Lorentz. Vistnok har Lindberg i Bot. Not. 1872 erklæret, at denne angivelse beror på forveksling med en kortbladet *C. Schwarzii*, men hvis hans eksemplar stemmer overens med de av mig undersøkte, og der foreligger intet om, at Lorentz har fundet den på mer end et sted, så er denne kritik uholdbar.

C. subulatus tilhører Vestlandet. Mellem Stavanger og Alesund, hvor den har sin nordgrænse, 62° 31' n. b.,³ forekommer den med ulike hyppighet, i Hardanger og Hordaland som en ingenlunde sjelden art, sydligere og nordligere derimot mere spredd, men overalt kun på den ytre kyststrand. Det kan med sikkerhet antas, at den intetsteds stiger op til nogen synderlig højde over havet, uagtet højdeangivelse mangler på alle signaturer. Den vokser mest på torrere steder, f. eks. på sandet jord, mellem stener, på kiselberg, og er også iagtat ganske nær havstranden.

Den tidligere ukjendte frugt blev for første gang fundet på Varaldsoen av Wulfsberg¹² 9 1874 og viser sig også at forekomme på et andet sted. Wulfsbergs eksemplar har foruten modne frugter med pasittende lag andre, som mangler mer eller mindre i modenhet. Sterile hunplanter er samlet på nogen få andre steder; dog er blomsterne ikke i sådan tilstand, at blomstringstiden kan angis.

Voksesteder:

Sl. Haland, Malle; Kaalaas, Skudenes, Syre; Bokn, Odegarden: H.; Fossan, Lyse; Vikedal 4: Kaalaas.

SB. Stord, Valvatne, Eldøen fr., Øklandsskaret: Kaalaas; Lervik: Jørgensen; Tysnes, Tejgen; Varaldsø, Skjelnes fr.: Wulfsberg; Bygdevagen (vistnok samme sted) fr.: Kaalaas; Nedrevagen: Jørgensen; Kvinnherred, Sunde; Vikør, Nordejmsund: Kaalaas; Ullensvang, Utne; Fuse, Havik, Kikkedalen, Vinnes, Møsnuken; Os, Klyve: Jørgensen; Ådland: Kaalaas; Årstad, Ulriken: Jørgensen; Bergen, på en mur nær Museel: Lorenz; Fløjfjeldet: Kaalaas; Hamre, Leknes, Raken; Haus, Stemmeseggen, Hausberg: Kier; Alversund, Monstad, Store Okse ♀: Wulfsberg.

NB. Hyllestad, Lirejd, Lervik; Kinn, Bransø: Kaalaas; Ejkelfjord: Jørgensen; Daviken, Rugsund: Wulfsberg.

R. Sunnelven, Marak: Fergusson; Borgund, Vallerøen: Kaalaas. —

Beskrivelsen av den hittil ukjendte hanplante hitsættes:

Planta mascula in iisdem caespitibus atque feminea proveniens eique similis, sub floribus innovans. *Flores* terminales bini — terni congesti, crasse capituliformes; *folia perigonalia* magis vel minus sensim a caulinis diversa, intima e basi late ovata concava tenuissima cito in cuspidem brevem latam obtusulam subtubulosam integram contracta, costa subnulla; *antheridia* numerosa, 0.4—0.45 mm. longa, 0.1 mm. crassa, paraphyses copiosae, longiores, filiformes, luteae. —

Les relations très-proches de *C. Schimperii* avec *C. subulatus* ont amené plusieurs bryologues à se demander si les deux espèces sont en réalité des types distincts ou s'il conviendrait au contraire de les réunir en une seule espèce. C'est cette dernière solution qu'ont adoptée M. Husnot et M. Dixon, en subordonnant le *C. Schimperii* à *C. subulatus*, le premier à titre de variété, le dernier en qualité de sous-espèce. Cette conception s'explique parce que ces bryologues ne tiennent compte que des organes végétatifs de ces plantes; ceux-ci montrent en effet beaucoup de ressemblance entre eux. Mais les sporogones prouvent leur autonomie; d'après ce que nous en savons aujourd'hui, il existe dans le fruit des différences incompatibles avec l'hypothèse de leur unité spécifique.

Le fruit de *C. Schimperii* ne m'est connu que par la description de Juratzka, mais j'ai pu faire une étude détaillée de celui de *C. subulatus*. Le pédicelle du premier est d'abord défléchi, plus tard érigé; chez *C. subulatus* je ne l'ai trouvé courbé en

aucun cas, que le fruit soit jeune ou vieux, sec ou humide, mais toujours droit et très-peu flexueux; M. Dixon le décrit également, après un exemplaire provenant de Galles, comme erect, slightly bent in the middle, but not cygneous, c'est à dire, de port bien conforme à celui de la plante norvégienne. L'absence du courbure du pédicelle doit donc être regardée comme un fait prouvé chez cette espèce, bien que cet organe soit, dans nos exemplaires, fortement tordu, à gauche au-dessous du milieu et à droite au-dessus, précisément comme dans les espèces où il est cygné. — La capsule de *C. Schimperii* est, selon Juratzka, ovoïde; chez *C. subulatus* sa forme est toute différente: un col rétréci, presque défluent, porte un sporange étroitement elliptique, de sorte qu'elle est dans son ensemble, fusiforme. Juratzka décrit la capsule de *C. Schimperii* comme striée. Si ce terme s'entend dans le sens habitué, il convient de remarquer que ce caractère n'appartient pas au *C. subulatus*, car ce dernier ne présente sur la capsule aucune trace de stries; elle est d'abord lisse et finit par être légèrement plissée. Les spores de *C. subulatus* ont dans les capsules parfaitement mûres 0.011—0.013 mm. de diamètre; pour *C. Schimperii* Juratzka indique 0.021—0.024 mm., citation qu'il confirme ultérieurement par la remarque qu'elles ont une grandeur double de celles du *C. flexuosus* auxquelles il attribue un diamètre de 0.01—0.013 mm.

La section de la nervure foliaire offre aussi un aspect un peu différent dans les deux espèces; chez *C. subulatus* deux couches ventrales de cellules grandes, hyalines, minces, et 1—2 couches dorsales de cellules un peu plus petites et incrassées, chez *C. Schimperii* une seule assise ventrale d'eurycystes et 2—3 couches dorsales de cellules ordinaires.

Campylopus Schwarzii Schimp.

Er i Norge først samlet av Wulfsberg i 1867 og likeledes av ham først publicert som norsk i Bot. Not. 1872.

Likedom den foregaende forekommer *C. Schwarzii* kun på Vestlandet, nemlig på strækningen mellem Flekkelfjord og Molde, hvor man har dens nordligste findested 62^o 45' n. b., og er i den største del av dette strøk, nemlig i begge Bergensamter, en meget almindelig art i de ytre kysttrakter, men den går også

pa sine steder, som i Indre Sogn, ind til fjordbundene, og end-
også noget op i indlandet. Dens højeste kjendte voksested (pa
Bømmeloen ligger 450 m. o. h. Den trives pa underlag av for-
skjellig beskaffenhed, pa nogenlunde tørre berg, pa fugtige klipper,
sely i fossestøv, men også pa jord, især torvagtig. Den er en
kiselsto art.

Dens frugt er endnu ukjendt; de eneste hittil beskrevne
generationsorganer, nemlig pistillidier, er av Schimper fundet pa
A. Blytts eksemplar fra Molde, men jeg har også set hunplanter
fra et par andre steder, og pa et enkelt eksemplar har jeg fundet
hanblomster. De fundne blomsterplanter gir ingen oplysning
om blomstringstiden.

Utbredelse:

LM. Nes, Bjoroen, Simonskirken: Kaalaas.

St. Haland, Malle: Kaalaas; Skudenes, Syre: H.; Fos-
san, Dirdal 300 m.: Kaalaas; Frøfjord: Bryhn; Føssan, mellem
Lysebrekken og Nedrebo, nær Tangen; Ardal; Hjelmeland,
Valle; Sand, Vikedal: Kaalaas.

SB. Finnas; Stord; Tysnes, Sund †; H. Greve; Kvinn-
herred, Rosendal †, ♂; Kaalaas; Varaldso; Strandebarm; Vikor;
Fuse; Os; Fane; Arstad; Askoen; Bergen; Haus; Bruvik;
Hamre; Hosanger; Alversund; Masfjorden.

NB. Gulen; Hyllestad; Aurland, Fosshejmossen 50 m.:
Kaalaas; Nærodalen; Ardal, Vetti ca. 300 m.: Bryhn; Ask-
vold; Naustdal; Kinn; Bremanger; Daviken; Selje.

R. Sande, Sædalen, Grøthornet; Hero, Rødalshornet;
Jørgensen; Sunnelyen, Marak; Fergusson; Flydalsjuvet; Bør-
gund, Valleroen; Haram, Gamlemshaugen: Kaalaas; Skodje,
Ramsvik, Drynen †; A. Blytt; Bolsø, Otteroen: Kaalaas. —

Heller ikke av *C. Schwarzii* er hanplanten tidligere beskrevet.

Planta mascula, ut videtur, in caespitibus propriis vigens,
femineae similis. *Flos masculus* origine terminalis, mox lateralis,
solitarius, gracilis, ca. 2 mm. longus, ca. 0.3 mm. crassus; *folia*
perigonialia exteriora 3—4 ovato-lanceolata, caulinis similia, intima
brevia, profunde excavata, e late ovato cito in cuspidem acutam
angustata, subnervia, laxo contexta, auriculis nullis. *Antheridia*
immatura tantum visa pauca, ca. 0.3 mm. longa; paraphyses
copiosae, longiores, filiformes, lutescentes. —

En dehors du port, cette espèce présente des variations de
caractères. Sans parler du développement plus ou moins accusé

et de la couleur variable des oreillettes, les feuilles sont tantôt tout à fait lisses, abstraction faite des dents terminales, tantôt finement hérissées à la partie supérieure, aussi bien sur le dos qu'à la marge, aspérités dues aux mamilles des cellules dorsales de la nervure. Tantôt la nervure est couverte sur le dos de cellules allongées presque linéaires, tantôt elle est revêtue de cellules beaucoup plus courtes, brièvement rectangulaires et même carrées. Ces variations sont en général combinées de manière que les feuilles à dos et à contour lisses présentent des cellules dorsales allongées, et que celles qui sont hérissées ont les cellules couvrant le dos de la nervure courtes, mais cela n'est qu'une règle générale dont il n'est pas difficile d'observer des exceptions. Ces cellules dorsales courtes existent aussi, selon M. Dixon, chez la *var. Huntii*, mais je ne crois pas possible d'admettre cette variété dans notre flore bryologique parce qu'elle doit avoir, d'après la description de M. Dixon, des caractères qu'on n'observe pas sur nos exemplaires: la nervure doit être beaucoup plus étroite et les cellules basilaires gonflées et minces de manière à former un tissu spongieux, évidemment la même structure que présentent, chez le *Dicranodontium denudatum*, les feuilles caduques.

Nous avons, cependant, deux autres variétés, *var. falcatus* Breidl., et une inédite:

var. albescens Limpr. mss.

Cespites laxi, colore diluto, albido lutescente — luteo viridi, créée sur les récoltes de M. Kaalaas à Hattebergfossen, Kvinnherred, (SB.).

Campylopus fragilis Dicks. Br. eur.

Det første bekjendte fund av denne art her i landet daterer sig antagelig fra omkring 1840, da den av Moe blev samlet ved Slavanger. Dens forekomst i Norge nævnes imidlertid ikke i litteraturen før i 1871 av Berggren i Bot. Not.

Den er hos os kun fundet paa Vestlandet. Fra Kristiansand til Molde, dens nordligste findested, 62° 40' n. b., er den ganske almindelig paa overskyggete, gjerne litt fugtige, kalkfri bergflater eller i deres sprækker, sjeldnere derimot paa torvjord eller paa magre, sandete jordskraaninger. Den holder sig sagodtsom ute

lukkende til det atlantiske område, idet kun et par findesteder ligger i de indre kystegner, og til de nedre højdelag; der er ialfald på signaturerne ikke angit nogen større højde over havet end 200 m.

På nogen få steder er den fundet med frugt, som dog enten er ganske ung eller overmoden. Desuten er der fundet sterile hunplanter på andre steder. Blomstrende planter er samlet i Stavanger og i Søndre Bergenhus amt ²⁰ 7—³ 8; desuten er i Ryfylke ²⁰ 7 i to forskjellige år fundet avblomstrede planter.

Voksesteder:

LM. Oddernes, Banehejen; Vanse, Huseby; Hitterø; Nes, Bjornoen, Flikke, Simonskirken; Kaalaas.

St. Haland, Malle; Bryhn; Stavanger; Moe; Rennesø; Bryhn; Skudenes, Kuviken; Bokn, Boknfjeldet 80 m.; H.; Fossan, Frafjord; Bryhn; Bergsfjeldet †, Lysebrekken; Hjelmland, Forde †; Jelse; Vikedal †; Sand, Liffjeldet 200 m.; Kaalaas.

SB. Sveen; Etne; Fjelberg, Halsnoen fr.; Wulfsberg; Finnas; Stord; Fitjar; Tysnes †; Kvinnherred; Varaldsø; Ullensvang, Une; Kaalaas; Fuse; Os; Fane; Årstad; Askoen; Bergen; Hamre; Alversund.

NB. Aurland, på dalens sydside ret mot prestegarden; Kirkebo, Vadejm; Kaalaas; Gulen, Fønnoen; A. Blytt & Wulfsberg; Askvold, Alden; Kaalaas; Kinn, mangededs ved Florø; Kiær, Kaalaas; Bremanger, Gulbrystet; Jørgensen; Frojen; Daviken, Maroen; Kaalaas; Rugsund †; Wulfsberg.

R. Vannelyen, ved Guldalsvatnet; Sande, Knottehornet; Sökkelyen, ved Andestadvatnet; Borgund, Valleroen; Grytten, Veblungsnes; Kaalaas; Haram, Gamlemshaugen if. Kaalaas; Skodje, Blakallen på Mjøen; A. Blytt.

Former, som kan henføres til *var. densus*, forekommer hist og her indenfor det ovennævnte område.

Le tissu basilair des feuilles du *C. fragilis* offre un aspect très caractéristique qui fournit un moyen excellent pour distinguer cette espèce des voisines, p. ex. du *C. piriformis* avec lequel elle est parfois confondue, comme le mentionne M. Dixon, et comme je l'ai observé sur certains exemplaires norvégiens. Tandis que les parois longitudinales sont minces, les parois cellulaires transversales sont assez épaissies et munies d'une grande pore, structure tout à fait analogue à celle qui existe à la base des feuilles du *Grimmia montana* et des espèces les plus proches.

Campylopus atrovirens De Not.

Dicranum flexuosum var. *piliferum*, som ifølge synonymien er denne art, angir Myrin i Skandia 1835 at ha fundet på Tingsnesset i Vevring. Uagtet hans samlinger fra Vestlandet under forsendelsen til Sverige gik tapt ved skibets forlis, og kontrol-eksemplar saledes ikke findes, ma denne angivelse betragtes som fuldt sikker, da *Campylopus atrovirens* senere er samlet på dette sted av Kier. Imidlertid blev denne Myrins angivelse ikke paagtet, og det var først efter at Kier i 1866 hadde fundet den i Vestfjorddalen, at dens borgeeret i vor flora blev anerkjendt.

C. atrovirens er likesom de nærmest foregaende en atlantisk art, forsaavidt som tyngden av dens utbredelse ligger på Vestlandet, særlig i Bergensamterne, hvor den er overmate almindelig, men den skiller sig væsentlig fra sine fleste slegtninger deri, at den ved siden derav forekommer ogsaa langt utenfor *Hæx*-regionen, bade længere ostover og nordover og i betydeligere højder over havet. Ostover findes den her og der på Sorlandet og gar likesom mange andre Vestlandsarter bade et stykke op i Sætersdalen og op i Vestfjorddalen, men desuten forekommer den ogsaa på Modum og langt oppe i Hallingdal, ja selv fra Gausdal har man et findested. Nordover optraer den på spredde steder indtil Leka i Nordre Trondhjems amt, hvor dens hittil kjendte nordgrænse ligger, 65^o 6' n. b., men den træffes ogsaa her inde i landet, idet den er fundet i Snasen. Den gar bade på kysten og i indlandet langt op i det subalpine belte, i Sætersdalen til 950–1000 m., på Vestlandet til 800 m., i Søndmore til 500 m.; bade i Hallingdal og nær sin nordgrænse, i Snasen, nær den 350–400 m. o. h. Den findes fornemmelig på fugtige, periodisk eller til stadighet overrislete, skyggefulde berg av kalkfri stenarter, men ogsaa på fugtig, naken eller græsbevokset jord, helst på torvbund, sjeldnere i myrer.

Frugten er en overordentlig stor sjeldenhet, den blev først fundet i 70'arene i Pyrenæerne, som det synes, i nogen mængde, men er senere kun angit fra en lokalitet i Skotland. Den forekommer ogsaa i Norge, idet der av Jørgensen er fundet et frugtindivid i Fusa i Midthordland. Humplanter har jeg kun bemærket i dette eksemplar; derimot forekommer humplanter fleresteds.

men ogsaa disse er sjeldne i forhold til artens hyppighed. Planter fra Bergen, samlet ²¹7, var avblomstret, fra Nordfjord derimot, samlet ⁷8, i blomstring.

Voksesteder:

Bu. Modum, ved Snarumselven: S. Møller; Nes, Vik, Beja 400 m.: Kaalaas.

Br. Tinn, ovenfor Dale: Kiær.

Ne. Landvik, Skiftenes: H.; Bygland, Kile, Vasenden, ved kirken, Rausthejfjeldet 950—1000 m.: Bryhn.

LM. Kristiansand: Fridtz; Halså og Hartmark, Kleven; Vanse, ved Farsund, Duvoldstranden; Nes, ved fossen nær Kolla ♀: Kaalaas.

Sl. Ekersund: Bryhn; Ogne: Jørgensen; Stavanger: Moe; Fossan, Frafjord, Uburfjeldet: Bryhn; Fossan, Lyse ♀: Kaalaas; Strand, Jorpeland: H.; Mostero: R. Hartman*; Kvitingsø; Bokn, Sondeland; Skudenes, Kuviken, Syre; Akre, Akrehavn, Haringstad; Avalsnes, Austrejm; Haugesund, like ved bygrænsen; Skare, Djupskarlfjeldet 50 m.: H.; Nerstrand: R. Hartman; Skjold, ovenfor kirken 50 m.: H.; Jelse, Ombo; Sand, Hylen: Kaalaas.

SB. Sveen; Etne; Fjelberg; Stord; Fitjar; Tysnes; Kvinnherred; Strandebarm; Vikør; Ullensvang, (Ulne: Kaalaas; Odda; Wulfsberg); Ejd fjord, (Mabødalen: A. Blytt; Granvin, Ejde: Wulfsberg); Voss, (Tvinnefossen: Ryan); Fuse, (Havik indenfor Stranden fr.: Jørgensen); Os; Fane; Arstad; Askøen; Bergen ♀; Hamre; Haus; Bruvik; Alversund (if. Wulfsberg); Masfjorden.

NB. Borgund, Maristuen if. S. Møller & Binstead; Lærdal, Lærdalsoren ♀: Wulfsberg; Lyster, Ejde; Sogndal, Helvedesfossen: Kaalaas; Aurland fleresteds; Gulen; Askvold; Førde; Vevring; Naustdal; Kinn; Bremanger; Daviken.

R. Vannelven indtil 500 m. ø. h. if. Kaalaas; Sande; Ørsten; Sunnelven, Maråk 120 m.: Kaalaas; Ørskog; Borgund; Grytten, Veblungsnes: Lorentz; Skodje; Bolsø; Frænen; Bud.

K. Østre Gausdal, Skejkampen: S. Møller.

NT. Snasen, Langnesfjeldet 350—400 m.; Leka, nordenfor Branden: Kaalaas. —

* Om den ø, som R. Hartman på sine signaturer betegner på denne måde, er Mosteroen i herredet af samme navn, eller det er Moster i Finnås, hvor han vites at ha gjort indsamlinger, er det mig ikke mulig at avgjøre, og jeg har derfor holdt mig til navnet, saledes som han har skrevet det.

Dans un travail de M. Henriques Boletim da Sociedade Broteriana VII, p. 219 Mitten a donné une description de la plante mâle du *Campylopus longipilus* Brid. Bien que ce nom comprenne *C. polytrichoides* et *atrovirens*, et que *C. polytrichoides* soit admis dans la liste de M. Henriques à côté de *C. longipilus*, je ne doute pas qu'il ne s'agisse ici du *C. polytrichoides* et non du *C. atrovirens*, parce que la description de Mitten diffère sur plusieurs points essentiellement de ce que j'ai observé chez le *C. atrovirens*. La plante mâle de ce dernier n'étant pas encore décrite, j'en donne ci-dessous la description:

Planta mascula inter femineas vigens, capillaris, flore crasso et innovationibus binis — ternis sub eo egressis capitata; *folia caulina* remota, erecto-patentia, ca. 1.6 mm. longa et 0.22 mm. lata, e basi ovali lauceolata, integra vel summo apice dentata neque decolorata, haud auriculata, reti basali paullo laxiore; *folia comalia* illis caulinis plantæ femineæ similia. *Flos* terminalis, solitarius, capituliformis; *folia perigonia* numerosa, a caulinis sensim diversa, intima e basi late ovata saccato-convoluta in cuspidem brevem latam acutam contracta, integra, laxè contexta, subnervia; *antheridia* 11 vidi in uno flore 0.46 mm. longa, 0.11 mm. crassa, paraphyses copiosiores, longiores, filiformes, luteæ. —

C. atrovirens er temmelig sterkt varierende, især i farven og i bladharets udvikling. Wulfsberg har opstillet en *forma gracilis* fra Strandebarn og en *forma virens* fra Bergen.

Campylopus flexuosus L. Brid.

Hans Strøms *Bryum flexuosum* er ifølge hans herbarium *Paraleucobryum longifolium*, og heller ikke Sommerfelts *Dicranum flexuosum* i Suppl. Fl. lapp. horer hit. Senere lokalangivelser, hvorav der findes flere, beror ogsaa paa forveksling med andre moser af lignende utseende, sa at neppe nogen omtale av planten som norsk er grundet paa rigtige bestemmelser for Wulfsbergs i Sognefloraen i 1869; de første eksemplar fra vort land var to ar i forvejen samlet av ham i forening med A. Blytt.

C. flexuosus er almindelig paa strækningen mellem Lindesnes og Stat, mere sparsom vistnok i Lister og Maudals samt Stavanger amt, derimot ypperst almindelig i Søndre og likeledes meget hyppig

i Nordre Bergenhus amt, men kun i de ytre kystegner. Østenfor Lindesnes er den kun fundet ved Grimstad, og nordenfor Stat findes den sporadisk indtil Leka i Nordre Trondhjems amt på grænsen av Nordland (65° 6' n. b.). De aller fleste voksesteder ligger lavt, dog forekommer den også i asregionen; Kaalaas anfører at ha fundet den i Ryfylke i over 600 m. og ved Molde i 400 m. højde. Den trives både på fugtig og på mere tørt underlag, på ren torv eller torvblandet jord og på jorddækte klipper, måske helst på beskyttede eller overskyggede steder, f. eks. blandt græs eller i bergrevner. Likesom slegtens øvrige arter er den kalksky.

Frugt lindes hist og her; lagfeldningen synes normalt at finde sted i sidste halvdel av juli, men kan også strække sig ut i august; saledes har et eksemplar fra Florø, samlet ¹⁰8, endnu alle lag pasittende. Hunplanter er langtfra sjeldne, og blomstringen foregår ifølge et stort antal overensstemmende iagttagelser fra ²⁰7—³⁰7; kun i et eksemplar fra Florø var den på sidst nævnte dato netop begyndt.

Voksesteder:

Nc. Landvik, Skiftenes ved Kværnbækken fr.: Conradi og H.

LM. Vause, Kjørrefjord; Hitterø; Nes, Bjørnøen; Kaalaas.

Sl. Haland, Hanemyren; Fossan, Fraljord, Lysebrekken, mellem Lyse og Nedrebo; Kaalaas; Strand, Jørpeland; H.; Mostero; R. Hartman; Bokn, Førresvik, Boknfjeldet 60—200 m.; Skudenes, Syre, Kvilhaug; Kopervik, i hejen syd for byen 30—50 m.; H.; Nerstrand, Inderdalen ved Helle; Jørgensen; Skjold, Hvalasen 120 m.; H.; Jelse, Ombo; Sand, Lifjeldet, Hølen; Suldal; Kaalaas.

SB. Skanevik; Fjellberg; Finnås, Vornes fr.: Kaalaas; Stord, mellem Diviken og Sagvag fr.: Kaalaas; Fitjar; Tysnes, Store Godoen fr., Ejningevik fr.: Wulfsberg; Kvinnherred; Strandebarm; Varaldso, Skjelnes fr.: Kaalaas; Fuse; Os; Fane; Arstad; Askøen; Bergen, Sandviken fr.: Wulfsberg; Hamre; Haus; Bruvik; Alversund; Manger, Radoen fr.: Wulfsberg.

NB. Gulen, Evenvik fr., Fønnoen; Wulfsberg; Kirkebo, Vadejm; Hyllestad, Lervik—Hyllestad; Askvold, Alden fr.: Kaalaas; Førde, Hundvebakken; Kiar; Kinn meget alm., også fr.; Bremanger, ved Indre Husevatn; Jørgensen; Kalvag; Kaalaas; Daviken, Maroen; Wulfsberg; Rugsund; Jørgensen; Gløppen, Hestenes; Kaalaas.

R. Sande; Sunnelyen, Marak; Borgund, Valleroen, Haram, Gamlemsbaugen; Bolsø indtil 400 m. o. h.; Bud, Farstad, Stemshesten; Kaalaas; Kristiansund; Lorentz.

ST. Hejm, Hevnskjel; Filla n, Hestviken; H.

NT. Leka, Skej; Kaalaas. —

Le *C. paradoxus* est bien certainement une simple variété du *C. flexuosus* dont il constitue un état rabougri dû à l'influence d'un milieu trop peu favorable.

Le *C. micans* établi en 1875 par Wulfsberg est maintenu par Lindberg, mais Limpricht le subordonne au *C. flexuosus*. L'examen des spécimens originaux m'a fait accepter la dernière manière de voir; la création de cette espèce est évidemment due à des erreurs d'observation. Les caractères par lesquels il devrait se distinguer du *C. flexuosus*, sont ainsi formulés par l'auteur:

Cellularum marginalium series circiter quatuor. Dimidium folii superius a nervo formatum. Apex teres ubique serratus, et les caractères opposés du *C. flexuosus* sont: Cellularum marginalium aërifèrarum series due vel tres. Pars superior folii tertiam a nervo solo formata. Apex folii semicanaliculatus vel brevissime subuliformis, parce serratus. Mais bien que j'aie étudié soigneusement tous les exemplaires originaux de Wulfsberg, et il y en a beaucoup, récoltés dans diverses localités, il m'a été impossible de trouver une différence, même la plus légère, dans la conformation du sommet de la feuille; chez *C. micans* aussi bien que chez *C. flexuosus* il est formé par la nervure et le limbe, celui-ci s'étendant jusqu'à l'extrémité de la feuille de sorte que la nervure n'est jamais excurrente, ni chez l'un ni chez l'autre; la dentelure de la partie supérieure est également accusée chez tous les deux. Le sommet étant toujours canaliculé, l'assertion de Wulfsberg qu'il est teres chez le *C. micans*, ne peut être fondée que sur une illusion d'optique. Quant au troisième caractère distinctif, c'est le nombre non conforme des séries de cellules marginales aërifères, cette différence, quand on l'observe, ce qui dépend en somme de l'appréciation subjective de l'observateur, est trop faible pour justifier, à elle seule, une séparation spécifique.

Si, malgré cela, je conserve le *C. micans*, ce n'est qu'à titre de variété du *C. flexuosus*, et en m'appuyant sur un caractère négligé par Wulfsberg. Dans les coupes transversales des feuilles

on observe une particularité qui ne se voit jamais chez le vrai *C. flexuosus*: les parois verticales des cellules auriculaires et des basilaires les plus proches forment, à leurs deux extrémités, des proéminences vastes, donnant l'impression de papilles intercellulaires, mais ce sont, en réalité, les coupes de crêtes situées le long des intervalles des cellules. La section de la nervure est aussi un peu différente: la division des cellules ventrales est plus avancée de sorte qu'on croit souvent voir une assise de cellules stéréides à la face ventrale des eurycyistes.

La *var. micans* présente une taille beaucoup plus élancée, atteignant 7 cm. de hauteur, ce qui ne manque pas d'exercer une influence sur le développement du tissu mécanique de la tige: celle-ci est composée d'éléments cellulaires beaucoup plus forts que dans l'espèce type.

Campylopus piriformis (Schultz) Brid.

Blev under navn av *C. turfuceus*) først angit fra norsk voksested i Smalensfloraen (1896). Den var imidlertid samlet av Kier allerede i 1871.

Den er hos os kun kjendt fra ganske få steder, dels i landets sydøstlige hjørne, dels på Vestlandet, her dog kun fra to langt fra hinanden liggende lokaliteter og blot steril. Da der skulde synes at være nok av lokaliteter for den på vestkysten, fristes man til at anta, at vort nuværende kjendskap til dens utbredelse her er ufuldstændig; det kan også meget vel tænkes, at den i sin sterile tilstand forveksles med andre moser, f. eks. en litet utviklet *Dicranella heteromalla*, og av den grund ikke indsamles. Voksestedet i Sondfjord ved 61^o 36' n. b. er dens nordligste kjendte. Med hensyn til dens underlag foreligger der her fra landet kun den oplysning, at den vokser på torvjord, og kun på de pletter i myren, hvor ingen anden vegetation findes, og hvor torven er i opløsningstilstand.

Voksesteder:

Sm. Hvaler, Akeroen †; Onso, Flatskjær, Lyngholmen, Søndre Søster fr.: Ryan.

Sl. Haland, Malle: Bryhn.

NB. Kinn, Florø †: Kier.

Campylopus brevipilus Br. eur.

Den første indsamling af denne art her i landet fandt sted i 1872 ved R. Hartman, men planten findes ikke i litteraturen anført som norsk før tyve år senere, nemlig i et arbejde af Bryhn i N. Mag. for Naturv. bd. 32.

Den er i Norge kun kjendt fra Vestlandet mellem Jæderen og Fosen, (nordgrænse $63^{\circ} 52'$ n. b.) og er ogsaa paa denne strækning temmelig sjelden, idet den kun foreligger fra vel et halvt snes steder i de ytre kystegner. Intet tyder paa, at den stiger op til nogen synderlig højde over havet. Som det synes, vokser den kun paa jord, helst torvaglig og noget fugtig, paa lyngklædte myrer og hejer, bade paa mere beskyttede og paa apne, selv paa vindharde steder.

Frugten hos denne art blev først beskrevet i 1895 af Jørgensen efter et eksemplar fra Stordoen. Dette er det eneste norske, i hvilket jeg har bemærket hanplanter; hunplanter findes derimot ogsaa i et par andre. I et eksemplar fra Fitjar, samlet ¹⁰ 8, og ligeledes i et fra Tysnes ⁶ 8 ses to pistillidier visne i toppen, men med grøn buk, ved siden af et tredje helt grønt og lukket, men fuldstændig utformet.

Voksesteder:

SL. Helleland, Sleveland ♀; Haland, Sole; Bryhn; Malle; Bryhn & Kaalaas; Skudenes, Syre 70 m. ♀; Akre, Haringstad; Kjøpervik, hejen søndenfor byen 40-50 m.; H.

SB. Fitjar, Rødland fr., Bekkervik; Tysnes, nær Dalen, mellem Myklestad og Borgen; Jørgensen; Ullensvang, Utne; Kaalaas; Bergen, Ulriken; Jørgensen; Masfjorden, Matre ved Hømmelfossen; Kaalaas.

NB. Kinn, Høyden ♀, under Skarkinn; Kaalaas.

R. Børgund, Valleroen; Kaalaas; Grytten, Setnes; R. Hartman.

ST. Jøssund, Vällersund; Arnell.

Campylopus Kaalaasii Hag.

Denne art blev i 1911 beskrevet som ny efter eksemplar, samlet af Kaalaas ²⁵ 7 1907.

Av voksesteder kjendes kun et eneste, $62^{\circ} 30'$ n. b., hvor den findes paa græsbevokset torvjord, nær stranden, nemlig

R. Børgund, Valleroen ♀; Kaalaas.

Subfam. **DICRANOIDEÆ.**

Folia vix tenuiora ad margines quam ad costam; cellulae eorum angulares magis vel minus distinctae; perichætiûm vaginans; collum capsulae strumosum vel nullum; capsula stomatibus instructa; peristomii dentes bicures.

On respecte certainement les affinités naturelles d'une manière plus adéquate en plaçant ici le genre *Cynodonium* qu'en le rapprochant p. ex. des *Oreoweisia* ou des *Rhabdoweisia*; en tous cas, il me semble que la sous-famille des Dicranoïdées constitue, ainsi limitée, une division bien naturelle; les affinités du genre *Arctoa* seul pourraient être mises en doute.

En définissant les genres j'ai tenu compte de trois caractères qui ne sont pas signalés ailleurs, ce sont la conformation des fleurs mâles, la structure de la base des feuilles et la configuration symétrique de certains péristomes.

Quant aux bourgeons mâles, ils sont dans cette sous-famille, abstraction faite sur ce point des fleurs pygmées de quelques *Dicranum*,) ou gemmiformes ou capituliformes. Les premiers dont les bractées sont subitement différentes des feuilles caulinaires par leur forme, par leur minceur et par l'absence de chlorophylle, se trouvent exclusivement dans les genres *Oncophorus*, *Cynodonium* et le nouveau genre *Gongronia*; pour celui-ci ce caractère est à comprendre parmi les constituants en ce qu'il empêche de le joindre au groupe qui renferme les *Dicranum falcatum*, *Starkei* etc. Chez les fleurs capituliformes les bractées sont peu à peu différentes de feuilles caulinaires à ce point qu'il est impossible de décider si une des feuilles intermédiaires doit être considérée comme caulinaire ou comme bractéale; les périgoniales intérieures se contractent insensiblement, d'une base ovale, concave, mince, en un sommet plus long qui a presque la structure des feuilles caulinaires; cette forme des fleurs mâles se présente d'abord chez la plupart des *Dicranum*, ensuite chez les genres *Arctoa* et les nouveaux genres *Kivria* (*Microcarpus* Kindb. et *Scytalina*).

Le genre *Dicranum* tel qu'il a été conçu jusqu'alors présente dans la texture de la base des feuilles deux types; ou bien les cellules angulaires touchent immédiatement aux cellules basilaires

ordinaires, ou bien il y a entre ces deux groupes resp. entre les cellules angulaires et la nervure un groupe d'éléments différents des unes et des autres, présentant des cellules grandes, hyalines, vides, souvent flétries de bonne heure qu'on peut nommer cellules basilaires intermédiaires. Ces cellules n'existent pas en dehors du genre *Dicranum*; elles doivent être considérés comme caractéristiques de celui-ci. En conséquence, les divisions chez lesquelles ce caractère manque, *Holodontium*, *Arctoa (fulvella)*, *Kieria*, *Seytalina*, sont à séparer des vrais *Dicranum*; les trois dernières formeront des genres propres, mais quant au groupe *Holodontium* l'avenir décidera s'il constitue vraiment un genre ou s'il est mieux de le subordonner au genre *Blindia*. En tout cas, le rattachement de ce dernier groupe au genre *Dicranum* souligne un point faible dans le système, car déjà l'inflorescence autoïque et les dents péristomiales indivises sont des caractères qui ne se retrouvent pas chez les vrais *Dicranum*; à ces différences il y a lieu d'ajouter maintenant, comme je l'ai dit, l'absence des cellules basilaires intermédiaires. La seule plante de cette catégorie que j'ai eu l'occasion d'examiner, — un *D. pumilum* Patagonia oce., in insulis Guaitecas ²⁴ 1897 leg. P. Dusén — ressemble, à l'état stérile, jusqu'à s'y méprendre, à certaines formes du *Blindia acuta*, avec lequel elle ne montre même sous le microscope aucune différence essentielle. Or, il ressort que Mitten qui l'établit dans les Musc. austr.-am. p. 64, distingue p. 13 les genres *Blindia* et *Dicranum* au moyen de la capsule, le premier ayant une *Theca parva, demum turbinata* et le dernier une *Theca cylindræa, recta vel curvata*. D'après cela il faudrait regarder le *D. pumilum* comme un *Dicranum*. Mais cette manière de distinguer les deux genres n'est pas généralement adoptée; on trouve p. ex. chez Ch. Müller et aussi chez M. Brotherus un *Blindia leptotrichocarpa* de la Terre du Feu qui doit, à en juger d'après le nom, avoir la forme capsulaire réservée par Mitten aux *Dicranum*. Quoique j'aie été empêché d'examiner de plus près cette question, la conclusion semble se tirer d'elle-même, à savoir qu'il existe, dans les parties les plus méridionales du continent américain comme à la Nouvelle Zélande un groupe d'espèces à dents péristomiales entières, à capsule cylindrique, et sans cellules basilaires intermédiaires, dont les espèces ont

été regardées quelques-unes comme des *Dicranum*, d'autres comme des *Blindia*. Il sera avantageux pour la systématique de retrancher du genre *Dicranum* ces espèces soit pour en faire un genre propre (*Holodontium*), soit pour les rattacher au genre *Blindia*.

Quant au péristome, je reviendrai plus bas à la symétrie qui caractérise cet organe dans le genre *Cynodontium*.

Le raisonnement qui doit être, à mon avis, le déterminant pour la délimitation des genres, est donc *in nuce* le suivant: Je réserve le nom générique *Cynodontium* aux espèces à péristome zygomorphe, c'est pourquoi le *C. strumiferum* doit être éloigné de ce genre. De même, le caractère essentiel du genre *Dicranum* se trouve dans la présence des cellules basilaires intermédiaires; par conséquent, des espèces comme *D. fubellum*, *falcatum*, *Starkei* (*Blyttii*), *arcticum*, *montanum*, *flagellare* qui ne possèdent pas ce caractère, ne peuvent y demeurer; certaines différences existant entre eux leur assignent place dans plusieurs genres distincts. Les *D. enerve* et *longifolium* (*Sauteri*) présentent dans l'intérieur de la nervure des cellules chlorophylleuses, caractère qui doit être propre à la famille des Leucobryacées.

1	{	Dioicum; cellule basillares intermediae distingvenda; flores masculi capituliformes vel nani	<i>Dicranum</i>
	{	Cellulae basillares intermediae nulke	2
2	{	Peristomium symmetricum; capsula striata; flores masculi gemmiformes; monoicum	<i>Cynodontium</i>
	{	Peristomium regulare	3
3	{	Capsula regularis; flores masculi capituliformes	4
	{	Capsula symmetrica; monoica	5
4	{	Capsula cylindrica, haud striata; peristomium erectum; dioica	<i>Scytalina</i>
	{	Capsula turbinata, striata; peristomium radiatum expansum; monoica	<i>Arctoa</i>
5	{	Flores masculi capituliformes	<i>Kieria</i>
	{	Flores masculi gemmiformes	6
6	{	Capsula levis	<i>Oncophorus</i>
	{	Capsula demum sulcata	<i>Gongronia</i> .

Oncophorus Brid. Lämpr.

- { Margo foliorum rectus *O. Wahlbergii*
- { Margo foliorum reflexus *O. virens*.

Oncophorus Wahlenbergii Brid.

Det ældste opbevarete norske eksemplar av denne art er samlet av M. Vahl i Finmarken i 1786 eller 1787. I litteraturen findes den først angit her fra landet i Bridels Br. univ. 1826, nemlig fra Nordland, vistnok efter eksemplar, samlet av Wahlenberg.

Den vokser paa vatt underlag, jord og berg, undertiden i bække- og elvesand, og er ogsaa fundet paa de sterkt saltholdige strandenger ved Rinnan i Levanger Landsogn, men fornemmelig vokser den paa røttent træverk, paa stubber og vindfald ved bækker og i myrer. Den er ingen sjældenhet i asregionen og i det sub-alpine belte, men er sondenfjelds sjælden i lavlandet, dog er den fundet sa langt ned som paa Smalenskysten. Den stiger ogsaa op over skoggrænsen, men neppe eller kun undtagelsesvis over vidjegrænsen; dens højeste findesteder med angiven højde ligger nemlig i Valdres 1000 m., i Lom 1300 m. over havet; paa Dovrefjeld skal den forekomme ved Snehætten, uten at højdemaal er angit, men der kan med denne betegnelse neppe være ment højder under 1500 meter. Dens horisontale udbredelsesomrade indtar det meste av landets overflate, idet den kun mangler i de ytre kysttrakter langs dets sydvestlige og vestlige del, omtrent fra Kristiansand til Sondfjord, og er overhodet ikke kjendt fra de to sydligste amter.

Likesom den følgende art forekommer den næsten altid i fruktificerende tilstand. Frugten modnes tidlig om varen; alle vore eksemplar, selv de tidligst paa året samlede, Levanger ¹³ 7, Kongsvinger ² 6, Opdal ⁹ 6, Onso ¹³ 6, har passeret lagfeldningsstadiet. Blomstringstiden begynder i juni måned og strækker sig ind i august; ved Fredrikstad er den fundet blomstrende ¹³ 6 og i Tune med frugtanleg ¹ 7; i Nordmarken ved Kristiania er blomstrende planter samlet ¹ 7. De aller fleste innsamlinger av eksemplar i blomstring er foretat mellem ¹¹ 7 og ³¹ 7; i august måned er den fundet blomstrende i Nordfjord ⁷ 8, ved Snehætten, ³ 8; i Bykle var ¹ 8 blomstringen endnu ikke begyndt, i Sondfjord ⁹ 8 og paa Skogadalsnase ¹² 8 netop avsluttet.

Voksesteder:

Sm. Onso, Dammyr: Ryan, Tune, Solli: H., Rade, Bratholmen: Ryan.

A. Ejdsvold, Utsjosagen: Sorensen; Nesodden, Skokle-faldvatnet; Aker, Holmen ved Ljan: Kaalaas; mellem Maridals-hammeren og Sognsvatnet, Grefsenasen: Kiær; Nordmarken mængstedts: A. Blytt, Wulfsberg; Bogstadasen: M. N. Blytt; Skadalen; Bærum, Lysakermyren: Kaalaas.

Bu. Øvre Eker, Løvtjernet, Daler: Bryhn; Modum: M. N. Blytt; Bergan: Kiær; ved Badet: S. Møller; Adalen, Hen: Bryhn; Nore, Skjønne, Hallandsfjeldet; Rollag, Alstad: Kiær; Göl, Hemsedal: S. Møller.

JL. Skoger: Kaalaas; Brunlanes, Kjøse: Kiær.

Br. Finn, Haugefossen: Jørgensen; Krokan: A. Blytt; Gausta: M. N. Blytt; Sigurdsrud: Kiær; Seljord, Ruslien: Hoch; Kvitesjø, nær Vraliosen: Kaalaas; Vinje, Vehuskjærringen, Haukelisæter: Jørgensen; Vagsli: S. Møller.

Ne. Holt, Nes: Hofman; Bygland, Frøjsnes: Bryhn; Valle, Stavedalshejen: M. N. Blytt; Bykle, Byklestigen, Hoslemo, Bykleli: Bryhn.

SB. Kvinnherred, Sundal: Kaalaas; Røddal, Hellemo: Jørgensen; Ullensvang, Veig: Havas; Granvin, Haokjødn: Kaalaas; vestenfor Granvinsvatnet; Ulvik, Dasefjeldet: Wulfsberg; Voss, Bordalen: Kaalaas; Vossestranden, Vinje: Ryan; Årstad, Ulriken: Wulfsberg; Osteroen; Alversund, Sejm: Kaalaas.

NB. Borgund, Maristuen: S. Møller; Ardal, Morkakolde-dalen, Ulladalen, Skogadalsnase: Wulfsberg; Vetti: Bryhn; Jotun-sæter; Sogndal, Helvedesfossen: Kaalaas; Kaupangerskogen; Aurland, Ravnanase, Frettemsdalen: Wulfsberg; Askvold, Atleøen; Daviken, Raudalskammen: Kaalaas; Tuva: Wulfsberg.

R. Vannelyen, Lovoldsnipa 500 m.: Kaalaas; Grytten, Stigen i Isterdalen: A. Blytt; Surendalen, Gjetahatta 950 m.: H.; Edø, Smølen if. Geheeb.

K. Gran; Nordre Land; Etnedalen; Vestre Slidre; Østre Slidre; Vang indtil 1200 m.; Faberg; Vestre Gausdal; Ringebu; Sell; Vage; Lom; Dovre; Lesje indtil 1100 m.

II. Odalen: M. N. Blytt; Vinger, Digerud: A. Blytt; Vaier, Eigg; Bryhn; Åmot; Storelvedalen; Sollien; Lillelvedalen indtil 1200 m.; Kvikne; Tolgen.

ST. Roros, Kvernskaret 1050 m., Hanesasen: Wulfsberg; Opdal alm. op til mindst 1250 m.; Rennebu; Strinden; Trondhjem; Malvik; Fillan, Strand, Borosund: H.

NT. Skatval; Hegre; Meraker; Asen; Levanger; Sparbuen; Snasen; Højlandet; Nordli.

No. Hatfjeldsdalen; Vefsen; Alstahaug; Nesne; Hennes; Mo; Rødo; Melo; Bodin; Saltdalen; Fauske; Sørfolden; Evenes; Ankenes; Sortland; Dverberg.

Tr. Trondenes; Ibbestad; Bardo; Malselven; Malangen; Lenviken; Berg; Tromsøundet; Kariso; Lyngen; Nordrejsen.

F. Alten; Talvik; Hammerfest; Maso; Kistrand. Vardo; Nesseby; Sydvaranger.

O. Wahlbergii varierer i høj grad med hensyn til tuernes større eller mindre tæthed og bladenes længde. Av de fra Norge kjendte varieteter er *var. compactus* den form, hvorunder den viser sig på torrere, åpne eller endogsa vindharde steder, måske helst ovenfor trægrænsen, men på ingen måte bundet til alpe-regionen; *var. elongatus* er en yppig skyggeform. Mere utpræget er *var. gracilis*, som forekommer vistnok utelukkende på jord her og der i den alpine, sjeldnere derimot i den subalpine region. Ny er

var. minor n. var.

Omnibus partibus minor. Cespites subcompacti, altitudine 1 cm. haud attingentes; folia maximum 1.7 mm. longa; cellule folii superioris 0.017 mm. late; seta brevis; capsula abbreviata.

No. Fauske, Indre Fauskeas 400 m.: II.

Oncophorus virens Sw. Brid.

Er likesom den foregående art samlet i Norge allerede i det 18de århundrede, nemlig av Hans Strom, som imidlertid ifølge eksemplaret i hans herbarium antok den for *Bryum pellucidum*, under hvilket navn han omhandler den i sit Forste Stykke 1788. Som *Dicranum virens* er den først angit for Norge av Wahlberg i Fl. Lapp. 1812; plantens beskrivelse i dette verk tyder på *var. serratus*.

I likhet med *O. Wahlbergii* vokser den på yatt underlag av forskjellig beskaffenhet og har nogenlunde samme utbredelse som denne, men den går sjeldnere ned i lavlandet, sa at den foruten i Lister og Mandals amt ogsaa mangler i Jarlsberg og Larviks amt og i Smalenene; den er desuten meget sjeldnere i Bergensbusamterne, hvor man kun har temmelig fa findsteder. Derimot er den utvilsomt almindeligere i indlandsamterne og i Trondelagen. Der er intet findested angit med større højde over havet end 1300 m.

Frugten er i regelen tilstede og modnes tidlig på året; blandt alle foreliggende eksemplar er et fra Sylling, samlet ⁷/₆, og et fra Lomseggen ¹⁴/₇ de eneste, som har pasittende lag, selv på planter, som ⁹/₆ og ¹⁷/₆ er samlet i Trondhjemstrakten, er de avstott. Blomstringstiden er hos *O. virens* nogenlunde den samme som hos *O. Wahlenbergii* og svarer omtrent til midten av juli; at den imidlertid ogsa her kan strække sig ut over et længere tidsrum, viser et eksemplar fra Sylling, samlet ⁷/₆, i hvilket endel individer har unge frugtanlæg, medens andre befinder sig i begyndende blomstring; et eksemplar fra Opdal 800 m. var ⁷/₇ i blomstring.

Utbredelse:

A. Ejdsvold, Dal; Sorensen; Aker, Liggeren; Wulfsberg; Radalen; M. N. Blytt; Bærum, ved Lysakerelven; Asker, Solli; Kaalaas.

Bu. Lier; Modum; Hole; Norderhov; Adalen; Sand-sver; Nore.

Br. Telemarken; Chr. Smith; Tinn, Gausta; Kiar.

Ne. Valle, Stavedalshejen; M. N. Blytt; Bykle, Mejenfjeldet 1300 m.; Bryhn.

Sl. Sand, Liffjeldet; Kaalaas.

SB. Skanevik, Skutet 700 m.; Kaalaas; Røldal, Valdalen; Ulvik, Dasefjeldet; Wulfsberg; Granvin, Nesejmhorgen 900 m.; Havas; Voss, Ejmstad; M. N. Blytt.

NB. Borgund, Sultinden; S. Møller; Ardal, Skogadalsnase; Wulfsberg; Jotunsæter; Kaalaas.

R. Grytten, Veblungsnes; Lenstrom.

K. Gran; Nordre Land; Vestre Slidre; Vang; Faberg; Vestre Gausdal; Osire Gausdal; Ringebu; Søndre Fron; Nordre Fron; Vage; Lom til 1220 m.; Døyre; Lesje.

II. Amot; Storelvedalen; Lillelvedalen; Tønset; Kvikne.

ST. Roros; Alen; Opdal til 1300 m.; Rennebu; Støren; Hølandet; Selbu; Tilder; Strinden; Trondhjem; Malvik.

NT. Stjørdalen; Levanger; Ogdalen; Snasen; Grong; Nordli.

No. Hatfjelddalen; Velsen; Alstahaug; Nesne; Mo; Melo; Bejeren; Saltdalen; Fauske; Sørfolden; Ankenes.

Tr. Bardø; Malselven; Tromsøundet; Karlso; Lyn-gen; Nordrejsen.

F. Alten; Talvik; Hammerfest; Kistrand; Tanen; Vardo; Nesseby; Sydvaranger.

La *var. serratus* qui est certainement la forme la mieux développée de cette espèce, se distingue du type non seulement par les feuilles dentées, mais aussi par les cellules angulaires beaucoup moins distinctes que chez le type; elles sont même nulles dans bien de cas, et les autres cellules basilaires sont si étroites qu'elles peuvent être considérées comme linéaires. Cependant, ces caractères distinctifs ne sont pas constants; d'une part j'ai vu des individus qui sans aucun doute appartiennent à la variété, porter des feuilles à base presque auriculée et à cellules angulaires aussi développées que chez le type, et d'autre part, j'ai vu les cellules angulaires presque absentes quoique les autres caractères fussent ceux du type.

Enfin, les feuilles périchétiales du type montrent parfois, immédiatement au-dessus de la base engainante, une tendance à se retrécir subitement, de sorte que la gaine est en haut presque arrondie et souvent ondulée ou plissée, tandis que dans la variété la transition est toujours insensible et égale.

O. virens et *Wahlenbergii* diffèrent aussi dans les fleurs mâles, les bractées de celles-ci sont chez le premier larges, très concaves et brièvement cuspidées, chez le dernier étroites, presque planes, le plus larges au milieu; les anthéridies de l'*O. Wahlenbergii* sont, sur un pédicelle beaucoup plus long, plus étroites que celles du premier.

Gongronia n. gen.

Cellule foliorum basilares intermediae nullæ; flores monoici, masculi geminacii; capsula symmetrica, strumosa, demum sulcata; peristomium regulare.

On rencontre çà et là dans la littérature l'opinion que le genre *Cyrodontium* se distingue difficilement des genres alliés. Il en résulte qu'il faut considérer comme important pour la systématique l'observation que la structure du péristome présente dans ce genre un caractère très spécial; aussi faut-il maintenir ce caractère. Fâcheusement on le fait disparaître si on persiste à rattacher le *C. strumiferum* au même genre que les espèces à péristome zygomorphe. le profil pour la systématique n'est complet qu'en éloignant des autres cette espèce à péristome régulier. Ce déplacement est justifié aussi par des considérations

de phylogénie; le péristome symétrique existant chez trop d'espèces pour qu'il puisse être le résultat d'une variation parallèle ou convergente, il faut supposer que la séparation entre le *C. strumiferum* et les autres s'est effectuée avant que ces dernières se soient différenciées entre elles, de sorte que le *C. strumiferum* est, au point de vue phylogénétique, équivalent à l'ensemble des espèces conservées dans ce travail sous le nom *Cynodontium*. Comme il ne peut être attaché à quelque autre genre existant, il faut en créer un nouveau. On pourrait penser à reprendre pour lui le nom ancien *Cecalyplum* PB., mais comme ce genre disparu est un *genus mixtum*, il est préférable de la laisser dans l'oubli. Le nom *Gongronia* est dérivé de γογγρόν, goître.

Gongronia strumifera (Ehrh. Hedw.)

Dicranum strumiferum Ehrh. Pl. crypt. no. 84 (1786) *nomen nudum*.

Fissidens strumifer Hedw. Descr. et adumbr. II, p. 88 (1788).

Cynodontium strumiferum De Not. Epil. p. 280 (1869).

etc. -

Det var at vente, at en sa almindelig art vilde vise sig at være samlet meget tidlig her i landet, og i virkeligheden ligger den i Hans Strøms herbarium sammen med *Cynodontium polycarpum*) under navn av *Bryum verticillatum*. Som *Dicranum strumiferum* blev den av Hornemann angit fra Norge i Fl. Dan. fasc. 23 (1808).

Den er almindelig utbredd over store deler av landet, nemlig hele Østlandet, Oplandene og Sørlandet, mangler derimot i Lister og Mandals amt og er på Vestlandet en sjeldenhet i kystegnene, men angis også fra denne landsdel at være almindelig på sine steder i de indre fjordstrok. Nordenfjelds er den måske, når man undtar Lofoten, hvor den er meget hyppig, mere spredd, men går dog nordover til 70^o, den høyeste bredde, som den, såvidt vites, overhodet når. Hyppigst findes den i lavlandet og skogbeltet, men går hist og her op over trægrænsen, således ved Gjendin til 1050 m., ved Pollfos i Skjak til 1200 m., i Troldhejmen til 1150 m. over havet. Den vokser på berg, i revnerne og på siderne av klipper og stener uten synderlig hensyn til ekspositionen; den foretrekker tørre steder og er en hyppig gjæst

pa bergsider og vandreblokker selv i de tørreste barskoger; ved Maristuen er den ogsaa fundet pa træer. Sondenfjelds er den kiselstø; den forekommer nemlig her kun pa grundfjeld, eruptiver og kalkfrie skifere, og den synes ogsaa nordenfjelds at foretrække kiselberg, idet den her utvilsomt er hyppigst pa Lofotens granit.

Da jeg for at lette mit arbejde ikke har undersøkt mikro-
skopisk mer end en del av det store materiale av denne art, tør jeg intet sikkert uttale om hyppigheten av *var. scabrior* (*Cynodontium strumiferum var. scabrior* Hag., men jeg har det indtryk, at den er vel sa almindelig som hovedarten.

Blomstringen foregar pa de fleste steder i den sidste uke av juli og i begyndelsen av august; dog har jeg fra Stjørdalen et blomstrende eksemplar, samlet ²⁹ 6, og pa den anden side et fra Aker, samlet ¹² 8, hvis pistillidier vistnok var utformede, men endnu grønne og lukkede. Frugten, som man næsten aldrig savner, taper laget i tiden fra slutningen av juli til midten av august; i Saltdalen var lagfeldningen dog endnu ikke begyndt ²⁹ 8.

Utbredelse.

Sm. Borge; Glemminge; Krakerø; Onso; Rade; Vartejg; Omark; Trøgstad.

A. Ejdsvold; Ullensaker; Sorum; Skedsmø; Nesodden; Aker; Bærum; Asker.

Bn. Modum; Hole; Nore; Nes.

Jl. Sande; Botne; Sem; Sandherred; Tjømo.

Br. Bamle; Ejdanger; Hitterdal; Tinn; Lardal; Nissedal.

Xc. Gjerstad; Holt; Amlie; Fjære; Landvik; Bygland; Valle.

Sl. Skjold; Skjolddeviken; H..

SB. Fuse; Bergen; Osteroen; Haus; Granvin; Vossestranden.

NB. Borgund; Lærdal; Lyster; Sogndal; Aurland; Forde; Kinn.

R. Vannelyen; Sande; Sökkelyen; Haram; Grytten.

K. Land; Vestre Slidre; Vang; Toten; Faberg; Vestre Gausdal; Østre Gausdal; Ringebu; Søndre Fron; Nordre Fron; Sell; Vage; Lom; Skjak; Døyre.

Il. Nordre Odalen; Løjten; Amot; Storelvedalen; Sollien; Tonsel; Kvikne.

ST. Alen; Opdal; Rennebu; Selbu; Melhus; Trondhjem; Malvik.

NT. Lanke; Stjørdalen; Skatval; Asen; Værdalen; Snasen.

No. Vefsen; Mo; Bejeren; Saltdalen; Fauske; Væro; Flakstad; Buksnes; Vagan; Sortland; Dverberg.

Tr. Trondenes; Malangen; Lenviken; Berg; Skjervø; Nordrejsen.

F. Alten; Kistrand; Karasjok.

Cynodontium Haud Hedw. Brid. Br. eur. emend. Schimp.

Le genre *Cynodontium* de notre époque n'est pas celui de Hedwig. Le père de la bryologie comprenait dans son genre, (dont il redigea le nom d'une manière moins correcte, *Cynodontium*.) *C. cernuum*, (= *Bryum uliginosum*), *C. luridum*, (= *Didymodon*), *C. capillaceum*, (= *Distichium*) et *C. inclinatum*, (= *Distichium*). Le genre de Hedwig fut abandonné après lui et le nom disparut même de la littérature jusqu'en 1846; il fut repris à cette date dans la Br. eur. pour désigner toute autre chose. Les auteurs de cette œuvre classique l'imposèrent au nouveau genre qu'ils établirent pour *Dicranum Bruntonii* Sm., distraint par eux du genre *Dicranum* à cause de son péristome imparfait. En 1856, Schimper, dans le Corollaire, augmente ce genre en y ajoutant plusieurs autres espèces. Mais en 1869 Milde, malgré ces faits historiques, fit rentrer *C. Bruntonii* dans le genre plus récent *Oreoweisia*; il conserva néanmoins le genre *Cynodontium* pour des espèces différentes de celle sur laquelle fut établi ce genre dans la Br. eur. Ce procédé, bien que déraisonnable, non seulement au point de vue historique, mais aussi pour des raisons de systématique, comme je montrerai plus bas, a été néanmoins adopté aussi par des bryologues distingués. Dans l'exposé suivant, le genre peut être désigné, cependant, par le nom tiré de la Br. eur., parce qu'il referme aussi le *C. Bruntonii*.

Les avis diffèrent au sujet de la place à attribuer à ce genre dans la classification: généralement rapporté aux Dicranacées, il est par Limpricht et Brothnerus compté parmi les Rhabdo-weisiacées. Mais la tentative de Limpricht de distribuer les genres alliés en deux familles selon que leur capsule est plus ou moins striée, est peu heureuse, ces stries étant aussi distinctes chez *Dicranum fuscescens* que chez un *Cynodontium*, et le *C. alpestre* ne les ayant pas plus marquées que p. ex. *Arctoa fulvella*. Cette difficulté disparaît si l'on restreint la famille des Rhabdo-weisiacées des Dicranoweisioïdées dans ce travail aux espèces à dents péristomiales indivises; alors le genre *Cynodontium*

trouve place près du genre *Dicranum* que plusieurs auteurs trouvent difficile à séparer de lui. Je ne traiterai pas ici dans toute son ampleur la distinction de ces genres, je me bornerai à rappeler qu'il existe, chez les *Cynodontium*, un caractère propre: ils ont un péristome zygomorphe, et tous les autres genres ont un péristome régulier.

C'est-là un phénomène des plus rares parmi les mousses. En effet, on ne connaît jusqu'à ce jour qu'un seul genre, et même un genre monotype, qui offre quelque chose de semblable. Dans le péristome de *Skottsbergia* les 9 dents dorsales sont très courtes, les 7 dents ventrales deviennent promptement plus longues, jusqu'à deux fois aussi longues que les dorsales. L'inégalité des dents des *Cynodontium* se manifeste dans un sens contraire. Si on détache l'opercule p. ex. d'un *C. suecicum* ou *gracilescens*, on voit un péristome en forme de cône; ce cône n'est pas droit comme chez les autres mousses, mais oblique, penché du côté ventral voir fig. 1; et si on fend suivant une coupe longitudinale la capsule en deux parties symétriques, on aperçoit en regardant les deux moitiés du péristome que la longueur des dents diminue régulièrement du côté dorsal vers le ventral, et que chaque dent est asymétrique, son axe étant incliné vers le côté ventral, voir fig. 2 et Limpr. Laubm. II v. Deutschl., Oest. u. d. Schw., I. fig. 106 qui représente deux dents de *C. polycarpum* faisant partie de la moitié gauche d'un péristome, de façon que les dents de la moitié droite sont penchées à droite, et celles de la moitié gauche vers la gauche. Tantôt cette différence de longueur est considérable, les dents dorsales étant jusqu'à 20 pct. plus longues que les ventrales, tantôt elle est moins marquée, comme dans le péristome raccourci de *C. alpestre*, mais elle est tout aussi manifeste. La seule espèce chez laquelle ce caractère fait défaut, c'est le *C. Bruntonii*; si il avait une capsule gymnostome, ses affinités le placeraient encore dans ce genre, mais son péristome indique quand même que cette place est la plus naturelle; réduit, comme il est, jusqu'à l'évanouissement de la disposition caractéristique des *Cynodontium*, il est cependant assez bien développé pour offrir un trait qui s'oppose à son rattachement soit aux *Oreoweisia* soit aux *Dicranoweisia*.

les rudiments des dents sont bifurqués et pourvus, à leur face ventrale, d'une ligne médiane.

Ce genre a été partagé en subdivisions de manières très différentes. *C. alpestre* forme chez Lämprecht, en commun avec *C. schisti*, la division *Cynodontiella*; *C. Bruntonii* constitue la divi-

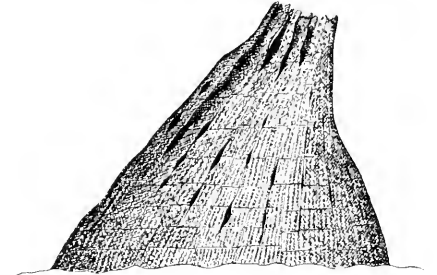


Fig. 1

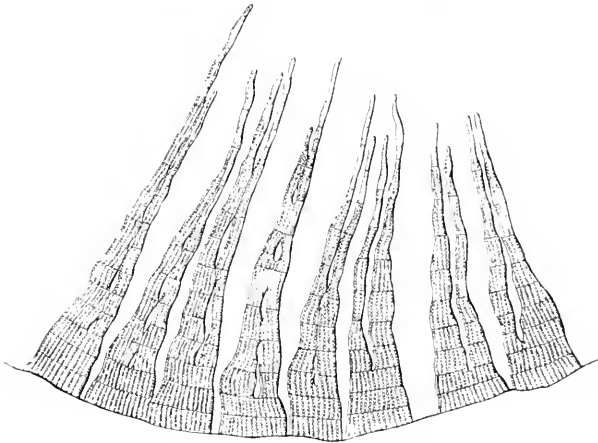


Fig. 2

Cynodontium gracilescens.

Fig. 1 Cône péristomial; fig. 2: Moitié droite d'un péristome.

sion *Phlegodon* Lindb.: *C. hyperboreum* fut originellement décrit comme un *Arctoa* et a été plus tard généralement considéré comme un *Dicranum*, mais on pourrait, grâce à son péristome aberrant, fonder sur lui une division propre, comme l'a fait Lämprecht pour *Dicranum Scollianum* et *strictum*; une division analogue, *Lyncodontium*, fut établi par M. Grebe pour le *C. Lim-*

prichthianum et augmentée par Limpricht du *C. succicum*. La classification la plus rationnelle me semble devoir s'appuyer sur les caractères de l'anneau; elle conduit à établir trois sections:

Cynodontia alpestris: Annulus simplex, operculo tectus; operculum integrum,

C. tenella: Annulus vix distinctus vel saltem persistens; operculum integrum,

C. polycarpa: Annulus duplex — triplex, revolubilis; operculum inciso dentatum,

la première contenant *C. alpestre*, la deuxième *C. Brunlouii*, *tenellum*, *gracilescens* et *fallax*, et la troisième *C. hyperboreum*, *succicum* et *polycarpum*.

1	| Folia ca. 1 mm. longa	<i>C. alpestre</i>
		Folia 3-5 mm. longa
2	Peristomium male evolutum	<i>C. Brunlouii</i>
		Peristomium typicum
3	Margo foliorum rectus vel sporadice tantum recurvatus	<i>C. succicum</i>
		Margo foliorum reflexus
4	Folia obtusula, seta flexuosa — cygnea	<i>C. gracilescens</i>
		Folia acuta, seta stricta
5	Peristomii dentes remoti, luteo rubri, annulus vix distinctus	<i>C. tenellum</i>
		Peristomii dentes contigui, fuscii
6	Folia præsertim facie ventrali mamillis altis instructa; costa dorso dense denticulata; annulus nullus	<i>C. fallax</i>
		| Foliolorum mamille humiles vel nullæ; costa apice exasperata; annulus triplex . . . . .	C. polycarpum.

Sect. *alpestris*.

Cynodontium alpestre Wahlenb. Lindb.

I Wahlenbergs Fl. lapp. 1812 blev den under navn av *Dicranum alpestre* beskrevet som ny og sammen med *var. majus*, som sandsynligvis er identisk med *C. tenellum*, angit at forekomme temmelig hyppig i hele Lapponia. Specielt for Norge findes den anført i Hartmans Skand. Fl. ed. 2, men det er mig ikke bekjendt, hvad denne meddelelse støtter sig til, de ældste eksemplar, jeg har set, er nemlig av M. N. Blytt samlet i 1856.

Den tilhører de øvre lag av skøgbeltet og højffjeldet, hvor den går op til ialfald 1700 m., men den er også hist og her

fundet på steder, som ligger temmelig langt nedenfor trægrænsen, i Valders saledes i 500 m. højde, i Gudbrandsdalen måske endnu lavere, og ved Porsangerfjorden forekommer den i ganske ubetydelig højde over havflaten. Sondenfjelds er den, foruten på et enkelt sted overst i Sætersdalen, kun iagttat på spredde steder i Jotunfjeldene og deres utløpere; i Dovretrakten er den noget almindeligere og er også kjendt fra Troldehejmen, men herfra er der et langt sprang i dens utbredelse, idet den hverken er fundet i Nordre Trøndhjems eller i Nordlands amt; det er først i de indre deler av Tromsø og Finnmarkens amter, at den igjen viser sig. Dens utbredelse er saledes i hovedtrækkene den samme som for mange andre kontinentale, østlige arter. Man finder den på jorddækte berg og blokker i skogene, utenfor disse helst i ly i reyner og klofter; stenens sammensætning synes ikke at være av betydning.

Samtlige eksemplar har frugt, men da intet av dem er samlet før 13de juli, er lagfeldningen i alle tilendebragt. De har samtidig helt utviksete frugstilkler uten eller med svak opsvulmning i toppen.

Voksesteder:

Nc. Bykle, Støjskaret 1000 m.: Bryhn.

K. Vang, foten av Horntinden: Bryhn; ved Bergselven 500 m.: Kaalaas; Kvamsklejven: M. N. Blytt; Nordre Frøi, Tarud: Ryan; Vage, Lejrungsbøden 1050 m.: Kaurin; Dovre, Hjerkin: M. N. Blytt.

Il. Lilleelvedalen, Ratasjøhoen 1200 m.: Conradi.

ST. Opdal, toppen av Knutshoen 1700 m.: Kaurin; Kongsvold 900 m.: Kiar; Drivstuen: Ryan; Olavsberget ca. 660 m.: Bryhn; Skarbækken på Vangsfjeldet: Kaurin; Rennebu, Langfjeldet 1150 m.: Il.

Tr. Bardo, Bergskletten: Arnell; Lyngen, i lavbeltet ved Guolasjavrre, Neiddadalen; Nordrejsen, Fossen: Jorgensen.

F. Alten: M. N. Blytt; Kistrand, Karhukoski: Il.; Mantermukka: Ryan.

Sect. tenella.

Cynodontium Bruntonii Sm. Br. eur.

Den første samler av denne art her i landet var Myrin, som også selv offentliggjorde sit fund i Sv. Vet.-Ak. Handl. 1831.

I Norge holder denne art sig til kysten mellem den svenske grænse og Trondhjemsfjorden*, hvor den antagelig har sin nordgrænse 63° 27' n. b. : den følger på enkelte steder fjordene ind til bunden, uten dog nogetsteds at fjerne sig mer end nogen fa kilometer fra sjøen. Den er neppe fundet i nogen betydeligere højde over havet: 120 m. er nemlig den største angivne, hvorfor det må antas, at den overalt holder sig til lavlandet. Den vokser på berg, helst i ly av kratskog eller på den skra underside av utover heldende klippemasser, sondenfjelds vistnok utelukkende på grundfjeld eller eruptiver, ved Trondhjem ogsa på kloritskifer.

Frugt findes på alle vore eksemplar: på et, som er samlet på Hvaler²⁵ s, er den endnu aldeles umoden, medens de øvrige, som alle er innsamlet i juli eller august, har åpnete kapsler. På eksemplar fra Nesødden¹⁷ s og Smølen⁹ s var blomstringen endnu ikke begyndt.

Voksesteder:

Sm. Id, mellem As og Præstebakke: Myrin: Hvaler, Søndre Sando, Asmaløen: Onso, Alebergene: Ryan: Krakero, Trolddalen: Borge, Ravneberget: Tune, Greaker: H.: Agnall, Stang-Ryan: Vartejg, Bergslund: H.

A. Nesødden, Højernasen: Kier

HL. Sandehæred, Meljørbunden, Kamfjordsvarden, Fjeldvik, Hjertasen, Stub: Jørgensen: Hedrum, ved Lagen: Nynan, Brunlanes, Amlie: Kier.

Ne. Dypvåg, Boroen: H.

L.M. Oddernes, Odderoen: Bryhn.

Sl. Stavanger, Bjergsted park: Bryhn, Kaalaas.

SB. Tysnes, Tysnessala: Wulfsberg.

R. Edo, østsiden av Smølen: Geheeb.

ST. Trondhjem, Hsvikbergene: Strinden, Ladehammen: H.

*) I Hartm. Skand. Fl. ed. 10 angis den at være samlet av Holmgren ved Bodo, i Malselven og ved Tromsø, men da jeg ikke har truffet noget eksemplar av den blandt Holmgrens samlinger, uagtet jeg vistnok har had anledning til at gjennemga det aller meste av de Dicanaceer, som han har samlet i Norge, og da den heller ikke på disse steder er fundet av nogen anden, skjønt både Bodo og Tromsø har været besøkt av mange bryologer, tror jeg at gjøre rettest i at bortse fra denne angivelse.

Cynodontium tenellum (Br. eur.) Limpr.

Dicranum torquescens Bruch in sched. Un. itin. 1828 *nomen nudum*.

Cynodontium tenellum Limpr. in Krypt.-fl. Schles. I, p. 425 (1877).

Oncophorus nigricans Kindb. in Bot. Not. 1882, p. 146.

Cynodontium torquescens Limpr. Laubm.-fl. Deutschl., Oest. u. d. Schw. I, p. 288 (1886). —

Il est contraire aux règles de la nomenclature d'employer pour cette plante le nom spécifique *torquescens* qui lui a été imposé par Bruch sans être accompagné de description. La dénomination *C. tenellum*, au contraire, a été, à mon avis, publiée d'une manière qui lui assure la validité.

Nærværende art blev i ældre tid kaldt *Dicranum gracilescens* og omtales som sådan allerede av Sommerfelt i hans Suppl. Fl. lapp. (1826); en prøve under dette navn i hans herbarium fra Saltdalen viser sig ogsaa at tilhøre *C. tenellum*. Det ældste opbevarete norske eksemplar er dog samlet av M. Vahl paa en av hans rejser, 1786 eller 1802.

Nar vestkysten undtas, er *C. tenellum* en ganske almindelig art. Paa kysten fra Lister av og til Romsdalen mangler den omtrent helt, idet man kun har et par findesteder, men ellers er den like almindelig sondenfjelds som nordenfjelds helt til Hammerfest og Sydvaranger. I de højarktiske egner synes den ikke at findes. I lavlandene og skogregionen er den jævnt utbredt, og den stiger ogsaa op over trægrensen, men er her sjeldnere, dog forekommer den endnu paa toppen av endel højere fjeld, som Hartejgen (1690 m.) og Knutshoen (1707 m.). Fra Kristianiatrakten og Ringerike angis den kun at vokse paa kiselberg, og den er ogsaa i Lofoten almindelig paa granit, men det er paa den anden side ikke tydelig underkastet, at den paa andre steder, f. eks. i Gudbrandsdalen, optrær paa noget kalkholdige skifere, og fra Salten er der flere findesteder i rene kalktrakter. Den vokser utelukkende paa tørre eller ialfald kun periodisk vatte klipper, paa deres frie flater eller i sprækker og revner, savel paa apne som paa mere beskyttede steder.

Nar man bortser fra forskjellen i dimensioner mellem planter fra forskjellige voksesteder, varierer den meget litet; den eneste

avvikelse, som fortjener at nævnes, er, at den undertiden optræder med noget bøjet kapselstilk og saledes ved første øjekast kan ligne en *C. gracilescens*.

Frugt findes i alle eksemplar; den kaster laget for det meste i begyndelsen af juli, i Jarlsberg havde den dog alle kapsler åbnet ²⁸ 6., men man finder ofte eksemplar ikke blot fra det sidste avsnit af juli, men også fra begyndelsen af august, som endnu har mange lag pasittende. Blomstringen synes at begynde i juni, (et eksemplar fra Fredrikstad, samlet i denne måned, var saledes avblomstret, for at fortsættes gennem juli og tildels i begyndelsen af august; den fandtes saledes ved Larvik i blomstring ⁶ s).

Utbredelse:

Sm. Hvaler; Borge; Glemminge; Krakero; Onso; Rade; Tune; Varteig; Valer; Askim; Trogstad.

A. Eidsvold; Hurdalen; Nesodden; Aker; Bærum.

Bu. Hurum; Lier; Eker; Hole; Nore; Nes.

JL. Skoger; Sande; Botne; Andebu; Sem; Tjømo; Sande herred; Tjølling; Fredriksværn; Brunlanes.

Br. Sande; Gransherred; Tinn; Nissedal; Kvitesejd; Lar dal; Vinje.

Nc. Gjerstad; Dypvag; Holt; Fjære; Landvik; Bygland.

LM. Vanse.

Sl. Bokn.

SB. Røldal; Ullensvang; Ulvik; Granvin; Vossestranden; Fuse; Bergen; Haus.

NB. Borgund; Lærdal; Lyster; Sogndal; Vik.

R. Sunnelyen; Borgund; Bolso; Grytten; Bud.

K. Gran; Nordre Land; Etnedalen; Vestre Slidre; Vang; Faberg; Vestre Gausdal; Østre Gausdal; Ringebu; Søndre Fron; Sell; Vage; Lom; Dovre; Lesje.

H. Romedal; Amot; Storelyedalen; Lilleelvedalen; Tønset; Kvikne; Tolgen.

ST. Røros; Alen; Opdal; Rennebu; Soknedalen; Selbu; Holandet; Børsen; Melhus; Strinden; Trondhjem; Malvik; Hejm.

NT. Stjørdalen; Hegre; Skatval; Meraker; Sparbu; Nordli; Overhallen; Vemundvik.

No. Hattfjeldalen; Vefsen; Alstahaug; Nesne; Mo; Salt dalen; Fauske; Sorfolden; Ankenes; Lodingen; Væro; Flakstad; Buksnes; Vagan; Sortland.

Tr. Trondenes; Bardo; Malselven; Malangen; Lenviken; Berg; Tromsøundet; Lyngen; Skjervo; Nordreisen; Kvænangen.

E. Alten; Hammerfest; Kistrand; Tanen; Vadso; Nesseby; Sydvaranger.

Cynodontium gracilescens Wm. Schimp.

Pa grund av den forvirring i synonymien, som hersker i den ældre literatur, hvor navnet *C. gracilescens* i stor utstrækning har været brugt om *C. tenellum*, er det umulig med fuld sikkerhet at avgjøre, nar denne art først blev kjendt som norsk, men jeg skulde være tilbøjelig til at tro, at det skede i 1845, da Schimper i Flora angav *Dicranum gracilescens* med højlet seta fra Dovrefjeld; de ældste foreliggende eksemplar er samlet av M. N. Blytt i 1836.

Den er i det væsentlige kun kjendt fra Dovrefjeld og de nærmest tilstotende trakter, hvor den er iagttat fleresteds, samt fra Filefjeld, hvor den er sjeldnere. Den er nemlig en alpin art, som neppe nogetsteds går længere ned end i Gausdal, hvor den er fundet i en højde av 550 m.; derimot ligger de fleste findesteder overst i skogbeltet og ovenfor dette, idet der er noteret et sikkert højdemaal på 1180 m.; sandsynligvis går den op til mindst 1400 m. Den vokser på berg, ialfald fortrinsvis på skifere, vistnok helst på middels fugtig eller tørrere bund.

I den gamle verden synes den ikke at være fundet nordligere end i Rennebu 62° 50' n. b.; derimot skal den i det arktiske Nordamerika forekomme endnu nordenfor den 78de breddegrad.

Frugten, som altid findes, oftest rikelig, synes at avstote laget i sidste halvdel av juli. I et eksemplar fra Sogn ¹³⁷ er blomstringen endnu ikke begyndt.

Voksesteder:

SB. Fuse, Fuseakslen; Jørgensen.

NB. Borgund?, Filefjeld; M. N. Blytt; Aurland, Fron-dalen; Vik, Slengjesolkletten; Gulen, Evenvik; A. Blytt.

K. Vang, Skakadalen; Kaakaas; Vestre Gausdal, Drit-judalen 550 m.; Ryan.

II. Lilleelvedalen, Storkletten, Veslekletten; Kaurin; Faldet ved Krokhaugen; Bryhn; Tølgan, Os, Nyengel 750 m.; H.

ST. Opdal, Knutshoen; Bryhn; Kongsvold; M. N. Blytt; ovenfor Varstigen 1180 m.; Rennebu, Skrikhoen 1000 m.; H.

Cynodontium fallax Limpr.

I sin Muscol. germ. 1833 angir Hübener at ha fundet i Norge *Dicranum gracilescens* var. *flavesens*, hvortil som syno-

nym føres *D. alpestre* β Wahlenb., som ifølge Limpricht er identisk med *C. fallax*, men der kan neppe fæstes synderlig lid til denne meddelelse. I ethvert fald er denne plante først samlet her i landet av Chr. Smith på en av hans rejser i Telemarken, og Bryhns angivelse om dens forekomst i Norge i N. Mag. f. Naturv. bd. 40, 1902,) må betragtes som den første sikre literaturmeddelelse om dens tilstedeværelse her.

C. fallax er en sjelden art. Kun i Øvre Telemarken og i Sogn forekommer den med nogen hyppighet; ellers er dens voksesteder få og spredde, de fleste beliggende i landets vestligere deler, det nordligste, som vistnok betegner dens nordgrænse, ved 62° 33' n. b. Den går intetsteds op over skoggrænsen; flertallet av findestederne ligger i det nedre og midtre lag av skogbeltet. Den vokser på berg og synes at kræve både skygge og fugtighed, idet den på flere steder er fundet ved fossefald.

Den bærer altid frugt, som modnes i løpet av sommeren; vore eksemplar, som alle er samlet i juli og august, har tapt laget og har for det meste tomte kapsler; kun fra Bjørnfossen i Tinn (³ s) har nogen få individer endnu laget påsittende. I Vestfjorddalen 350 m. var ²² 7 befrugtningen antagelig foregået et par uker tidligere.

Voksesteder:

Br. Telemarken: Chr. Smith; Tinn, Haugfossjuvet: M. N. Blytt; Vemork: Jørgensen; Svadde: Kaalaas; Bjørnfossen: Kier; Kvite-sejd, Vraliosen: Kaalaas; Vinje, Vehuskjærringen: Jørgensen.

SB. Voss, Vossevangen: Bryhn.

NB. Aurland, Flamsfjorden: Wulfsberg; Balestrand, Ballholmen: Bryhn; Vik, Hoveasen 400 m.: Kaalaas; Førde, Nipa: Wulfsberg.

R. Grytten, Vernefossen if. Janzen; Setnes: R. Hartman.

K. Vang, Skakadalen 800 m.: Kaalaas; Østre Gausdal, Voldslie: Ryan.

Grâce à ses feuilles longues très papilleuses à la face ventrale, son anneau defectueux et son opercule entier à la marge, le *C. fallax* est bien distinct, d'une part de *C. gracilescens*, d'autre part de *C. polycarpum*.

Sect. *polycarpa*.

Cynodontium hyperboreum (Br. eur.).

Arctoa hyperborea Br. eur. Monogr. p. 5 excl. syn. (1846).

Dicranum hyperboreum Müll.-Hal. Synops. I, p. 372 (1848).

Blindia hyperborea Kindb. i Bih. Sv. Vet.-Ak. Handl. VII, no. 9, p. 95 (1883). —

Angivelsen i Br. eur., at denne plante er den i Fl. Dan. på tab. 538 avbildete *Bryum hyperboreum* Gunn. er sikkerlig ikke andet end en aldeles uholdbar gjætning; vor art er utvilsomt ikke samlet før i 1828, da den fandtes på Dovrefjeld av W. Boeck og Kurr, efter hvis eksemplar likesom efter Schimpers fra 1844 den blev beskrevet i Br. eur.

Arten, som utenfor Norge er fundet i Sverige og Grønland, findes hos os mellem $59^{\circ} 37'$ (dens sydgrænse) og $69^{\circ} 51'$ n. b. med hovedkvarter på Dovrefjeld, hvor den er fundet mange-steds, men neppe på noget sted i større mængde, desuten i Jotun-fjeldene, hvor den optræder rikelig ved Gjendin, endvidere øverst i Sætersdalen og på nogen steder i Tromsø stift. Det fremgår allerede herav, at den kun findes i større højder over havet, og i virkeligheden er den indskrænket til de øverste lag av skog-beltet og til den alpine region; hvor langt den går ned, kan neppe med sikkerhet sies, men den stiger neppe synderlig lavere end til Kongsvolds højde, (900 m.,) medens dens højest liggende findested tør være ved Snehætten, altså antagelig ca. 1600 m. o. h. Den vokser på nøkne, stejle sider av klipper, tørre eller peri-odisk våte, av hårde stenarter, på Dovrefjeld vistnok kun på de der forekommende hårdere skifere, i Jotunfjeldene på gabbro; alene ved foten av Snehætten findes den under andre forhold, nemlig i (bække- eller elve-) sand.

Frugten findes næsten altid; lagfeldningen foregår i august; såvel planter fra Gjendin, samlet i august, som fra Tyin ($\frac{4}{8}$), Sætersdalen ($\frac{12}{8}$) og Røros (september) har nemlig dels lukkede, dels åpnete kapsler. Ved Gjendin foregik blomstringen i august; et eksemplar fra Bykle, samlet $\frac{12}{8}$, hadde i en og samme blomst ved siden av åpne, farveløse eller gule, pistillidier, andre, som ikke hadde nådd mer end den halve længde av disse.

Voksesteder:

Ne. Bykle, Støjskaret 1000—1200 m.: Bryhn.

NB. Årdal, Jotunsæter 1120 m.: Kaalaas; Breim, Breimsfjeldet: Kiær.

K. Våge, ved Lejrungsboden antagelig ca. 1250 m.; Vesleloftinden: Kaurin og Ryan; Memurutungen: Kaurin.

H. Lilleelvedalen, Veslekletten: Kaurin.

ST. Røros, Kvernskaret 1050 m.: Wulfsberg; Opdal, «Dovre»: W. Boeck; Snehætten st.: Kiær; Nystuguhøen: Zetterstedt; nordenfor Kongsvold: Kurr if. Br. eur.; Sprenbækken: C. og R. Hartman; Vårstigen: Th. Jensen; Høgsnytå: Kindberg; Drivdalen: Lorentz.

No. Hatfjelddalen, Susenfjeldet 1200 m. st.: Fridtz.

Tr. Malselven, mellem Storfjeldet og Alapen st.: Holmgren (usikker); Kvænangen, Karvikfjeldet: Jorgensen.

Avec son péristome zygomorphe, son opereule à marge grossièrement crénelée, ses fleurs mâles gemmiformes et ses cellules foliaires angulaires de développement très différent, cette espèce est un vrai *Cynodontium*, proche allié de *C. succicum*. La structure du péristome qui n'est pas celle du type dicranoïde ordinaire, puisque la couche dorsale est plus épaisse et la ventrale très mince et sans lamelles, constitue une anomalie qu'on retrouve aussi, comme je l'ai remarqué précédemment, dans le genre *Paraleucobryum*.

***Cynodontium succicum* Arn. & Jens. Hag.**

Utskilt av Arnell og Jensen i 1895, blev denne art først angit fra Norge i *Musc. Norv. bot.* 1899 fra et par steder i Tromsø stift. Det viser sig imidlertid nu ved gennemgaelsen av universitetsherbariets moser, at den ikke blot er samlet her i landet allerede av Chr. Smith, men at den ogsaa ligger i herbariet fra en flerhet av steder, i almindelighet benævnt *C. polycarpum*, under hvilket navn den ogsaa forekommer her og der i literaturen.

Den har sin største utbredelse på Østlandet, navnlig i Kristianiatrakten, hvor den endogsaa synes at være almindelig, men hvor den er blit forvekslet med *C. polycarpum*: mere spredd er den i Sorlandets indre hygdelag og mangler helt på sydkysten. I vestkystens ytre strok er den ytterst sjelden og er heller ikke hyppig i de indre fjordegner; likeledes er den sjelden bade i

Oplandsamterne og nordenfjelds, men findes dog endnu i Sydvaranger, hvor dens nordligste findested ligger ($69^{\circ} 40'$ n. b.). I almindelighed stiger den ikke op til større højder over havet, dog har man voksesteder, som ligger 1100 m. o. h., altså betydelig over skoggrænsen. Den vokser på berg og blokker i likhet med *C. polycarpum*, dog (iallfald søndenfjelds) kun på grundfjeld og eruptiver; i Tromsø stift synes det ikke utelukket, at den går over på skiferne, men på sterkere kalkholdige berg er den neppe nogetsteds samlet.

Frugten er i almindelighed tilstede; $\frac{22}{5}$ var den i Nordmarken ved Kristiania endnu ikke helt moden; et eksemplar fra Bærum $\frac{9}{6}$ viser en og anden tilsynelatende moden frugt, men ved siden derav flere langt mindre fremskredne; et fra Jarlsberg $\frac{24}{6}$ har de fleste kapsler nylig åbnet; derimot er de tømt i alle eksemplar, som er samlet i slutningen av juli. Blomstringen fandt i Sætersdalen sted i juli, i Ejdsvold $\frac{2}{7}$, ved Larvik $\frac{2}{8}$.

Voksesteder:

A. Ejdsvold, alm. ved Holsjøen, Tjærebraten: Sørensen; Skedsmø: Quigstad; Aker, Bogstadåsen: M. N. Blytt; Mellemkollen: Bryhn; åsryggene nord for Bjørnsjøen og Fyllingen, Skjærssjøen: A. Blytt; Kikut: Kaalaas; Bærum, Kolsåsen, Tjernsruddjernet; Asker, Dælihuset: M. N. Blytt; Skogumsåsen: Kaalaas.

Bu. Hole, Øskjevallsæteren, Ertelien; Norderhov, Gyrihaugen: Bryhn; Nore, Hallandsfjeldet: Kiær; Nes, Beja: Kaalaas.

JL. Sande, Vardal: Lindberg; Brunlanes, Vasbotn, Kjøse: Kiær.

Br. Ejdanger, Kokkersvold: M. N. Blytt; Lander: Kaalaas; Telemarken: Chr. Smith; Tinn, Vestfjorddalen: M. N. Blytt; Vemork, Krokan: Kiær.

Ne. Gjerstad, Vaslødvatnet: C. Rosenberg; Valle, Hallandsfossen; Bykle, Byklestigen: Bryhn.

SB. Bergen, Isdalen: Wulfsberg.

NB. Hafslo: Wulfsberg; Askvold, Lammetun (*var. ad Linprichtianum*): Kaalaas.

R. Sunnelven, Djupvashytten 900 m. (st. og ikke helt sikker): Kaalaas; Gejranger: A. Blytt.

K. Vang, under Bergsfjeldet: Kaalaas; Lom, Lejrdalen 700 m.: H.

H. Lilleelvedalen, Råtasjøhøen 1000 m.: Conradi.

NT. Nordli, Akkavasorene 1100 m. st.: Hassler.

No. Ankenes, Fagernes: Fridtz.

Tr. Trondenes, Lillehornet: Kaalaas.

F. Allen, Bossekopsberget: Zetterstedt; Kistrand, Manter-
mukka, Lakselven: Ryan; Sydvaranger, Niejddajavrr: Fridtz.

var. *Limprichtianum* (Grebe).

Cynodontium Limprichtianum Grebe in *Hedwigia* XXXVI,
p. (103) (1897).

En parcourant la description originale de *C. Limprichtianum* on cherchera en vain un seul caractère qui le sépare de *C. succicum*: on a tout lieu de croire que l'auteur ne l'aurait pas décrit comme espèce s'il avait eu l'occasion de voir des exemplaires de celui-ci. Cette conception de son affinité est confirmé par l'observation qu'un des spécimens de *C. succicum* énumérés ci-dessus forme une transition distincte vers cette variété.

M. Grebe a fondé, sur son *C. Limprichtianum*, un sous-genre propre, *Lyncodontium*. Sans insister sur la singularité de tirer une dénomination d'une organe qu'on ne connaît pas et dont on n'est même pas convaincu de l'existence, je ferai remarquer seulement que ce sous-genre est tout à fait inutile; il ne peut être fondé sur aucun autre caractère que la marge foliaire droite, ce qui est, ici du moins, un fondement insuffisant pour une telle division. Du reste, de temps à autre se présente, chez le *C. succicum*, sur une faible étendue, une marge recourbée — réfléchie.

Voksested:

Tr. Trondenes, Lillehornet 150 m. st.: Kaalaas.

var. *arcticum* n. var.

Caespites compacti; folia breviora; capsula brevius pedicel-
lata, multo minor, vix striata.

Voksested:

Tr. Karlso, Renoen: M. N. Blytt.

Cynodontium polycarpum (Ehrh.) Schimp.

Denne mosart er først samlet i Norge av Hans Strom, i hvis efterlatte samling den findes (sammen med *C. strumiferum*) som *Bryum verticillatum*. Det er saledes disse arter, som han under dette navn behandler i sit Forste Stykke s. 362 (1788,

medens den plante, som han i sit Andet Stykke s. 379 (1791) omtaler under samme benævnelse, og som «voxer meget paa Siderne af Vandgrøfter», må være en anden art, muligens, som jeg i «Norges bryologi i det 18de århundrede» har formodet, en *Oncophorus*.

Tar man hovedarten og *var. laxirete* under et, så er *C. polycarpum* utbredd over hele landet like til polarkredsen, og den findes også, om end meget sjelden, længere mot nord indtil 70^o, hvilken geografiske bredde den når også i Grønland, men intetsteds overskrider; der er imidlertid den forskjel på de to formers utbredelse, at medens varieteten er en avgjort kystplante, som kun på få steder går noget længere ind i fjordene og ellers neppe fjerner sig mange kilometer fra havet, så er hovedarten sparsommere på kysten, men forekommer til gjengjæld i indlandet, dog neppe nogetsteds med større hyppighet. *Var. laxirete* holder sig til de lavere egner og synes ikke at gå højere op end til 5—600 m.; hovedarten derimot, som vistnok også har sin største utbredelse i de nedre højdelaag, går på enkelte steder noget op over trægrænsen; man har således fra Søndre Trondhjems amt et par voksesteder i 1000 m. højde. Den vokser på tørre klipper og stener, på deres frie flater eller i revner, åpent eller beskyttet, og holder sig til kiselberg.

Så godt som alle eksemplar har frugt; lågfældningen foregår vistnok i begyndelsen av juli eller måske noget tidligere. Blomstringen finder i regelen sted sidst i juli og først i august; dog er der ved Trondhjem fundet eksemplar i blomstring noget før midten av juli, og endnu tidligere i denne måned i Ranen, (Donna $\frac{4}{7}$, Lokta $\frac{2}{7}$); et eksemplar fra Grimstad, samlet $\frac{27}{7}$, har frugtanlæg, som synes at måtte være omkring 1 måned gamle.

Voksesteder:

Sm. Krakerø, Troldalen; Borge, Tosekilen: H.

A. Ejdsvold, Byrud: Sørensen; Aker, Ryenbergene: M. N. Blytt; Grefsenåsen: Kaalaas; Mellemkollen: Bryhn.

Bu. Hurum, Holmsbu: Kaalaas; Modum, fleresteds ved badet, Ringkollen: S. Møller; Hole, Krokskogen: A. Blytt; Erte-lien; Ål, Haugastøl: Bryhn.

JL. Sande, Kalmø: Kaurin; Tjømo, Berstad, Sundene: Bryhn; Sandeherred, Østerøen, ved skibsverftet: Jørgensen; Brunlanes, Torpvatnet, Helgeroen: Kiær.

Br. Hitterdal, Timoset: Kiær; Tinn, Vestfjorddalen: M. N. Blytt; Krokan, Gausta: Kiær; Rauland, Hollyvik: M. N. Blytt.

Nc. Ytre Søndeled, ved Risør; Holt, ved Tvedestrand: H.; Fjære, Søm: Conradi; Bygland, Histri 600 m.; Bykle, Byklestigen: Bryhn.

LM. Kristiansand; Flekkefjord: Kaalaas.

St. Fossan, Lysebrekken: Kaalaas; Skjold, Skjoldeviken: H.

SB. Etne, Stolelien: Chr. Sommerfelt; Vossestranden: J. Greve; Hans, Lone: Kiær.

NB. Borgund, Maristuen: S. Møller; Lærdal: Sommerfelt; Vindhellen: A. Blytt; Årdal, Skogadalsnase: Wulfsberg; Lyster: Lindblom; Hafslo; Sogndal, Kaupangerskogen: Wulfsberg; Gildreskreja; Vik, Hoveasen 400 m.: Kaalaas.

R. Sunnelven, Gejranger: A. Blytt; Sande, Knøtthornet: Kaalaas; Grytten, Veblungsnes: Kiær; Setnesfjeldet: A. Blytt; Ormejm: Ryan.

K. Land: Sommerfelt; Vestre Slidre, Olberget: Printz; Vang, Kvamsklejven: M. N. Blytt; Bergselven: Kaalaas; Østre Gausdal, Kilikampen: S. Møller; Ringebu: M. N. Blytt; Nordre Fron, Tarud: Ryan; Vage, Tessfossen: Bryhn; Dovre, Hjerkin: M. N. Blytt.

H. Lilleelvedalen, Stejnen: Ryan; Veslekletten: Kaurin; Kvikne, Kleppen 400 m., Insetlien, Ulsberg: H.

ST. Røros, Kvernskaret: Wulfsberg; Opdal, Kongsvold: Kaalaas; Hesthagaklejevne ca. 700 m.; Rennebu, Skrikhoen 1000 m.; Selbu, Hestsprangbækken 200 m.; Fillan, Grindvik: H.

NT. Skatval, Forbordfjeldet: Bryhn; Földerejd: Sommerfelt.

F. Kistrand, Brandelven: Ryan.

var. laxirete Dix.

Cette variété fut décrite par M. Dixon en 1896; ignorant sa publication j'établis en 1899 mon *C. polycarpum* var. *levifolium*; plus tard, en 1901, M. Grebe éleva au rang d'espèce la variété de M. Dixon. Trois ans après, le distingué bryologue anglais en fait une sous-espèce de *C. polycarpum*, quand enfin, en 1910, il accepte avec quelque hésitation l'opinion de M. Grebe et traite la plante en question sous le nom de *Cynodonium Jenneri* (Schimp.). Tandis qu'en 1899 je ne tenais compte (et peut être aussi M. Dixon en 1896) que du tissu cellulaire, M. Grebe, à la suite d'une étude approfondie, a indiqué toute une série de caractères qui doivent selon lui justifier l'espèce, 1^o: la feuille est plus large, spécialement le sommet qui est

aussi plus plat; 2⁰: la lame de la feuille est, dans toutes ses parties, monostomatique, même aux marges; 3⁰: les mamilles manquent complètement aux deux côtés de la feuille; 4⁰: les cellules foliaires sont plus claires et translucides, plus de moitié plus grandes (comme la feuille elle-même); 5⁰: le col de la capsule est plus distinct, renflé avant la maturité du fruit à former presque une apophyse; 6⁰: l'anneau est composé de 1—2 rangées de cellules (au lieu de 3); 7⁰: les plaques dorsales des dents péristomiales sont plus nombreuses, 15—20, (chez *C. polycarpum* 8—15). Parmi ces caractères il attribue le plus d'importance aux no. 2, 3 et 7. Si on ajoute que le *C. Jenneri* n'existe en Norvège que sur les côtes, tandis que le *C. polycarpum* se trouve surtout dans les parties intérieures du pays, on est porté à considérer cette espèce comme excellentement fondée. Et pourtant il n'en est pas ainsi. Ces caractères distinctifs ne sont pas constants; pour ne s'en tenir qu'à ceux relevés par M. Grebe, la marge foliaire peut être, dans le même individu, unistratifiée sur quelques feuilles et bistratifiées sur d'autres; les mamilles peuvent exister, plus ou moins distinctes (souvent très bien développées) sur les feuilles appartenant sans aucun doute au *C. Jenneri*; j'ai trouvé mêlées dans un même péristome des dents à plaques étroites (0.012 mm.) et d'autres larges (0.02 mm.). Mais cette variabilité se manifeste plus évidemment encore par le croisement des caractères des deux soi-disant espèces qui s'impose à tous ceux qui étudient nos collections. On trouve des exemplaires à feuilles monostomatiques et sans trace de mamilles qui portent au même temps des dents péristomiales dont les plaques dorsales ont la hauteur normale du *C. polycarpum*, ou on rencontre des plantes à plaques péristomiales étroites, mais dont les cellules foliaires, quoique grandes, sont pourvues de mamilles plus ou moins nombreuses, souvent peu élevées, mais néanmoins distinctes; ou il se présente d'autres combinaisons de ces caractères entre eux ou avec ceux de valeur secondaire. D'après mon expérience, les caractères que M. Grebe regarde comme les plus constants, sont précisément les plus variables; il m'a semblé que les dimensions plus considérables des cellules foliaires et la largeur plus grande des feuilles (qui dépend certainement de l'agrandissement des cellules),

sont les traits les plus essentiels. Le col capsulaire saute aux yeux tant que la fruit n'a pas atteint la maturité, mais sur les capsules vides il est flétri et ne peut plus être distingué du pédicelle. Je ne puis énoncer aucune opinion quant à l'importance du développement de l'anneau; peut-être ce caractère est-il positif, mais comme M. Grebe le dit lui-même des caractères qu'il admet, aucun d'eux ne suffit à lui-seul pour rendre stable la position spécifique de son *C. laxirele*. Tout bien compris, en raison de la variabilité accusée de ces formes, il sera plus rationnel de les renfermer en une seule espèce et de restituer à *C. laxirele* (*Jenneri*) sa qualité originelle de variété.

Voksesteder:

Sm. Hvaler, Papper; Ryan; Tune, Greaker; Råde, Fuglevik; H.

JL. Sandehæred alm.: Jørgensen; Brunlanes, Kjøse, Malmøen, Vasbotn; Kier.

Br. Ejdanger, Kokkersvold; Tinn, Vestfjorddalen; M. N. Blytt.

Ne. Ytre Søndeled, Kjondalen; Holt, ved Tvedestrand; Landvik, Skiftenes; Fjære, Gros; H.; Bygland, Brejdablik; Bryhn.

LM. Vanse, Sellegrod; Halsø og Hartmark, Halsavatnet; Kaalaas.

Sl. Bjerkrejm, mellem Ørsdalen og Maudal 5—600 m.: Jørgensen; Bokn, Boknfjeldet 250 m.: H.; Sand, Rossejmsnibba, Lifjeldet; Kaalaas.

SB. Finnås, Siggen; Fitjar; Stord, Tyseskaret; Tysnes, Tysnessåta, Godøund; Kaalaas; Ejøningevik; Wulfsberg; Kvinnherred, Sunde; Kaalaas; Os, Skeje; Årstad, Haukelandsvatnet; Jørgensen; Ulriken; Wulfsberg; Bergen; M. N. Blytt; Askøen, Laustakken; Jørgensen; Alversund, Store Okse; Wulfsberg; Hans, Åsejm, Lone; Kier; Hosanger, Husefjeldet; Jørgensen; Voss, Grasiden 500 m.: Kaalaas.

NB. Lyster, Ejkuren; Sogndal, Stedjeasen, Ylvisaker; Wulfsberg; Vik, Hoveasen 500 m.: Kaalaas; Kirkebo, Vadejm; Wulfsberg; Førde, Halbrendsnipa; Jørgensen; Hafstad; Kinn, Havikbotnen; Kier; oen Kinn; Bremanger, Frojen; Gløppen, Skjerdalen; Kaalaas.

R. Bolsø, Kvam; Kier; Akero, Otteroen; Kaalaas; Kvernes, Averoen; Kier.

ST. Opdal, Varstigen; Berggren; Melhus, Vasfjeldet; Trondhjem, Hegdalen, Hsviken; Strinden, Korsviken, Reppe;

Malvik, Viken: H.; Mostamarken: Ångström; Fillan, Grindvik; Roan, Bessaker: H.

Nt. Snåsen, Remset; Grøng, Aurstadlien; Vemundvik, Mærraneset: Kaalaas; Folderejd: Sommerfelt; Indre Vikten: Kaalaas.

No. Alstahaug, Alstenoen: Kaalaas; Dønnes, Dønna; Nesne, Tomma: A. Blytt; Handnesoen: Burchard; Bodin, ved Bodø; Sørfolden, Djupvik: H.; Buksnes, Stamsund; Vågan, Svolvær: Kaalaas.

Tr. Skjervø: Kaurin.

Arctoa Br. eur. emend.

Ce genre fut établi en 1846 et comprenait *A. fulvella* et *A. hyperborea*, mais il était insuffisamment défini. Son créateur, Schimper, reconnu cela plus tard et le fit passer, en 1860, au rang d'une division du genre *Dicranum* sous le nom de *Dicrana fulvella*; entre temps il avait été augmenté d'une autre espèce boréale, *A. Anderssonii* Wich. (de 1859). Après Schimper personne n'a repris ce genre jusqu'en 1910; à cette date M. Loeske a réuni sous cette dénomination les *A. fulvella*, *hyperborea*, *Anderssonii*, *falcata*, *Blyttii* et *Starkei*; mais ce nom a été appliqué par plusieurs auteurs à un groupe d'espèces de *Dicranum* embrassant les 6 nommés et en premier lieu, sans doute, par Lindberg qui l'employa en 1879 dans son *Musc. scand.*, sans toutefois le définir par une diagnose. En 1883 ces espèces furent disposées autrement par Kindberg; les *A. fulvella* et *hyperborea* devinrent des *Blindia*, tandis que les *D. Blyttii*, *Starkei* et *falcatum* formèrent chez lui une division propre du genre *Dicranum*, *Microcarpus*, à laquelle il rapporte aussi le *D. molle*. À part l'erreur qu'il a commise comme tous les autres auteurs, en liant *A. hyperborea* à *A. fulvella* dans le même genre, bien que ces deux espèces présentent des différences génériques marquées, sa combinaison est essentiellement correcte; il faut séparer l'*A. fulvella* des *Microcarpus* et il faut également accepter l'opinion du bryologue suédois quant à l'étroite parenté de cette espèce avec les Séligéracées, qui est la plus rapprochée peut être du sous-genre *Blindiadelphus*. Il se peut qu'on trouve plus tard convenable d'exprimer dans la filiation systématique cette affinité, mais même dans ce cas il ne sera

pas raisonnable d'aller aussi loin que Kindberg et de faire de l'*A. fulvella* une espèce du genre *Blindia*.

Comme je l'ai fait remarquer précédemment, le péristome de l'*A. fulvella* diffère du type dicranoïde normal: la couche ventrale est très mince et dépourvue de lamelles, la dorsale, au contraire, est épaisse et présente à la base des trabécules bien développées; aussi la sculpture de la face dorsale des dents est elle toute autre qu'elle est ordinairement chez les Dicranacées: les stries longitudinales, dans leur grande majorité du moins, ne sont pas dues à des lignes pointillées, mais à l'alternance de petites crêtes et de lignes continues enfoncées. Les dents sont entières ou fendues au sommet. Pour l'autre espèce de ce genre, l'*A. Anderssonii*, les illustrations du péristome de M. Dusén et de M. C. Jensen concordent avec la préparation d'un péristome (anormal, cependant, par certains caractères, que je dois à la bonté du premier de ces deux confrères, en ce qu'il n'y a que des lignes continues; dans la même préparation et d'après la figure de M. Dusén les trabécules font distinctement saillie.

Si le tissu cellulaire de l'*A. fulvella* varie parfois dans la partie supérieure des feuilles jusqu'à être presque carré au lieu d'être allongé, cela ne nous autorise pas à parler de transition entre cette espèce et *Cynodontium hyperboreum*: la grandeur des cellules est assez différente pour empêcher toute hésitation quant à la détermination. Et si l'on prend en considération les différences du sporogone, on est amené à conclure que les deux plantes sont très distinctes.

Arctoa fulvella (Dicks.) Br. eur.

Er ifølge et eksemplar i universitetsherbariet samlet her i landet allerede av Sommerfelt i Saltdalen 1822, men blev av ham i Suppl. Fl. lapp. (1826) kaldt *Dicranum flexuosum*; beskrivelsen her passer dog til *D. fulvellum*. Under det sidste navn angis den for første gang som norsk i Hartmans Skand. Fl. ed. 3 (1838) efter eksemplar, samlet av Ahnfelt i Setersdalen 1826.

Arten er alpin og specielt hyppig på Filefjeld og i Jotunfjeldene, vistnok noget sjeldnere på Dovrefjeld og kun fundet hist og her i det nordenfjeldske. Den findes også på Spitsbergen. Medens den går så højt op på fjeldene, som der overhodet kan

vokse mos, (den er således fundet ved foten av Galdhøpiggen, 2300 m. o. h.,) så er den meget sjelden nedenfor trægrænsen, og i de indre fjeldtrakter synes den i det hele tat ikke at forekomme nedenfor skogbellet; derimot er dette utvilsomt tilfældet på Vestlandet, og ved Lysefjorden er den endogså samlet i kun 50 m. højde. En lignende abnorm forekomst i ringe (160 m.) højde har man ved Trondhjem, og det er efter dette ikke påfaldende, at den i Senjen er fundet så nær havflaten som 80 m. over denne. Den findes i de lavere deler av fjeldregionen på underlag av berg, voksende på deres frie flater eller i sprækker og kløfter, især hvor der er nogen fugtighed tilstede, og findes på sådanne steder altid med frugt, men i de højere lag av den alpine region går den over på bar jord mellem stenene i urer eller stenete lier og kan her danne store, flate matter, som i almindelighet er sterile. Det fremgår av dens hyppigere forekomst på Filefjeld og i Jotunfjeldene, at den foretrækker hårde, kalkfri stenarter, dog optrær den i Vefsen på kalk, og skiferne i Salten, hvor man har fundet den et par steder, er gjerne sterkt kalkholdige.

Frugten, som (mer og mindre rikelig) findes i de fleste tilfælde, taper læget i juli eller august, alt efter stedets forhold. Blomstrende eksemplar er samlet i Søndmøre $\frac{1}{8}$, i Sollien $\frac{12}{8}$, i Nordfjord $\frac{26}{7}$ og $\frac{2}{8}$, i Ytre Sogn, Ryfylke og Senjen $\frac{27}{7}$; et eksemplar, samlet $\frac{1}{8}$ i Meraker, har dels gamle, dels umodne anteridier; i Rondene var blomstringen $\frac{3}{8}$ såvidt begyndt.

Voksesteder:

Bu. Sigdal, Augunshoen: Bryhn; Nore, Hallandsfjeldet: Kiær; Gol, Bjøberg: Kaalaas.

Br. Tinn, Gausta: Th. Jensen; Vinje, Haugakollen ved Heggstøl: Jørgensen.

Nø. Valle, Holefjeldet 1000 m.; Bykle, Kvervtjønnten 1100 m., Svålufgrænden 1300 m., Mejenfjeldet 1250 m.: Bryhn.

St. Fossan, Andersåen 50 m., Nedrebo sæter, Ødegård sæter; Suldal, Skaranuten 500 m.: Kaalaas.

SB. Skånevik, Håfjeldet 900 m.; Ullensvang, Haugsenuten: Kaalaas; toppen av Hartejgnuten 1690 m.: Havås; Røldal, Valdalen 1100—1250 m.: Jørgensen; Harehejen 1150 m.: Bryhn; Granvin, Nesejmhorgen 1000 m.: Havås; Voss, Lønehorgen: Kaalaas.

NB. Borgund, Sultinden: S. Møller; toppen av Sadlen (1526 m.): Binstead; Årdal, Stølsnåsåken, Dyrhauglinden ca. 2150 m.: Wulfsberg; Kirkebo, Blafjeldet 550 m.: Kaalaas; Lavik og Brekke, Laviksata; Førde, Nipa: Wulfsberg; Hafstad; Kinn, Storasen ved Lillevatnet, Havikbotnen: Kiær; Hastejnen: Jørgensen.

R. Ørsten, Sauhornet 700 m.; Sunnelven, Djupvashytten 1000 m.: Kaalaas; Skjæringdalsbræen: Kern.

K. Vang, Stugunose: Lindblom; Østre Gausdal, Skejkampen: S. Møller; Vage, Langedalsbræen, Lejrungsboden: Kaurin og Ryan; Veslefjeldet: Bryhn; Lom, Galdhøen 1500—1880 m.: Kaurin og H.; foten av Galdhopiggen 2300 m.: O. K. Vole; Røjs-ejm: S. Møller; Lesje, Kampen ved Mølmen 1540 m.: Kaalaas.

H. Sollien, Blakampen: Kiær; Lilleelvedalen, Tronfjeldet: Nyman; Mjavaskletten, Flatsæleren: Kaurin; Digerronden: Bryhn; Ratåsjoen 1200 m., Langhøen 1200 m.: Conradi.

ST. Røros, Vigelspiken: Wulfsberg; Opdal, Snehætten: Th. Jensen; Kalvøddalen: Kiær; mellem Kongsvold og Varstigen: Winther; Strinden, Uglen nær Tyvatnet 160 m.: H.

NT. Meraker, Fonnfjeldet: Bryhn.

No. Vefsen, Øjlfjeldet 250 m.; Alstahaug, «De syv søstre» 350 m.: Kaalaas; Nesne: Arnell; Mo, Møffjeldet 400 m.: Fridtz, Kaalaas; Bredikfjeldet: Fridtz; Saltdalen: Sommerfelt; Solvagtinden: Drake; Fauske, nedenfor Sulitjelma 950 m.: H.

Tr. Ibbestad, Čoarvečokka 1000 m.: Fridtz; Berg, Havn 80—100 m., Storvasbotnen 300 m.: Kaalaas; Lyngen, Guolasjavrre; Nordrejsen, Snefonnfjeldet: Jørgensen; Skjervø: Kaurin.

F. Østfinmarken (vistnok Vadsø): Deinboll.

var. nana Kern.

Dicranum fulvellum var. *nanum* Kern in Jahresb. Schles. Ges. f. vaterl. Cult. LXXXIX, zool.-bot. Sect., p. 8 (1912) *nomen nudum*.

Minus; seta flexuosa — cygnea.

En hungerform fra de mest utsatte, vejrharde steder på høifjeldet.

Kiæria n. gen.

Dicranum sect. I Schimp. Coroll. Br. eur. p. 14 (1857) ampl.

Dicrana falcata Schimp. Synops. ed. 1, p. 78 (1860) ampl.

Dicranum † † † *Falcata* Hartm.-fil. Skand. Fl. ed. 10, II, p. 108 (1871).

Dicranum Abth. 3. *Microcarpus* Kindb. in Bih. K. Sv. Vet.-Akad. Handl. VII, no. 9, p. 93 (1883) nec *Microcarpon* Schrad. Gmel. 1791 (*Microcarpum* Lem.) nec *Microcarpaea* Brown-Lond. 1810 (*Microcarpus* Post & Kunze 1904) nec *Microcarpium* Spach 1839 nec *Microcarpaea* Schum. 1894.

Cette liste de synonymes montre ce qu'est ce nouveau genre. En général, il cadre avec les *Dicrana falcata* Schimp., mais avec l'addition de *D. glaciale* Berggr., (*D. arcticum* Schimp.,) de manière à occuper la même étendue que dans la Flore scandinave de Hartman. Il est également identique avec la division *Microcarpus* Kindb., mais il diffère du sous-genre *Arctoa* Limpr. par l'exclusion de *D. fulvellum* et de *D. hyperboreum* et par l'admission de *D. arcticum*. Les diagnoses des auteurs antérieurs étant trop incomplètes pour justifier le traitement de ce groupe en genre autonome, et la description de Limpricht n'étant pas parfaitement concordante, il y a lieu de la remplacer par la suivante:

Cellulae foliorum basales intermediae nullae, angulares costam longe non attingentes, saepe parum distinctae. Flores monoici vel polyoici, masculi capituliformes. Capsula symmetrica, pro more strumosa. Peristomium regulare; dentes erecti apice incurvi.

Cette diagnose n'est à aucun point de vue incompatible avec celles données par Schimper, Hartman et Kindberg dont elle n'est en réalité que le perfectionnement; mais si on l'accepte, il faut supprimer deux passages de celle de Limpricht. Quand cet auteur dit de la nervure: «Deuter fehlend, alle Zellen gleichartig (homogen)», et des cellules foliaires: «nicht getüpfelt», il signale des caractères insoutenables; ils ne peuvent être maintenus pour ce groupe même avec la délimitation qu'il lui donne. On n'a pas besoin d'examiner un grand nombre de nos exemplaires de *D. Blyttii* et de *D. Starkei* pour se convaincre que les cellules foliaires sont souvent poreuses; cette porosité offre tous les degrés; elle peut être à peine visible, comme aussi elle est souvent distincte et assez dense. Cette structure est si fréquente qu'on est étonné de ne la voir mentionnée dans la littérature qu'une seule fois, (M. Williams in Bull. N.Y. Bot. Gard. II, p. 111 observe de *D. Blyttii*: «walls sometimes thickened and pitted, especially in the perichetial leaves a little above the base»).

Le second des caractères donnés par Limpricht et mentionnés plus haut ne peut pas non plus être conservé: les éléments de la nervure ne sont pas homogènes. S'ils le sont peut être chez *D. falcatum*, ils ne le sont pas chez *D. fulvellum*, espèce traitée par lui avec les espèces citées, et ils le sont moins encore chez *D. Blyllii* et *Starkei*; chez ces espèces la couche moyenne est composée de cellules beaucoup plus grandes que la ventrale et la dorsale, de sorte qu'on pourrait, avec bien des raisons, les regarder comme des «Deuter»; et de fait M. Morin nomme eurycytes ces cellules seules, mais non les ventrales ni les dorsales. Mais si en délimitant notre groupe ces caractères ne peuvent être pris en considération, il n'existe plus aucun obstacle à placer ici le *D. glaciale (arcticum)*, chez lequel les cellules foliaires sont encore plus distinctement et densément poreusés et chez lequel l'assise cellulaire moyenne de la nervure est plus nettement différenciée des contiguës qui sont vraiment stéréides. En effet, le *D. glaciale* trouve ici sa place naturelle; déjà l'inflorescence monoïque, la forme et la structure de la capsule indiquent que le *D. Starkei* est son parent le plus proche; cette affinité est assez forte pour créer parfois des difficultés pour leur distinction.

Limité à ces espèces, *Kiaria* forme un genre homogène, et les différences avec les autres genres de la sous-famille, telles qu'elles résultent de la clé page 80, suffisent pleinement pour lui assurer ce rang. Je le dédie à la mémoire de FRANZ CHRISTOPHER KLER dont le nom mérite d'être conservé dans la bryologie à cause de ses recherches personnels dans notre pays et aussi des services qu'il a rendus à la science en encourageant les missionnaires norvégiens à recueillir dans l'Afrique méridionale les bryophytes de cette partie du globe. Le nom appliqué par Kindberg est moins heureux, il a été employé et réemployé plusieurs fois (quoique avec désinences variées).

- | | | | |
|---|---|--|---|
| 1 | { | Cellule capsule epidermicæ minores, bene incrassatæ
<div style="text-align: right;"><i>K. falcata</i></div> | 2 |
| | { | Cellule capsule epidermicæ majores, tenues. | |
| 2 | { | Costa cellulas stereïdeas nullas continens <i>K. Starkei</i> | |
| | { | Costa cellulas stereïdeas continens <i>K. glacialis</i> . | |

Kiæria falcata (Hedw.).

Dicranum falcatum Hedw. Sp. musc. p. 150 (1801). —

Sommerfelts meddelelse om denne arts forekomst i Saltdalen (i Phys.-œc. Beskr. 1827) er vistnok den første omtale av den som norsk; imidlertid findes der blandt hans efterlatte moser intet eksemplar av den herfra. Det følgende ar anfører han i Mag. f. Naturv. at ha fundet den på sin rejse til Vestlandet, og et eksemplar fra det der anførte sted findes også i hans herbarium. Den var i 1825 også samlet av M. N. Blytt.

D. falcatum er nærmest at betegne som en alpin-atlantisk art. Dens atlantiske karakter fremgår av, at den her i landet med overvejende hyppighet forekommer på Vestlandet, er meget sjelden i Sverige og mangler i Finland, medens den findes flere-steds på fjeldene på de britiske øer. Men i likhet med mange andre moser, hvis væsentlige utbredelsesfelt ligger på Vestlandet, forekommer den også, dog mere spredd, utenfor denne landsdel; den findes saledes også i Sætersdalen, i Telemarken, hvorfra den strækker sig frem til Norefjeld og til Gol i Hallingdal. I Kristians amt findes den kun i det nordvestlige hjørne, og fra Hedemarkens amt er den ikke kjendt. På Dovrefjeld er den sjelden, likeså i Trondelagen, derimot atter noget hyppigere i Tromsø stift, hvor den likesom søndenfjelds foretrækker kyst-strokenene. Den er ikke kjendt nordenfor $70^{\circ} 25'$ n. b. Det er i fjeldregionen, at den har sin fornemste utbredelse, og her går den like op til snegrænsen; på den anden side er det, uagtet specielle højdeangivelser mangler, utvilsomt, at den på Vestlandet går langt ned i skogregionen, og i Lofoten nærmer den sig hav-flaten. Den findes især på fugtige berg, især sådanne, som ikke inneholder kalk; det er kun på enkelte steder i Nordland, at den optrær på kalkholdig underlag. Længst oppe i fjeldregionen går den imidlertid over på bar, våt jord, fornemmelig i nærheten av snefonnerne, og findes her, især på steder, hvor sneen blir liggende langt utover sommeren, i utstrakte flate matter, som gjerne er mer eller mindre sværtet og ikke sjelden sterile.

Frugten findes oftere, end den savnes; den synes at tape laget i løpet av juli måned. Blomstringstiden er inden visse grenser avhengig av de stedlige forhold; blomstrende eksemplar

er samlet dels i juli, (f. eks. i Vefsen ¹⁶ 7.) dels i august, men på den anden side var blomstringen endnu ikke begyndt i et eksemplar fra Sørfolden, 500 m., samlet ² s.

Voksesteder:

Bu. Sigdal, Høgevarde: Bryhn; Gøl, Bjøberg: Kaalaas.

Br. Tinn, Gausta: Holmgren; Nissedal, Hornetten*;
C. Rosenberg; Vinje, Kistenuten, Vagslinuten: S. Møller.

Nø. Bygland, Rausthejfjeldet 900 m.; Bykle, Kvervtjøn-
nuten, Mejenfjeldet 1300 m.: Bryhn.

Sl. Føssan, ved Andersaen: Kaalaas.

SB. Skånevik, Håfjeldet 900 m.; Tysnes, Tysnessåta
550—600 m.: Kaalaas; Hovlandsnuten: Jørgensen; Vikor, Tø-
viknuten, Torefjeldet 1100 m.; UHensvang, Haugsnuten: Kaal-
aas; Rejsæter: Sommerfelt; Røldal, Valdalen: Jørgensen;
Harehejen: Bryhn; Ulvik, Dasefjeldet: Wulfsberg; Hallingskejet:
Sommerfelt; Granvin, Nesejmhorgen 1010 m.: Havas; Voss,
Grasiden: M. N. Blytt; Haus, Gulfjeldet: Kier; Hosanger, Mo-
dalsfjeldet: Greve.

NB. Årdal, Jotunsæter: Kaurin; Lavik og Brække, Lavik-
såta; Gulen, Dalsbygden; Førde, Nipa: Wulfsberg; Hallbrend-
nipa 750 m.; Daviken, Tuva, Raudalskammen 900 m.: Kaalaas;
Gløppen, Eijkeneshesten: Wulfsberg; Indviken, Brigsdalsbræen:
S. Møller.

R. Ørsten, fjeldet mellem Stejnstolen og Erdal 600 m.:
Jørgensen; Sunnelven, Gejranger: A. Blytt; Sande, Rødal-
hornet, Grøthornet; Ulstejn, Mølshornet: Jørgensen; Borgund,
Sulfjeldet: R. Hartman; Alesund: Berggren; Bolso, Tusten: Kaal-
aas; Grytten, Haugen i Nebbedalen: A. Blytt; Soggefjeldet 600 m.:
Ryan; Surendalen, Gjetahætta 950 m.: H.

K. Vang, Skakadalen 800 m.: Kaalaas; Biliborn: Bryhn;
Vage, Langedalsbræen: Kaurin; Lom, Lomseggen 1600 m.: H.;
Lesje, Grønfossen 650 m.: Kaalaas.

ST. Alen, ved Killingdals grube 910 m.: H.; Opdal, Sne-
hætten 1500 m.: Bryhn; Nystuhoen: Zetterstedt; Vangsfjeldet
(Skardalen) ca. 1200 m., Hornet: Kaurin; Trondhjem, Sten-
berget: M. N. Blytt.

NT. Meraker, Fønnefjeldet 1000 m.: Bryhn; Grong, Gjeft-
fjeldet 550 m.: Kaalaas; Nordli, Gosen 500 m.: Hassler; Føl-
derejd, Grønlandsfjeldet 600 m.: Kaalaas.

* Dette stedsnavn, som frk. Rosenberg har anvendt også i andre for-
bindelser, er åbenbart forvansket. Jeg kan ikke finde nogen anden
forklaring herpå end den, at det skal betegne Skarnuten, et fjeld,
som ligger lige ved Nissedal kirke og det tidligere skydsskilte Tvejt.

No. Vefsen, Øjfeldet 700 m.; Alstahaug, «De syv søstre» 350 m.: Kaalaas; Nesne, Handnesoen; Hemnes, Grønfjeldet, Laupen: Arnell; Mo, Hauknesfjeldet 700 m.: Kaalaas; Husefjeldet: Jørgensen; Vesterfjeldet: A. Blytt; Trespåfjeldet: Fridtz; Fauske, «Ny Sulitjelma» 850 m.; Sørfolden, Djupviksfjeldet 500 m.: H.; Flakstad, Rejuevatnet 70 m., Rejnebringen 30 m.; Vågan, Tuva 400 m.; Sortland, Sortlandsfjeldet 400 m.: Kaalaas.

Tr. Berg, Storvasbotnen 300 m.: Kaalaas; Tromsøsundet, Fløjfjeldet: Berggren; ovenfor Kaldsletten 300 og 370 m.: H.; Nordrejsen, Gakkovarre: Arnell.

F. Kistrand, Olderfjorden 100 m.: H.

En var. *vaginans* fra Ålesund er av Berggren beskrevet i Bot. Not. 1872 p. 45. Tilsvarende eksemplar med næsten kvadratiske, oventil avrundete og tvert brådspidsete indre svøpblad har jeg ikke truffet under gjennomgåelsen av vort materiale.

Kiæria Starkei (WM.).

Dicranum Starkei WM. Bot. Tasch. p. 189 (1807). —

Dicranum Starkei créé en 1807 par Weber et Mohr, et *D. Blyttii*, établi en 1847 dans la Br. eur., ont été considérés comme deux espèces distinctes, sauf seulement par Boulay qui fit en 1884 de *D. Blyttii* une sous-espèce, mentionnée dans le texte seulement comme «une simple variété» de *D. Starkei*. M. Dixon n'est pas éloigné de partager la même opinion puisque il remarque dans son excellent Handbook au sujet du dernier: «In its smaller and less developed states it bears great resemblance to *D. schisti*», (= *D. Blyttii*.) «especially in the capsule, and I have seen plants that could scarcely be determined except by the position of the male flower.» Lorsque je me suis mis à l'étude de ces formes, j'ai pensé néanmoins pouvoir les distinguer à l'aide des caractères donnés dans la littérature ou du moins par quelques-uns d'entre eux. D'après les descriptions, le *D. Starkei* a les feuilles courbées, homotropes, lisses, composées au sommet de cellules allongées en une seule couche; la fleur mâle est située à la base du périchèze, la capsule striée et à la fin sillonnée; chez *D. Blyttii* les feuilles sont étalées en tous sens, mamilleuses dans la partie supérieure, formées au sommet de cellules carrées disposées sur deux couches au moins sur le contour; la fleur mâle doit terminer un rameau spécial

relativement long, et la capsule est dépourvue de stries et de sillons. Malgré tout cela la distinction spécifique ne tarda pas à se montrer impraticable; il se présenta une longue série de formes fort variables offrant les caractères cités avec une grande diversité de combinaisons. Boulay a déjà expliqué comment la direction différente des feuilles dépend de l'exposition; en effet, nos exemplaires donnent pleine occasion d'observer qu'une seule et même touffe contient parfois pêle-mêle des individus à feuilles homotropes et d'autres à feuilles étalées, et que dans une touffe les unes sont homotropes et jaunâtres, les autres vertes et dirigées en tous sens, différence due évidemment à ce que les unes ont été exposées à la lumière, tandis que les autres se sont trouvées à l'abri des herbes, d'un arbuste ou d'une pierre. L'aire de variation de la forme des feuilles est assez restreinte; elles peuvent être un peu plus courtes ou un peu plus longues, généralement aigües, mais parfois même (chez une variété se rapprochant du *var. Blyttii*) obtuses; c'est un fait plus rare de trouver la base des feuilles excessivement développée au dépens du sommet de manière à devenir ovales à sommet raccourci. Les cellules angulaires offrent un aspect très varié, elles sont plus marquées chez certaines formes de *Kivria Starkei* où elles se font reconnaître par leur couleur brune, mais on les observe aussi peu différentes de l'autre tissu basilaire qui est souvent dans sa totalité assez lâche. Il arrive même que leur développement faible ou nul donne l'impression que la plante appartient à un autre genre; d'ailleurs dans deux cas, ce fait a causé la création d'espèces nouvelles, (*Oncophorus riparius* et *Oncophorus Hambergii*). A un autre point de vue les cellules angulaires peuvent occuper une étendue plus ou moins considérable, bien ou mal délimitée; elles peuvent parfois monter le long du contour etc. Le tissu basilaire varie dans des limites amples; il y a une différence remarquable entre le réseau prosenchymatique du *K. Starkei* type et le tissu lâche, presque parenchymatique de certaines formes alliées à la *var. Blyttii* (p. ex. la *var. laxiretis*), extrêmes réunis néanmoins par tous les degrés de transition. La même variabilité du tissu cellulaire se retrouve dans le sommet des feuilles qui est, chez *K. Starkei* type, monostromatique et prosenchymatique; mais il n'est pas rare de trouver entremêlées

des cellules très courtes, même dans les exemplaires les plus typiques, ou on voit sur des individus dont toutes les autres feuilles sont composées de cellules linéaires, une feuille unique ou quelques feuilles dont les cellules apicales sont distinctement carrées; et il y a des cas dans lesquels il est impossible de décider laquelle des deux formes cellulaires est la prépondérante. De telles formes frayent donc le chemin au réseau apical décidément carré ou plutôt carré-rhombique. Mais ces derniers cas ne sont pas non plus homogènes; même en faisant abstraction du cas où l'on trouve les rangées cellulaires intérieures du sommet allongées et la rangée marginale seule carrée, et en s'en tenant à cellules apicales toutes carrées, on les observe tantôt assez grandes et vides, diplostromatiques à la marge seulement, de manière que le sommet de la feuille est en général transparent, tantôt excessivement petites, remplies de chlorophylle et disposées dans toute la largeur du sommet en deux ou plusieurs couches qui rendent le tissu parfaitement obscur. Dans cette dernière variation le sommet est souvent obtus (*var. obtusula*). Les cellules allongées apicales du *K. Starkei* type sont généralement lisses, mais on les trouve parfois mamilleuses; ce caractère peut se présenter aussi dans des formes dont la marge n'est pas assez denticulée pour les rattacher à la *var. subdenticulata* Limpr.

Depuis la description donnée dans la Br. eur. on sait que la fleur mâle est située chez le *D. Starkei* à la base du perichète, chez le *D. Blythii* plus bas ou au sommet d'un rameau spécial. Il est à remarquer, cependant, que chez cette dernière forme des plantes purement mâles sont loin d'être rares; elles présentent, par intervalles, plusieurs fleurs, chacune terminant à l'origine une innovation spéciale. Il est à supposer que la position de la fleur mâle est stable pour les diverses formes (ce que je n'ai pas du reste examiné méthodiquement,) de sorte qu'on doit avec M. Dixon y voir un caractère propre auquel on peut se fier. Mais ce caractère est-il suffisant en soi pour justifier une distinction spécifique? Je pense que non.

Les stries capsulaires ne manquent jamais chez les formes à feuilles homotropes et à cellules apicales allongées, mais elles se trouvent aussi quelquefois chez des formes à feuilles étalées dont les cellules apicales ont la même forme; par contre, elles

font défaut aux feuilles à cellules apicales carrées, qu'elles soient homotropes ou étalées. Le plus souvent, mais pas toujours, les capsules striées sont contractées au-dessous de l'orifice à la face inférieure.

D'après cela il est clair que *Dicranum Starkei* et *Blyttii* ne sont pas des espèces distinctes; en raison des nombreuses formes de transition on fera bien de les regarder comme des membres d'une série ininterrompue de formes qui se continue, d'un côté, au-delà de *D. Blyttii* type (jusqu'à la *var. obtusula*), et qui se rapproche de l'autre du *D. glaciale (arcticum)*. Cette dernière espèce quand elle se présente sous des formes rabougries, peut être en effet difficile à distinguer du *D. Starkei* qui, de son côté, produit parfois des formes robustes. Cependant, on pourra distinguer ces deux espèces au moyen des caractères anatomiques: le *D. Starkei* est dépourvu de cellules stérécides tandis que le *D. glaciale* en présente au contour de la tige et réunies en deux faisceaux dans la nervure; généralement aussi les cellules foliaires du *D. glaciale* montrent des pores en grand nombre, tandis que dans le *D. Starkei* les pores sont peu abondantes ou nulles.

Je n'ai pas l'intention de donner des noms à toutes les formes comprises dans la série *Starkei*—*Blyttii*: eu égard au nombre énorme de combinaisons qui non seulement peuvent être imaginées, mais existent de fait, une nomenclature complète ne pourrait pas être établie uniquement au moyen de binomes ou de trinomes, il faudrait employer dans certains cas des dénominations à six ou sept termes. C'est pourquoi je me borne à imposer des noms à quelques formes plus caractéristiques, sans tenir compte des nombreuses formes intermédiaires. Il faut signaler toutefois que les exemplaires purs sont rares, qu'il se trouve le plus souvent, dans une même touffe, des représentants de plusieurs formes, et qu'une seule tige peut varier dans ses diverses parties.

A. Variétés à feuilles étalées en tous sens.

1. **var. obtusula** n. var.

Folia heteromalla, ipso apice obtusula, superne obscura, mamillosa, stratis 2-3 cellularum quadratarum minutarum constructa; cellule angulares distinctæ

2. **var. Blyttii** (Br. eur.).

? *Bryum schisti* Gunn. Fl. norv. II, p. 138 (1772).

Dicranum Blyttii Br. eur. Monogr. p. 26 (1847).

D. schisti Lindb. in Act. Soc. sc. fenn. X, p. 11 (1870).

D. Starkei * *Blyttii* Boul. Musc. de la Fr. I, p. 488 (1884).

Folia heteromalla, acuta, alis magis vel minus pellucidis, mamillosis, pro more strato marginali tantum duplicato; cellulae quadratae — rhombae, majores; cellulae angulares satis distinctae.

forma sublaevis n. f.

Folia apice minus distincte mamillosa — laevia.

forma porosa n. f.

Cellulae folii inferioris magis vel minus distincte porosae.

3. **var. laxiretis** n. var.

Folia heteromalla; cellulae folii inferioris polygono-ovales, tenues; cellulae angulares aliquantum diversae.

4. **var. riparia** (Lindb.-fil.).

Oncophorus riparius Lindb.-fil. in Medd. Soc. p. f. f. fenn. XXIV, p. 28 (1900).

Folia heteromalla; cellulae angulares haud distinctae.

5. **var. alpestris** n. var.

Folia heteromalla, integra, superne cellulis elongatis constructa; cellulae inferiores persaepe porosae.

B. Variétés à feuilles homotropes.

6. **var. fallax** n. var.

Folia hamata; cellulae superiores quadratae.

7. Le *Kiaria Starkei* type se distingue du précédent par ses cellules apicales allongées et du suivant par sa taille plus robuste.

forma submamillosa n. f.

Folia superne magis vel minus mamillosa.

forma subdenticulata (Limpr.).

D. Starkei forma subdenticulata Limpr. Laubm.-fl. v. Deutschl., Oest. u. d. Schw. I, p. 343 (1886).

Folia margine et dorso costae denticulata.

8. **var. glacialis** (Zett.).

D. Starkei var. glacialis Zett. in K. Sv. Vet.-Ak. Handl. XIII, no. 13, p. 13 (1876).

Variété des hautes montagnes, rabougrie et déprimée.

Zetterstedt a en outre décrit une *var. intermedium* du *D. Starkei*, mais je n'ai pas réussi à saisir les caractères par lesquels elle doit se distinguer du type. —

I sin «Revisio critica iconum in Flora Danica» fremsætter Lindberg den mening, at tab. 538 fig. 2 (1770) i dette verk fremstiller den art, som almindelig kaldes *Dicranum Blyttii*, et navn, som han på grund derav erstatter med *D. schisti*. Hvis denne opfatning er rigtig, så må planten være fundet her i landet, (på Ekeberg ved Kristiania,) allerede av Oeder, men den kan ikke underbygges med så sterke grunde, at det er tillatelig utelukkende på dette grundlag at forkaste artsnavnet *Blyttii*. Nar sa er, ma imidlertid den i 1807 opstillede *Dicranum Starkei* betragtes som artens typus. Den første, som med sikkerhet kan pavises at ha fundet i Norge nogen av de herhen hørende former, er Chr. Smith, som fandt et par sadanne på sine rejser i Telemarken, og den tidligste underretning om artens forekomst i vort land blir da at søke i Sommerfelts Suppl. Fl. lapp. (1826).

Denne meget foranderlige art er i sine forskjellige former almindelig over det meste av Norge. En sammenstilling av voksestederne for samtlige former gir imidlertid det uventete resultat, at den er ukjent fra et ganske betydelig område i landets indre, nemlig hele Søndre og Midtre Gudbrandsdalen og de lavere strok av Nordre Gudbrandsdalen, og da disse deler av landet hører til de godt undersøkte, sa kan det med sikkerhet sies, at den her mangler; om noget lignende kan uttales om de sydligere partier av Hedemarkens amt, hvor den ikke er kjendt sondenfor Sollien, er mere usikkert på grund av vort ufuldstændige kjendskap til dette amts bryologi. Dens utbredelse i Oplandsamterne er saledes, savidt vi vet, begrenset til Land og Valdres, til Jotunfjeldene, de til disse amter hørende partier av Dovrefjeld, Rondene, og til det tidligere Nordre Østerdalens fogderi. Ellers er den jevnt utbredd over hele landet, forsavidt som dette er undersøkt, like fra de sydligste til de nordligste punkter, og gar endnu lenger mot nord, nemlig på Spitsbergen til henimot 84^o n. b. I analogi hermed er den at finde i alle højdelaag, fra havets niva til toppen av de høieste fjeld, f. eks. Gausta, 1890 m. Den vokser på berg og klipper uten større hensyn til deres eksposition og deres fugtighet; derimot er det

utvilsomt, at den er afhængig av deres kemiske beskaffenhet, idet den nemlig er kalksky, og det endogså (ifølge Berggren) endnu på Spitsbergen. At den desuagtet findes i utprægete kalktrakter, som i Ranen og Salten, tør bero på, at den her ikke vokser på selve berget, men i jordfyldte revner eller på andre jordansamlinger, hvis humussyrer neutraliserer kalkens indflydelse. På fjeldene kan den gå over på selve jorden.

Et materiale på omtrent 60 iagttagelser viser, at blomstringstiden strækker sig ut over et længere tidsrum, ikke alene for den hele formkreds, men også for hver enkelt form. Blomstrende eksemplar av hovedformen er fundet i Ranen $11\frac{1}{7}$ og ved Molde $13\frac{3}{8}$, medens den var avblomstret på Snehaten $8\frac{3}{8}$ og på Hornet i Opdal $1\frac{1}{8}$; ganske unge frugtanlæg fandtes i Lom $16\frac{3}{8}$ og i Fauske $25\frac{3}{8}$. *Var. fallax* hadde endnu ikke begyndt at blomstre i Røldal $7\frac{3}{8}$, i Nordrejsen $20\frac{3}{8}$ og $25\frac{3}{8}$, medens den fandtes blomstrende i Ranen $3\frac{3}{8}$; *var. alpestris* hadde begyndt blomstringen i Foldalen $23\frac{3}{7}$, og denne var litt længere fremskredet i Ranen $20\frac{3}{8}$; frugtanlæg på omtrent samme utviklingstrin, (antagelig omkring 4 uker gamle,) fandtes i Bykle $4\frac{3}{8}$ og i Nordfjord $20\frac{3}{9}$. *Var. Blyllii* var i blomstring ved Fredrikstad $20\frac{3}{6}$, på en lang række steder til forskjellige tider i juli, i Hardanger $6\frac{3}{8}$, ved Larvik $8\frac{3}{8}$, i Søndhordland først $14\frac{3}{8}$, og med denne lange blomstringstid stemmer iagttagelserne fra de unge frugtanlæg i forskjellig utvikling; *var. obtusula* var i blomstring ved Arendal $18\frac{3}{6}$ og avblomstret ved Tvedestrand $24\frac{3}{6}$, men også i blomstring ved Larvik $28\frac{3}{7}$ og $8\frac{3}{8}$. — Lågfældningen foregår i landets lavere egner i løpet av juni måned; i Sorum på Romerike var den begyndt allerede $30\frac{3}{5}$, og på øerne i Ranen tilendebragt $1\frac{1}{7}$; på fjeldene indtræffer den senere, fra Gausta er den således iagttat på et eksemplar, samlet $6\frac{3}{8}$, og i de højere liggende deler av Tromsø aml synes den først at indtræ 2 uker senere.

Voksesteder for hovedformen:

A. Aker, Mellemkollen: A. Blytt; Kikutskårene: Wulfsberg.

Bu. Nore, Hallandsfjeldet: Kiær; Gol, Bjøberg: S. Møller.

JL. Brunlanes, Klejver: Kiær.

Br. Telemarken: Chr. Smith; Tinn, Gausta: Jäderholm; Vinje, Vehuskjærringen, Haugakslen ved Heggstolen: Jørgensen; Haukelisæter: S. Møller.

Ne. Valle, Holefjeldet: S. Møller.

St. Bjerkrejm, Ørsdalen—Maudalen 5—600 m.: Jørgensen; Lyse, Ødegårdsæteren: Kaalaas.

SB. Røldal, Valdalen, Hellemo; Tysnes, Sata 300 m., Tofjeldet 300 m., Hovlandsnuten: Jørgensen; Os, Gullfjeldet 300 m. (*f. subdenticulata*): Kaalaas; Ulyvik, Dasefjeldet: Wulfsberg; Granvin, Nesejmhørgen 1000 m.: Havås; Voss, Grasiden 1100 m.: Kaalaas; Årstad, Ulriken: Wulfsberg; Isdalen 300 m. (*f. subdenticulata*): Haus, Trengerejd: Jørgensen.

NB. Årdal, Jolunsæter (*f. subdenticulata*): Kaalaas; Lyster, Sognefjeldet: Ryan; Vik: Sommerfelt; Førde, Nipa: Wulfsberg; Halbrendsnipa (*f. subdenticulata*): Kinn, Strandefjeldet: Jørgensen; Daviken, Raudalskammen 900 m.: Kaalaas; Breim, Breimsfjeldet: Kier.

R. Sande, Grothornet: Jørgensen; Sunnelven, Djupvatnet 1030 m.: H.; Grytten, Stigfjeldet, Ulvedalen; Skodje, Mien; Molde; Bolsø, Moldehejen: A. Blytt; Kvernes, Mekknoken: Kier; Surendalen, Gjetahætta 950 m.: H.

K. Vang, Filefjeld: Moe; Stugunøset: Bryhn; Vage, Langedalsbræen: Kaurin; Lejrungsbøden: Kaurin og Ryan; Løm, Visdalen: Moe; Galdhøen 1700—1950 m.: Kaurin og H.; Slethavn 1220 m., Rundhøen 1400 m.: H.; Lomseggen 1000 m.: Kaurin og H.; Dovre, Hjerkinshøen: Kaurin; Lesje, Rauberget ved Molmen 920 m.: Kaalaas.

H. Lilleelvedalen, Storhøen: R. Hartman.

ST. Røros, Ryen 900 m.: H.; Opdal, Snehøllen: Kaurin; Nystuhoen: Zetterstedt; Kalvella: Kier; Kongsvold: Kindberg; Vårstigen: Zetterstedt; Finshøen: Lorentz; Orkelhøen, Olmberget, Hornet: Kaurin; Vangsfjeldet: Kier; Rennebu, Langfjeldet 1100 m., Trondhjem, Grakallen 500—540 m. (*f. subdenticulata*), Lillekallen 450 m.: H.; Malvik, Mostamarken: Angström.

NT. Meraker, Fonnfjeldet: Bryhn; Vemundvik, Merra neset: Kaalaas.

No. Vefsen, Trangskaret: Kaalaas; Donnes, Lokta: Arnell; Nesne, Hugla: A. Blytt; Mo, Ørtfjeldet: Arnell; Saltdalen: Sommerfelt; Fauske, nedenfor Sulitjelma 950 m., Indre Fauskeas 300 m.: H.; Lofoten: Fritze.

Tr. Malselven, Alapen: Holmgren; Berg, Storvasbotnen ved Havn 300 m.: Kaalaas; Tromsøundet, Tromsøens vestsida: Kaurin; Flojfjeldet (*f. subdenticulata*): Zetterstedt; Lyngen, Guolasjavarre: Jørgensen; Nordrejsen, Gapperus: Arnell, Kvænangen, Karvikfjeldet, Slirovarre: Jørgensen.

F. Alten, Skuoddevarre, Kalfjord, Nonskarfjeldet; Talvik, Vashotulfjeldet; Zetterstedt; Hammerfest, SV for Storvatnet, Molden: Jørgensen; Maso, Havosund: Kaurin; Kistrand, Fyllelven: Ryan; Nesseby, Rastegaissa: Kaurin

Voksesteder for *var. fallax*:

Bu. Gol, Bjøberg: S. Møller.

Br. Tinn, Vestfjorddalen: M. N. Blytt; Gausta: Jäderholm; Lardal, Ejdsborg—Ravnejuvet: Jørgensen; Vinje, Haukelisæter: Kiar.

Ne. Bygland, Rausthejfjeldet 800 m.: Bryhn; Valle, Holefjeldet: S. Møller.

Sl. Fossan, mellem Lysefjorden og Kvæven i Sirdalen: Nyman; Hjelmeland, Førde: Kaalaas.

SB. Røldal, Hårehejen: Bryhn; Vikør, Tørviknuten: Kaalaas; Granvin, Nesejmhorgen 1020 m.: Havås; Voss versus Vik: Sommerfelt; Bruvik, Vaksdal 250 m.: Jørgensen.

NB. Borgund, Brunshøen: S. Møller; Lyster, ved en av Skagastølene: A. Borgen; Førde; Daviken, Raudalskammen: Kaalaas.

R. Sande, Sædalen: Jørgensen; Sunnelven, Gejranger: A. Blytt; Djupvatnet 1030 m.: H.; Borgund, Sulen: Holmgren; Grytten, Setnesfjeldet: A. Blytt; Soggefjeldet 600 m.: Ryan.

K. Vang, Hermundstad: Printz; Våge, Langedalsbræen: Kaurin; Lom, Rundhøen 1400 m.: H.; Dovre, Rondene: Zetterstedt.

H. Lilleelvedalen, Tronfjeldet: Nyman; Råtåsjøhøen 1000 m.: Conradi.

ST. Opdal, Snehætten: Lorentz; Nystuhøen: Zetterstedt; Finshøen: Lorentz; Trondhjem: M. N. Blytt.

No. Vefsen, Trangskaret: Kaalaas; Hemnes, Lejrskardalen: Arnell; mellem Stolpefjeldet og Bjørneryggen; Mø, Jarfjeldet: A. Blytt; Haukesfjeldet: Kaalaas; Bejeren, Knabben 550 m.: H.

Tr. Bardo, Jerdnevarre: Arnell; Tromsøundet, Fløjfjeldet: Holmgren; Nordrejsen, Gapperus, Gakkovarre: Arnell; Skjervø: Kaurin; Kvæningen, Karvikfjeldet, Slirovarre: Jørgensen.

F. Alten: Zetterstedt; Hammerfest, SV for Storvatnet: Jørgensen; Masø, Havøund: Kaurin. —

Voksesteder for *var. alpestris*:

A. Aker, Nordmarken: Kaalaas.

Bu. Sigdal, Norefjeld: S. Møller.

Br. Ejdanger, Vallerasen: Kaalaas; Tinn, toppen av Gausta 1890 m.: Kiar; Kvitesejd, Vråliosen 400 m.: Kaalaas; Vinje, Haukelisæter: S. Møller.

Ne. Bygland, Sommerhjemmet, Årdalsnuten 600 m., Rausthejfjeldet 1000 m.; Bykle, Bosvatnet: Bryhn.

SB. Ullensvang, Hårtejnuten top 1690 m.: Havås; Fuse, Vaganipa; Årstad, Isdalen 300 m.: Jørgensen; Voss: M. N. Blytt.

NB. Årdal, Jotunsæter: Kaalaas; Gløppen, Eijkeneshesten: Wulfsberg.

R. Bolsø, Moldehejen 1000 m.: A. Blytt.

K. Vang, Filefjeld: M. N. Blytt; Galden ved Tyin: Kaalaas; Våge, Besshøen: Kaurin; Lom, Galdhøen 1950 m.: Kaurin og H.; Lejrdalen 700 m., Rundhøen 1400 m.: H.; Døvre, Rejnhejm 1650 m.: H.; Lesje, Mølmen: Kaalaas.

H. Lilleelvedalen, Kirkekletbækken: Kaurin; Tronfjeldet: Nyman; Storhøen: Kaurin og Ryan; Tolgen, Hummelfjeldet 1050 m.: H.

ST. Opdal, Snehatten: Kier; Stropla: Kaurin; Nystuhoen: Bryhn; Vårstigen: Zetterstedt; Finshøen: Lorentz; Hornet: Kaurin; Trondhjem, Lillekallen 450 m.: H.

No. Dønnes, Tomma; Hemnes, Stolpefjeldet; Mo, Ortfjeldet: A. Blytt; Bejeren, Knabben 600 m.; Fauske, Ny Sulitjelma» 520 m., Lommi 140 m.: H.; Flakstad, Rejne: Kaalaas.

Tr. Trondenes, Harstad: Kaalaas.

Voksesteder for *var. riparia*:

K. Lom, Slethavn 1220 m. fr.; Døvre, Rejnhejm 1770 m.: H.

Voksesteder for *var. laxiretis*:

Br. Tinn, Gausta 1100 m.: Kier.

Ne. Valle, Holefjeldet: S. Møller.

H. Lilleelvedalen, Ratasjøhøen 1000 m.: Conradi.

ST. Opdal, Nystuhoen: Berggren.

Voksesteder for *var. Blyttii*:

Sm. Børge, Visur ♂: H.; Onso, Ålebergene, Lille Fjelle, Tune, Dalen: Ryan; Mingeodegard: H.; Rade, Vansjø: Ryan.

A. Nes: Wolff; Ejdsvold, Tjærebraten, Barlidalen; Fering, Skreja: Sørensen; Skedsmo, Losby: A. Blytt; Aker, Ekeberg, Bogstadåsen: M. N. Blytt; Voksenåsen, Sognsvatnet, Kikut: Kaalaas; fleresteds i Nordmarken: A. Blytt; Bærum, Østernvatnet: Kaalaas.

Bu. Norderhøy, Ringkollen; Sigdal, Fosslien 300 m., Norefjeld: Bryhn; Sandsver, Skrim: W. Boeck; Gol, Bjøberg: S. Møller.

IL. Sandehæred fleresteds: Jørgensen; Hedrum, Lauve: Kier; Tjølling, Syrrist: Jørgensen; Larvik: Nyman; Brunlanes, Vashøtn, Kjøse: Kier.

Br. Ejdanger, Lander, Høen: Kaalaas; Tinn, Vestfjordalen: M. N. Blytt; Gausta: Chr. Smith, sammesteds 1650 m.: Kaalaas; Rauland, Mogen: Jørgensen; Vinje, Haukelisæter: Kier; Lillenupen ved Haukeli: S. Møller.

Ne. Ytre Søndeled, ved kirken; Holt, Østera: H.; Bardo, Langsøvatnet; Landvik, Skiftenes: H.; Bygland: Sommer.

hjemmet, Frojsnes, Raustheiffjeldet 800 m.; Valle, Hallandsfossen: Bryhn.

LM. Kristiansand; Mandal; Flekkefjord: Kaalaas.

Sl. Fossan, Frafjord: Bryhn; Dirdal 300 m., Lysebrekken, Lyse, Tangen, Utburfjeldet; Hjelmeland, Ombo; Sand, Hylen: Kaalaas; Skjold, Skjoldeviken; Bokn, Boknfjeldet 80—250 m.; Avaldsnes, Sund: H.

SB. Etne, Stoledalen: Chr. Sommerfelt; Røldal, Valdalen: Jørgensen; Østdalen, Røldal—Ejde: Kiær; Ullensvang, Odda: Wulfsberg; Fitjar: Kaalaas; Tysnes, Myklestad, Vernøen: Jørgensen; Kvinnherred, Sundal: Kaalaas; Ulvik, Ejde, Måvasstølen, Dasefjeldet: Wulfsberg; Granvin 500 m.: Havås; Voss, Gråsiden: M. N. Blytt; Årstad, Ulriken: Greve; Bergen: M. N. Blytt; Haus, Veset: Kiær; Bruvik, Vaksdal: Jørgensen; Hamre: Kaalaas; Alversund, Store Okse: M. N. Blytt.

NB. Borgund, Brunshøen: S. Møller; Årdal, Jotunsæter: Kaalaas; Storutladalen; Hafslo; Sogndal, Stedjeåsen; Kirkebo, Ytterdalen: Wulfsberg; Blaffjeldet ved Vadejm; Førde, Halbrendsnipa: Kaalaas; Kinn, Strandefjeldet; Bremanger, Gulesletterne: Jørgensen; Frøjen: Kaalaas; Daviken, Rugsund: Wulfsberg; Breim, Breimsfjeldet: Kiær.

R. Sande: Kaalaas; Sunnelven, Gejranger: A. Blytt; Maråk: Ryan; Borgund, Sulen: Holmgren; Grytten, Veblungnes: A. Blytt.

K. Søndre Land, Høgfossen: Kiær; Nordre Aurdal, Fulsen: Bryhn; Vang, Bergsfjeldet: Moe; Skineggen: Kaalaas; Stugunøset: Bryhn; Våge, Lejrungsboden, Langedalsbræven: Kaurin; Lom, Lauvhøen: Zetterstedt; Slethavn 1220 m.: H.; Loms-eggen: Kaurin og Ryan; Dovre, Rondene: Zetterstedt.

II. Sollien, Storfjeldsæteren: S. Møller; Lilleelvedalen, Tronfjeldet: B. Esmark; Solenkletten: Kaurin; Ratasjøhøen 1000 m.: Conradi.

ST. Rørø, Ryen 900 m.: H.; Opdal, Snehatten: Kaurin; Kalvøddalen: Kiær; Kongsvold: Sillén; Finshøen: Lorentz; Storli 850 m.; Rennebu, Skrikhøen 850 m.: H.; Trondhjem, Ilsviken: Wulfsberg; Malvik, Halvorspladsen 200 m., Venna; Fillan, Borøund: H.

NT. Stjørdalen, Sutterøen; Meraker, Fonnfjeldet: Bryhn; Sparbuen: Ryan; Højlandet, Grungstadvatnet: Kaalaas.

No. Alstahaug, De 7 Søstre: Kaalaas; Dønnes, Løkta; Nesne, Hugla, Hammerøen; Hemnes, Tverfjeldet, Bryggfjeldet, mellem Stolpefjeldet og Bjorneryggen; Mo, Bredik, Ørtfjeldet: A. Blytt; Hauknesfjeldet: Kaalaas; Saltdalen: Sommerfelt; Fauske, Lejvset: Conradi; Tortenli 200 m.; Sørfolden, Djupvik: H.; Sortland 150 m.; Dverberg, Prestdalen 200 m.: Kaalaas.

Tr. Trondenes, Harstad; Kaalaas; Malselven, nedenfor Alapen; Holmgren; Tromsøsundet, Tromsøen; M. N. Blytt; Fløjfjeldet; Arnell; Skjervø; Kaurin; Kvænangen, Karvikfjeldet; Jørgensen.

F. Alten, Kongshavnsfjeldet; Lorentz; Talvik, Vasbotnfjeldet; Zetterstedt; Hammerfest, Molden; Jørgensen; Kistrand, Fylleelven; Ryan; Olderfjorden 100 m.; H.; Tanen, Birkelund; Kaurin; Vadsø; Brotherus. —

Voksesteder for *var. obtusula*:

A. Aker, Ljan ♂: Kaalaas; Ekeberg; M. N. Blytt.

Bu. Modum, Hovlandsfjeldet; A. Blytt; Norderhov, Ringkollen; M. N. Blytt; Sigdal, Høgevarde; Bryhn.

JL. Hedrum, Lauve; Tjølling, Malmoen; Brunlanes, Bakken; Kier.

Br. Skato; Jørgensen.

Nc. Holt, Slettehejen, Mariendal; C. Rosenberg; Ojestad, Rygene; Kier.

Sl. Ekersund; M. N. Blytt; Fossan, Kvernvik; Kaalaas; Skare, Djupskarfjeldet; H.

SB. Bergen, Sandviksfjeldet; Friele.

NB. Gulen, Evenvik; Wulfsberg.

R. Sunnelven, Gejranger; A. Blytt; Djupvashytten 1000 m.; Kaalaas; Bolso, Moldehejen; A. Blytt; Surendalen, Foldalshytten 530 m.; H.

H. Kvikne, Ulsberg 380 m.; H.

NT. Stjørdalen, Sutterøen; Bryhn; A sen, Mossing; M. Borgen.

No. Bodin, Rønviksherget; H.; Fauske, Lejvset; Conradi; Sørfolden, Djupvik; Nyman.

Tr. Skjervø; Jørgensen.

F. Alten, Kongshavnsfjeldet; Lorentz. —

Kiæria glacialis Berggr.

Dicranum Starkei var. *molle* Wils. Br. brit. p. 74. 1855.

D. molle Wils. l. c. ut syn.

D. labradoricum Haud Müll-Hal. Hartm. Atl. Handb. Skand. Fl. ed. 9, II, p. 67. 1864.

D. glaciale Berggr. Bidr. till Skand. bryol. Act. Soc. Lund 1865, Math. och Naturv., VII p. 19. 195. 1866 vel prius.

D. geniculatum Berggr. l. c. ut syn.

D. arcticum Schimp. Musc. eur. nov. Br. eur. Suppl., fasc III—IV, p. 3. 1866.

D. boreale Hampe mss.; Schimp. l. c. ut syn.

D. Starkei var. *robustum* Bruch mss.; Schimp. l. c. ut syn.

Le nom *mollis* devant, selon les règles de nomenclature de 1905, être rejeté puisqu'il fut publié comme nom de variété et qu'il n'était, en qualité de nom spécifique, qu'un synonyme jusqu'à 1879, on a à choisir entre les noms *glacialis* et *arctica* qui furent publiés, l'un et l'autre, en bonne forme en 1866. Lequel fut publié le premier? La date de publication de l'ouvrage de M. Berggren dans lequel il établit son *Dicranum glaciale*, peut être fixée avec quelque sûreté puisqu'il en fit sa thèse de doctorat. Or, cette thèse fut soutenue le 26 mai 1866, et d'après les lois académiques de l'université de Lund, la publication de la thèse doit avoir eu lieu au moins une semaine avant l'acte lui-même; le *D. glaciale* a donc été créé au plus tard le 19 mai 1866. Quant aux livraisons 3 et 4 de la Br. eur. Suppl. qui contiennent la description de *D. arcticum* (ce nom avait été un *nomen nudum* depuis 1864), il n'est pas possible de préciser même le mois de publication. Pour savoir si ce nom a pris date avant ou après le 19 mai, on n'a recours qu'à des probabilités. Ce calcul nous permet de dire que la publication après le 19 mai est presque deux fois aussi probable que celle d'avant cette date; la conclusion à laquelle nous arrivons par cette voie, est donc que l'ouvrage cité de Schimper est paru dans les derniers mois de l'an 1866; cette conclusion trouve un fort appui dans le fait que les livraisons 3 et 4 de la Br. eur. Suppl. ne sont mentionnées dans la littérature qu'en 1867, (remarquons qu'il va de soi que les revues spéciales ont dû s'empressez d'analyser une nouveauté de telle importance). Le nom spécifique *glacialis* doit donc être préféré et celui de *arctica* devient un synonyme. —

Det ældste av vore eksemplar, som med nogen sikkerhet kan dateres, er fundet av M. N. Blytt på Alstenøen, altså i 1841; et andet er samlet av W. Boeck i årene mellem 1833 og 1846. I litteraturen nævnes den fra Norge først av C. Hartman i hans Skand. Fl. ed. 9 (1864), men under det urigtige navn *Dicranum labradoricum*; i 1866 blev den beskrevet fra Norge både av Berggren (som *D. glaciale*) og av Schimper (som *D. arcticum*).

Den kan neppe sies at være nogen sjelden art i de deler av landet, som utgjør de øvre lag av skogbeltet og som ligger ovenfor dette op til snegrænsen; derimot er den meget sjelden

i skogbeltets nedre lag og mangler vistnok ganske i lavlandet; den er overhodet ikke fundet hverken i Smalenene eller i Jarlsberg og Larviks amt; at den heller ikke kjendes fra Lister og Mandals amt, tor bero på, at de indre strok av dette endnu ikke er undersøkt. Den synes ikke at gjøre nogen større forskjell på de forskjellige landsdeler, skjont den på Dovrefjeld neppe er så utbredd som mange andre alpine moser, medens den er meget hyppig i kysttrakterne. Den findes ogsaa på Spitsbergen til henimot 80^o n. b. Den vokser kun på mer eller mindre fugtig jord, dels på jorddækker på fugtige berg, dels mellem stener og mellem græs i skyggefulde ller, ofte med eksposition mot nord; på højfjeldet derimot findes den vel så ofte på nøken, våt jord, på myrlændte steder eller (undertiden i sand) på bække- eller elvebredder. Ialfald søndenfjelds holder den sig til kalkfrit underlag, og det samme angis fra Spitsbergen; hvorledes det i den henseende forholder sig med dens optræden i Nordland, er maske tvilsomt.

Den er ikke sjelden steril. Lagfældningen foregår i løpet av juli og august og trækker sig ut i september. Frugt, som ikke er helt moden, er fundet i Foldalen ²³ 7, i Ranen ²⁷ 8; frugten synes moden, men lagfældningen er ikke begyndt på eksemplar fra Bygland ¹¹ 7, Sigdal ⁷ 8, Gjendin (august); den var netop begyndt ved foten av Snehætten ²⁶ 8. Planter i lagfældningsstadiet foreligger fra Bykle, samlet ¹² 8, Jotunfjeldene 1400 m. og Meraker (august), Ranen ²¹ 7; de fleste planter hadde kastet laget i eksemplar fra Voss ⁴ 9, Rondene ³ 8, Snehætten 1200 m. (august), og denne proces var nylig endt i Bygland ¹¹ 7, Bykle ⁹ 8, Etne ²⁶ 7, Skanevik ⁵ 8, Kvinnherred ²⁶ 7, Daviken ² 8. Et eksemplar fra Vik i Sogn ⁷ 8 har dels aldeles umoden, dels næsten moden frugt. Blomstringen var ikke begyndt på eksemplar fra Snehætten ²⁶ 7, Meraker ⁶ 8, Ranen ¹ 8, Kistrand ²⁶ 7; den var derimot indtradd i Skanevik ⁵ 8, på Snehætten ²⁶ 8, i Ranen ⁷ 8, Bejeren ¹ 8, Senjen ²⁰ 7, Alten ¹⁸ 7.

Voksesteder:

A. Christiania: M. N. Blytt, en liten tue i et eksemplar av *Dicranum Bonjeanii*; de eneste bestemte angivne steder ved Kristiania, hvor M. N. Blytt har samlet den sidst nævnte, er Skadalen og Grefsenasen.

Bu. Kongsberg; W. Boeck; Sandsver, Jonsknuten; Wulfsberg; Sigdal, Høgevarde; Bryhn; Gol, Bjøberg 1200 m.: Kaalaas.

Br. Telemarken: Liebmann; Vinje, Haugakslen ved Heggestolen; Jørgensen.

Ne. Bygland, Histri 600 m., Rausthejfjeldet 800 m.; Valle, Bjørnvashytten 1000 m.; Bykle, Væringsdalen 1200 m., Kjønnebroti 1250 m., Svålufgrænden, Brejvik, Støjskaret 1000 m., Mejenfjeldet 1300 m.: Bryhn.

Sl. Fossan, ved utløpet av Lyseelven, Ødegården: Kaalaas; mellem Kvæven (i Sirdalen) og Lyse; Nyman.

SB. Etne, Stølehætta: Wulfsberg; Skånevik, Håfjeldet 900 m., Skutet 720 m.; Kvinnherred, Melkhaugfjeldet 600 m.; Vikør, Torviknuten 700 m.: Kaalaas; Røldal, Hellemo: Jørgensen; Hårehejen 1000 m.; Ulvik, Finse 1220 m.: Bryhn; Granvin, Dasefjeldet, Nesejmhorgen: Wulfsberg; Voss, Gråsiden 750 m.: Kaalaas; Fuse, Møsnuken: Jørgensen.

NB. Lyster, Turtgrosæteren: Ryan; Aurland, Opset 1000 m.; Vik, Storskaret 1000 m.: Kaalaas; Lavik og Brekke, Laviksata; Førde, Nipa: Wulfsberg; Naustdal: Jørgensen; Daviken, Raudalskammen, Rugsund: Kaalaas; Tuva; Gløppen, Skjerdalen, Eijkeneshesten: Wulfsberg.

R. Ørsten, mellem Erdal og Stejnstølen; Ulstejn, Mæls-hornet: Jørgensen; Sunnelven, Gejranger: A. Blytt; ved Djupvashytten 1000 m.: Kaalaas; Borgund, Sulfjeldet: R. Hartman; Ålesund: Berggren; Bolsø, Tusten: Kaalaas; Kvernes, Averoen: Kiær.

K. Våge, Langedalsbræen, mellem Bygdin og Gjendin, Besshoen; Kaurin; Memurutungen 1400 m.: Kaurin og Ryan; Lom, Gravdalen 1400 m.: Bryhn; Rundhøen 1300 m.: H.; Døyre, Rondene; Zetterstedt; Digerronden: Bryhn; Storhøen ved Fokstuen; Berggren; Lesje, Holaker: Ryan; Storhøen på Lesjeskogen 1700—1900 m.: Kaalaas.

H. Lilleelvedalen, nordsiden av Tronfjeldet: Jørgensen; Flatsæteren: Kaurin.

ST. Opdal, fleresteds omkring Snehætten: Solms-Laubach, Lorentz o. a.; Kolla: Berggren; Nystuhøen: Kaurin; Høgsnytta: Adlerz og P. Olsson; ved utspringet av Sjørdøla 1450 m., Hornet: Kaurin; Storbækhoen: Ryan; Rennebu, Svarthætta 920 m., Langfjeldet 950 m.; Trondhjem, Grakallen 540 m., Lillekallen 450 m.: H.

NT. Meraker, Mandfjeldet, Fonnfjeldet ned til 700 m.: Bryhn; Grong, Gjeitfjeldet; Følderejd, Grønlandsfjeldet: Kaalaas.

No. Alstahaug, Alstenøen: M. N. Blytt; De 7 Søstre 400 m.: Kaalaas; Nesne, Handnesøen: Arnell; Hugla ovenfor bjerkegrænsen; Hemnes, Skarhøgen nær toppen (916 m.): A. Blytt;

Lejrskardalen: Arnell; Sæterfjeldet; Mo, Hauknesfjeldet, Mofjeldet 400—700 m.: Kaalaas; Jarfjeldet: Arnell; Ortfjeldet, Silbojavre ved Nasa: A. Blytt; Melo, Høylandsfjorden: Fridtz; Bejeren, Knabben 600 m.; Bodin, Lopsfjeldet 300 m.: H.; Saltdalen, Ølfjeldet 1800 m.: Fridtz; Fauske, Rappisvaari: Lorentz; Ny Sulitjelma 600 m.; Sørfolden, Djøpvikfjeldet 600 m.: H.; Lødingen: Fridtz; Flakstad, nedenfor Rejnevatnet; Dverberg, Okla 350 m.: Kaalaas.

Tr. Trondenes, Middagsfjeldet 500 m.: Kaalaas; Bardo, Jerdnevarre, Bergskletten, Rubben: Arnell; Lenviken, Gibostad; Berg, Havn: Kaalaas; Tromsøundet, Tromsøen: Arnell; Flojfjeldet: Kaurin; Lyngen, Nordnesfjeldet, Mandalen, Guolašjavre; Nordrejsen, Snefomnfjeldet: Jørgensen; Gapperus, Javreoaivve, Gakkovarre: Arnell; Kvænangen, Karvikfjeldet: Jørgensen.

F. Aften, Skuoddevarre: Zetterstedt; Kongshavnsljeldet: Lorentz; Talvik; Hammerfest, østenfor Storvatnet: Jørgensen; Akkarfjorden: Arnell; Masø, Havosund: Kaurin; Kjelyvik, Hornviken: Brotherus; Kistrand, Juovve: Kaurin; Olderfjorden: Ryan; Tanen, Algašvarre 250 m.: Fridtz, Kaurin; Karasjøk, Rastegaissa: Kaurin.

Scytalina* n. gen.

Dicranum Sect. *Orthodicranum* Müll.-Hal. Synops. I p. 371 (1848) p.p.

Dicrana orthocarpa Schimp. Synops. ed. 1, p. 80 1860 p.p.

Dicranum B Dicranum †† Limpr. Laubm. Deutschl., Oest. u. d. Schw. I, p. 364 (1886).

Orthodicranum Loeske Stud. Morph. Syst. Laubm. p. 85 (1910) *nomen nudum*. —

Cellule foliorum basilares intermediae nullae; flores dioici, planta mascula vix tenerior quam feminea; capsula regularis, erecta; properistomium nullum.

Scytalina montana Hedw. .

Dicranum montanum Hedw. Sp. musc. p. 113 1801

Den første oplysning om tilstedeværelsen av *S. montana* i Norge findes i Wahlenbergs Fl. lapp. 1812, hvor den angis at forekomme in Nordlandia inferalpina ad radices arborum et caudices decisos passim.

* *gzičča* = cylindre.

Omkring Kristianiafjorden og noget længere vestover er *S. montana* almindelig, og det samme synes at være tilfældet i Uttrøndelagen og de indre deler av Tromsø amt, men i alle øvrige strok av landet hører den til de sjeldnere arter, om den end forekommer i alle amter indtil 70⁰ n. b., hvilket er dens nordgrænse. Men uagtet den saledes er litet hyppig over store deler av Norge, sa kan man dog regne den blandt de arter, som foretrækker indlandet og skyr vestkysten; i de ytre kyststrok er den nemlig avgjort sjeldnere end inde i landet. Den er hyppigst i lavlandet og de nedre lag av skogbeltet, men findes undtagelsesvis indtil trægrænsen, som den kun av og til overskrider. Nedfaldne, ratne stammer og morskne stubber både av bar- og løvtrær er dens hyppigste underlag, men den findes også på de nedre partier av levende trær, især på deres bare røtter, men også nederst på stammerne, i det sidste tilfælde vistnok hyppigst på bjerk; træffes den ovenfor trægrænsen, er dens underlag tørre, blottete røtter eller gammelt træverk. Den kan også, men meget sjeldnere, findes på klipper i skogene; i Alten synes den at være fundet på jord.

På Ostlandet sætter den ikke sjelden frugt, men ellers er den hyppigst steril, på Vestlandet, som det synes, altid; dog er frugten fundet sa langt nord som i Støren; eksemplar fra Kristiania, samlet i forskjellige ar i de første dager av juni, har tømte, friske kapsler med vel vedlikeholdt peristom; i Vestfjorddalen derimot er den $\frac{7}{8}$ fundet med fuldmodne frugter, som har alle lag pasittende; i Bygland var frugten $\frac{20}{7}$ på det nærmeste moden; ved Bolkesjø hadde den $\frac{19}{8}$ endnu ikke nådd sin modenhet. Hanplanter er vistnok hyppigere end hunplanter; blomstringen foregar sidst i juli og først i august; planter fra Helgøen $\frac{6}{8}$ er dels i blomstring, dels har de umodne pistillidier; i Vestfjorddalen var den et ar $\frac{29}{7}$ og et andet $\frac{7}{8}$ nylig avblomstret; i Jelse var blomstringen $\frac{30}{7}$ avsluttet, et pistillidie hadde dog endnu grøn fot; i Kolvereid foregik den $\frac{7}{8}$.

Voksesteder:

Sm. Onso fr.: Krakero; Glemminge; Borge fr.; Tune; Vartejg; Rade.

A. Ejdsvold; Nesodden; Aker fr.; Bærum fr.; Asker fr.

Bu. Lier, Asdøl: Conradi; Øvre Eker, nær Kirken: Kiær; Ringerike alm. if. Bryhn.

JL. Sande; Andebu; Sem; Tjomo alm. if. Bryhn; Sandeherred; Hedrum; Tjølling; Brunlanes.

Br. Bamle; Solum; Sannikedal; Gransherred; Timm Vestfjorddalen flerest., ogsa fr.

Ne. Holt; Tromø; Landvik; Ostre Moland; Bygland, Sommerhjemmet, Vasenden; Bryhn.

LM. Flekkesfjord; Kaalaas.

Sl. Fossan, Dirdal, Lyse; Jelse; Kaalaas.

SB. Varaldso, Skjelnes; Wulfsberg; Kvinnherred, Onarheim; Kaalaas; Ulvik, fjeldet mellem Ulvik og Ejde; Wulfsberg; Granvin; Havas.

NB. Borgund, nedenfor Sultinden; S. Moller; Sogndal, Kaupangerskogen, Stedjeasen; Lavik og Brekke, Laviksata; Wulfsberg; Førde, Hafstad; Kier; Gløppen, Ejkeneshesten; Wulfsberg.

R. Sunnelven, Marak 100 m.; Søkkelven, Andestad vatnet 80 m.; Kaalaas; Grytten, Soggebergene; A. Blytt.

K. Torpen, Haug; H.; Etneidalen, Bruffat; Moe; Vardal, Stokke; Biri, Redalen; H.; Faberg, Rejstad; Ryan; Ringebu; Sommerfelt; Stulsbroen; Liebmann; Lom, Visdalssetrene 900 m.; H.

H. Tønset, Eggan i Tyldalen 900 m.; H.

ST. Roros, Skarhammerdalen; Wulfsberg; Alen, nedenfor Lien 430 m.; Opdal, fleresteds i Varstigen 900 m.; Rennebu, Grindal 240 m.; Storen, Spjeldet fr.; Holandet, Hogasen 120 m.; Tilder, Hejmdal; Strinden, Tyvandet 160 m.; Trondhjem, Trolle; H.

NT. Hegre, Fornes; Bryhn; Folderejd, Stejnulasen ved Aunet ♂; Kaalaas.

No. Hattfjeldalen, Hattfjeldalen; Fridtz; Vefsen, Dolstadasen; Kaalaas; Nesne; A. Blytt; Mo, Selforsfjeldet; Kaalaas, Saldalen; Sommerfelt; Vik; Fauske, Sandnes, Fauske; Sørfolden, Djupvik; H.; Lofoten; Fritze.

Tr. Bardo fleresteds; Malselven, Fleskmoen; Malangen, Haugefjeldet, Mesterviksoen, Mestervik; Nordrejsen, Sappen, Nyelvholmen; Arnell; Fossen; Jorgensen.

E. Loppen og Oksfjord, Oksfjorden; Collet, Alten, Sakkabani, Skuøddvarre, Bossekop; Talvik, Vasbotufjeldet Zetterstedt; Kistrand, ved Lakselven; H.

var. pulvinatum Pfeff.

Dicranum montanum var. *pulvinatum* Pfeff. in N. Denkschr. Schweiz. Ges. XXIV, nr. 5, p. 21 1871

forekommer hist og her soudenfjelds et eksemplar fra *ST* Opdal synes ogsa at malle fores hit

var. flaccidum (Ryan & Hag.).

Dicranum montanum var. *flaccidum* (haud Wulfsb.) Ryan & Hag. in D. K. N. Vid.-Selsk. Skr. 1896 no. 1, p. 82.

Sm. Vartejg, Bergsland: H.

Efter at jeg har had anledning til at se Wulfsbergs original og overbevise mig om, at den er identisk med *Dicranum fuscescens*, blir det nødvendig at stryke hans navn som autor for denne varietet.

Scytalina flagellaris (Hedw.).

Dicranum flagellare Hedw. Descr. et adumbr. III, p. 1 (1792).

Denne løvmos blev av Sommerfelt i 1827 angit at vokse i Saltdalen, (Phys.-oec. Beskr.) og den blev i løpet av et halvhundrede år bakefter gjentagende angit fra andre steder i Norge. Men alle disse ældre angivelser er fejlagtige; den første rigtige er Kiærs i Kr.a Vid.-Selsk. Forh. 1884. Det ældste opbevarete eksemplar er samlet av frk. Rosenberg i 1856.

Den forekommer (foruten på et enkelt sted på Vestlandet) sondenfjelds kun på Østlandet omkring Kristianiafjorden og på Ringerike, samt på Sorlandet vestover, nordover op til Hallingdal og langt op i Valdres; i Gudbrandsdalen er den ytterst sjelden, derimot noget hyppigere i Hedemarkens amt. Fra det nordenfjeldske har man ikke mer end et eneste voksested, omtrent ved 64 $\frac{1}{2}$ ⁰ n. b., hvilket er dens nordligste hittil kjendte; det tør dog være sandsynlig, at den i likhet med andre ostlige arter går længer mot nord i det indre Sverige end i Norge. Da den vokser på rattent træ, stammer og stubber, (helst på fugtig skogbund eller endogså i myrer,) så er den bundet til skogregionen, i hvilken den på enkelte steder stiger højt op, uten dog, savidt vites, at overskride dens øvre grænse. Alene eksemplaret fra Trommaldfjeldet i Hallingdal synes at være vokset på anorganisk underlag, (jord eller berg).

Frugten er i Norge kun fundet på ganske få steder; på Ringerike er den ²⁹ 10 fuldmoden uten endnu at ha tapt laget. Et eksemplar fra Jelse i Ryfylke, samlet ² s., er avblomstret med endnu friske, dog delvis i toppen avblekete pistillidier.

Voksesteder:

Sm. Hvaler, Papper; Onso, Oksviken, Dammyr, Åle;

Glemminge, Bjørndalen. Ryan; Skjeberg, Branstorp: H.: Tune, Agnalt: Ryan.

A. Aker, Mærradalen; Bærum, mellem Vold og Tjernsrud-tjernet: Kaalaas; Tjernsrud: Kier.

Bu. Øvre Eker, nær Kirken: Kier; Modum, ved Badet: S. Møller; Norderhov, Hovsfossen, Follum skog fr., Svinefossen fr.; Adalen, Hen fr., Somdalen; Nes, Trommaldfjeldet 800 m.: Bryhn; Beja 400 m.: Kaalaas.

JL. Vale, Langoen: Jørgensen; Tjømo alm. if. Bryhn.

Br. Bamle, Herre: Ryan; Gransherred, Bolkesjø: Kier.

Ne. Holt, Slettehejen, Mariendal fr.: C. Rosenberg; Tromø: Kier; Landvik, Kvernbakken, under Voreheja; H.: Bygland, Brejdablik, Urdviken: Bryhn.

St. Jelse, Barkasen: Kaalaas.

K. Fluberg, Høgfossen: Kier; Nordre Land, Roste: H.; Vestre Slidre, Olberget; Vang, ved Vangsmjøsen 500 m. usikker; Ringeby, nedenfor Ranklev: Kaalaas.

H. Elverum; Løjten: Bryhn; Amot, Deset; Sollien, ved vejen til Blakampen: Kier.

NT. Nordli, Skogen: Hassler.

Dicranum Hedw.

Le caractère le plus significatif du genre *Dicranum* est fourni par la structure de la base des feuilles.

Le plus grand nombre des genres de cette famille s'accorde en ce que les angles foliaires présentent un tissu cellulaire particulier, composé de cellules presque carrées, beaucoup plus grandes et souvent plus fortement colorées que les autres, ordinairement formées de deux ou plusieurs assises, tandis que dans les autres parties de la feuille le réseau cellulaire montre des éléments allongés ou, assez rarement, irrégulièrement polygonaux, toujours plus étroits dans le sens transversal. Le genre *Dicranum*, tel qu'il est conçu ici, se distingue cependant des autres par l'existence, dans l'intérieur de la base des feuilles et touchant aux cellules angulaires, d'un groupe de cellules de la même forme environ et parfois d'abord colorées de la même teinte, mais se décolorant de bonne heure, à parois minces qui ne tardent pas à se flétrir pour finalement se resorber en laissant une fenêtre pellucide ou un trou, et disposées, à ce qu'il semble, en autant de couches que les vraies cellules angulaires. Ce sont ces cellules hyalines minces que j'ai proposé de nommer basilaires inter-

médiaires. La transition entre ces cellules et le groupe angulaire est plus ou moins brusque; chez les espèces à grande taille dont les cellules angulaires forment deux ou plusieurs couches et se trouvent en plusieurs rangées, le contraste est net, mais chez *D. elongatum* et les espèces affines il en est autrement; le groupe angulaire est ici habituellement réduit à trois séries longitudinales de cellules dont la moyenne seule est diplostromatique; en même temps la transition aux cellules intermédiaires est moins brusque, ces cellules sont elles-mêmes monostromatiques, plus durables, se flétrissant beaucoup plus tard. A l'intérieur le groupe intermédiaire se continue par des cellules foliaires ordinaires ou touche à la nervure, et il arrive parfois qu'il empiète sur celle-ci qui devient dans ce cas, par conséquent, plus étroite à l'insertion qu'un peu plus haut. —

C'est un fait bien connu que les plantes mâles des divers *Dicranum* offrent un développement très différent; d'un côté, le *D. fuscescens* mâle ne le cède point, quant à la taille, à la plante femelle, mais de l'autre, chez des espèces comme *D. intermedium* et *rugosum* les individus mâles sont extrêmement réduits, jusqu'à prendre la forme de gemmules pygmées naissant dans le feutre caulinaire, et de durée passagère. Mais on ne semble pas avoir observé que ces deux extrêmes sont reliés ensemble par des formes de transition. De la plante mâle simple rappelant la forme d'un *Ephemerum* p. ex., il n'y a qu'un pas à la plante pygmée ramifiée qu'on trouve dans le feutre presque aussi souvent que la non ramifiée, ou à la forme qu'on rencontre chez *D. elongatum* où ces plantes se trouvent au sommet des touffes sans être contenues dans le feutre; ici les parties génératrices sont presque de la même forme que chez les gemmules naissant des radicules, mais les pieds se continuent en bas en produisant une tige grêle de plusieurs millimètres de long. Une étape plus avancée sur la même ligne de développement est atteinte par d'autres formes de *D. elongatum* et de *D. grönlandicum* dont les plantes mâles, quoique extrêmement grêles, atteignent néanmoins la longueur totale de la touffe et poussent des innovations solitaires sous la fleur terminale, de façon à offrir un aspect noduleux. C'est seulement la gracilité et les feuilles éparses qui éloignent cette formation de celle du *D. fuscescens*. Avant de quitter ce thème il

faut souligner l'observation de Boulay que les gemmules mâles radiculaires ne se trouvent que sur la plante femelle; je n'ai réussi à les découvrir qu'en examinant des plantes fructifiées.

Limpricht indique comme un caractère commun aux *Dicranacées* l'absence d'un oehrea. Cependant, il résulte de mes annotations que j'ai observé cette membrane chez plusieurs espèces de *Dicranum*, savoir *angustum*, *Bonjeanii*, *elongatum*, *fulvum*, *intermedium*, *majus*, *Mühlenbeckii*, *rugosum*, *scoparium*, *Scollianum*, *spurium* et *strictum*. —

Chez plusieurs espèces, p. ex. chez *D. Bonjeanii*, les descriptions mentionnent l'absence d'anneau. Mais si on détache de la capsule, avec toutes précautions, l'opercule, on aperçoit entre ces deux parties une rangée de cellules incolores contenant un noyau, adhérant quelques-unes à l'opercule, d'autres à l'orifice capsulaire; j'ai même trouvé, chez une variété de cette espèce, deux telles rangées de cellules incolores. L'anneau de ces espèces ne pouvant être observé qu'au prix d'une préparation minutieuse, je recommande d'étudier attentivement les autres espèces chez lesquelles on n'a pas encore observé l'anneau. —

Dresser une clef qui permette de distinguer avec certitude les espèces de ce genre à l'état stérile est tout simplement impossible; les caractères végétatifs sont énormément variables chez un grand nombre, peut être chez la plupart des *Dicranum*, de sorte que leur détermination dépend d'une appréciation personnelle. Exercice et pratique jouent, dans tels cas, un rôle prédominant; cependant je donne tout de même la clef ci-dessous qui est basée exclusivement sur des caractères végétatifs, en espérant qu'elle pourra être de quelque utilité, soit employée seule, soit concurremment avec d'autres:

1	✓ Rete folii superioris parenchymaticum	2
1	✓ Rete folii superioris prosenchymaticum	11
2	✓ Cellule folii superioris majores, bene incrassate	3
2	✓ Cellule folii superioris minutæ, parum incrassate	8
3	✓ Folia apice obtusata, undulata	<i>D. intermedium</i>
3	✓ Folia sensim cuspidata	4
4	✓ Cellule basilares intermedie numerosæ	<i>D. Scudneri</i>
4	✓ Cellule basilares intermedie perpaucæ	5
5	✓ Folia haud fragilia	6
5	✓ Folia mox diffracta	7

6	} Costa validior (usque ad $\frac{1}{3}$),	<i>D. elongatum</i>
		} Costa tenuis ($\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{8}$), . . . . .	D. grönlandicum
7	} Costa $\frac{1}{5}$, cellule basilares satis tenues . . . . .		D. strictum
		} Costa $\frac{1}{3}$, cellule basilares bene incrassatæ . . . . .	D. fragilifolium
8	} Folia integra . . . . .		9
		} Folia dentata . . . . .	10
9	} Folia diffracta, lamina superne bistrata . . . . .		D. viride
		} Folia haud fragilia, lamina unistrata . . . . .	D. Scottianum
10	} Lamina superne bistrata et obscura . . . . .		D. fulvum
		} Lamina unistrata vel margine tantum bistrata, translucens
11	} Cellule foliaries haud mamillosæ	
		} Cellule foliaries magis vel minus mamillosæ
12	} Folia distincte undulata	
		} Folia haud vel indistincte undulata
13	} Folia apice tubulosa, cellule polygonæ	
		} Folia apice canaliculata, cellule quadratæ—rhombæ <i>D. fuscescens</i>	14
	} Cellule basilares intermediae perpaucae . . . . .		15
		} Cellule basilares intermediae numerosæ . . . . .	D. strictum
15	} Folia mox diffracta . . . . .		16
		} Folia haud fragilia . . . . .	D. elongatum
16	} Costa validior (usque ad $\frac{1}{3}$), . . . . .		D. grönlandicum
		} Costa tenuis ($\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{8}$),
17	} Folia valde undulata, inciso-dentata	
		} Folia minus undulata vel lævia, minus crasse dentata
18	} Costa tenuis, sub apice dissoluta	
		} Costa latior, percurrens vel excurrens . . . . .	20
19	} Folia superne convoluta, lineari-lanceolata . . . . .		D. angustum
		} Folia superne canaliculata—subplana, apice pro ratione lata <i>D. Bonjeanii</i>
20	} Costa dorsa lamelligera	
		} Costæ dorsum sine lamellis
21	} Cellule apicales lineares, leniter flexuosæ	
		} Cellule apicales rectangulæ . . . . .	D. congestum.

Ces espèces sont, par les divers auteurs, distribuées en deux ou trois divisions; Ch. Müller les répartit dans les sections *Oncophorus* et *Orthodicranum*, Schimper (Synops. ed. 1) parmi les *Dicrana orthocarpa*, *scoparia* et *undulata*; Lindberg a établi les divisions *Aporodictyum* et *Eudicranum*, Limpriht, auquel se joint Brotherus, *Dicranum p. s. d.*, *Leiodicranum* et *Crassidicranum* (et aussi un *Paraleucobryum*). M. Dixon a repris les divisions de Lindberg, mais en les délimitant un peu autrement. De ces

groupes, *Eudicranum* Lindb., (*Oncophorus* Müll.-Hal., *Dicrana scoparia* et *undulata* Schimp.) est assez homogène, tandis que l'autre contient des formes très différentes entre elles. C'est de ce mélange que Limpricht a créé (à côté de *Paraleucobryum* qui ne nous intéresse pas ici,) son *Crassidicranum* et son *Leiodicranum*.

On simplifiera la systématique en supprimant ce dernier groupe. Il est composé de deux espèces, (*D. strictum* et *Scollianum*.) bien différentes dans tous leurs caractères spécifiques essentiels et concordant seulement dans l'aspect des dents péristomiales auxquelles manquent les séries de fossettes pointillées et qui pour cette raison paraissent lisses. Par ses autres caractères, *D. strictum* montre une affinité manifeste avec *D. elongatum* et les espèces alliées; *D. Scollianum* se rattache au contraire aux *Crassidicranum*.

Cette dernière division, (*D. fulvum* et *viride*.) est basée par Limpricht sur la structure des feuilles composées de deux couches cellulaires; mais il est peu recommandable d'attacher à ce caractère l'importance principale; si au lieu de cela, on insiste sur la structure interne de la capsule (conjointement avec sa forme cylindrique,) et sur la présence d'un propéristome, on arrive certainement à une classification plus naturelle. On est alors amené à attribuer à ce groupe non seulement le *D. Scollianum*, (dont le propéristome n'apparaît guère au dessus de l'orifice, mais aussi le *D. Magrii* Broth., dont les plaques propéristomiales sont très bien développées, et vraisemblablement aussi d'autres espèces exotiques placées par M. Brotherus parmi les *Leiodicrana*. Le *D. canariense* regardé par cet auteur comme un *Leiodicranum*, appartient aux *Scytalina*, et *D. aciphyllum* avec ses alliés forme probablement un groupe à part.

Sur ce fondement, *Crassidicranum* est maintenu dans ce travail à titre de sous-genre, *Eudicranum* comprend les autres espèces. Celles-ci sont assez nombreuses pour former plusieurs groupes; cependant une coupure entre les *D. scoparia* et les *D. undulata* paraît trop peu naturelle, il sera préférable de s'appuyer surtout sur le développement plus ou moins avancé de la base des feuilles; ce principe conduit à séparer les *D. elongata* comme le groupe le plus simple des *D. scoparia* qui renferment les espèces de l'évolution la plus parfaite. Mais il faut

avouer que les limites entre ces deux groupes sont loin d'être bien tranchées.

Subg. **Crassidicranum** Limpr. emend.

Capsula cylindrica; sacculus sporifer stipitatus, basi interstitio amplo ab exothecio separatus; properistomium vix supra orificium prominens — distinctissimum.

Dicranum Scottianum Turn.

Blev indført blandt Norges moser i 1897 (i Fredrikstad-traktens flora) efter Ryans eksemplar fra Onso. Det ældste kjendte norske eksemplar skriver sig fra 1871, da Kier fandt den i Forde. Sommerfelts angivelse om dens forekomst i Saltdalen (1826) er resultat av en uriktig bestemmelse.

Som det fremgår av den nedenstående fortegnelse over de norske findsteder, er *D. Scottianum* en sjelden art her i landet og kun fundet i de ytre kystegner, nemlig i Smålenene og på Vestlandet mellem Lindesnes og Søndfjord. Da den er en atlantisk art, betegner voksestedet i Forde (ved 61^o 27' n. b.) dens nordgrænse. Den er i Norge, som det synes, kun fundet på klipper, som i de strok, hvor den forekommer, for det meste består av harde, kalkfri bergarter; fra Frankrig angis den også at vokse på trær. Et vist mal av skygge synes at høre til dens fornødenheter.

I eksemplaret fra Forde findes der en enkelt, gammel frugt og hanplanter, i et andet er hunplanter bemærket, medens de øvrige er helt sterile.

Voksesteder:

Sm. Onso, Åle: Ryan.

LM. Nes, nær Midtjeldså: Kaalaas.

St. Haland, Malle: Kaalaas.

SB. Finnas, Mosterhavn: R. Hartman; Tysnes ♀: Wulfsberg; Os, Bjornasen: Jørgensen.

NB. Forde, Hafstad fr.: Kier.

Dicranum fulvum Hook.

Den er neppe samlet her i landet før av Berggren i 1868 og er ikke i literaturen nævnt som norsk før i 1902 (Bryhn i N. Mag. f. Naturv. bd. 40).

Uagtet *D. fulvum* ikke ellers viser nogen forkjærlighed for kysttrakter, sa optræder den dog i Norge nærmest som en atlantisk art, idet den nemlig i likhet med den foregaaende kun kjendes fra et voksested ved Fredrikstad og fra strøket mellem Mandal og Nordfjord, hvor den finder sin nordgrænse (61^o 50 n. b. ; likesom *D. Scollianum* er den en av de sjeldneste Vestlandsarter. Vistnok forekommer den hos os kun steril og viser sig ved indsamlingen ofte at være forvekslet med *D. fuscescens*, sa at det kunde tænkes, at den av den grund var blit overset, men der er dog i de deler av landet, hvor den findes, samlet sa mange sterile eksemplar av *D. fuscescens*, at der ogsaa av *D. fulvum* matte foreligge et fyldig materiale, hvis den virkelig var nogenlunde hyppig. Den er her indskrænket til de trakter, som ogsaa ellers foretrakkes av de atlantiske arter, dels på selve kyststranden, dels som i Indre Ryfylke og Nordfjord¹ inde ved fjordbundene, og holder sig her til de lavere højdslag; det er sikkerlig kun undtagelsesvis, at den, som i Fossan, gar sa højt op som til 600 m. over havet. Fra vort land foreligger der på signaturerne kun en enkelt meddelelse om, i hvilke omgivelser den optræder, men det er sandsynlig, at denne har almindelig gyldighet, og at planten hos os som andetsteds kun findes i lovskogene og her vokser på overskyggete berg og større blokker av kalkfri stenarter, maske ogsaa på træstammer.

Vore eksemplar mangler frugt og indeholder vistnok heller ikke blomsterplanter.

Voksesteder:

Sm. Krakero, Troldalen: H.

L.M. Mandal: Berggren.

St. Fossan, Lyse 600 m.: Nyman; Dirdal 100 m., Utbur fjeldet: Kaalaas.

SB. Tysnes: Wulfsberg; Godosund; Kvinnherred, Sunde Kaalaas.

NB. Indviken, Olden: Kaalaas.

Dicranum viride Sull. & Lesq. Lindb.

Den er av Wulfsberg i 1875 angit fra Odda i Hardanger, men noget av ham samlet eksemplar av denne art har jeg ikke hat anledning til at se; dens forekomst her er dog ikke umulig, da

den lindes andetsteds i Hardanger. Derimot refererer Bryhns meddelelse i N. Mag. f. Naturv. 1891 sig til sikre eksemplar.

Den er sjelden i Norge; man har den kun fra ganske få steder på Østlandet, i Telemarken og i Hardanger. Den er også ellers i Skandinavien sjelden, men lindes dog både i Sverige og i Finland og går i det sidstnævnte land måske noget længere mod nord end hos os. Den vokser på stammen av levende træer, fornemmelig (eller utelukkende?) større løvtrær, idet der fra utlandet særlig nævnes bok og ek, men den kan også findes, skjønt langt sjeldnere, på bartrær og likeledes på berg. Fra to av vore voksesteder er lindestammer nævnt som dens underlag, fra et tredje rattent træ, fra et fjerde stener av granit. Dens aller fleste norske voksesteder ligger i lavlandet; i Vestfjorddalen går den imidlertid op i asbeltet, idet den der er angit for 400 m. over havet.

Frugten, som er enormt sjelden, er ikke fundet i Norge, og av blomsterplanter er der i eksemplar fra et enkelt sted (Vestfjorddalen) fundet ♀; pistillidierne var her $\frac{2}{3}$ fuldt utviklet, men endnu ikke åpnet.

Voksesteder:

A. Aker, Mærradalen, Lysakerelven ovenfor Ullern mølle: Kaalaas.

Ba. Hole, ved Holsfjorden: A. Blytt.

Br. Tinn, nedenfor Krosso: Jorgensen; Vestfjorddalen 400 m. ♀: Kaalaas.

SB. Vikør, Prestegarden, Norejmsund: Kaalaas.

II. Stange, Morstu: Bryhn.

Subg. **Eudicranum** Mitt. emend.

Capsula curvata vel rarissime subregularis; sacculus sporifer exothecio contiguus; properistomium nullum.

Sect. *elongata*.

Cellulæ basilares intermediae pauciores, ab angularibus minus distinctae; dentes peristomii bifidi.

Dicranum elongatum Schleich. Schwäger.

Blev først samlet i Norge av Wahlenberg i 1800 og i hans Fl. lapp. (1812) anført som *D. sphagni*.

Den har sin hovedsakelige utbredelse i de øvre lag av skog regionen og ovenfor trøegrænsen; den findes saledes ikke i lavlandene sondenfjelds og mangler helt i Smalenenes, Akershus samt Jarlsberg og Larviks amt; i Buskeruds og Bratsbergs amts indre egner findes den derimot paa spredde steder, en forekomst, som er at betragte som en utstraling fra dens sammenhængende utbredelse i de indre partier av det sondenfjeldske; det samme er tilfældet med dens optræden i de øvre deler av Sietersdalen. Savel i Kristians som i Hedemarkens amt ma den derimot regnes til de almindelige moser. Paa Vestlandet er den sjeldnere og er her hyppigst i de indre fjordegner, naaglet den vistnok ogsaa er fundet paa nogen fa steder med uttalt kystflora. Nordenfjelds er den temmelig almindelig og findes her gjennem alle højedelag, idet den gaar helt ned til havet allerede i Trondhjemstrakten, som bryogeografisk tilhører lavlandet. Dens højeste findested er antagelig paa Galdhøen, 1880 m.; av højder paa 1000 m. og derover kjendes mange. Den vokser baade paa berg, dog med underlag av jord, og paa selve jorden savel paa tørrere steder, f. eks. i stenete ller, som i nærheten av snefonnerne, hvor jorden holder sig fugtigere. Den findes i almindelighet paa kalkfrit underlag, og det er sjelden, at den, som i Fauske, forekommer, hvor fjeldgrunden er sterkt kalkholdig.

Den varierer som bekjendt overmate meget, ikke blot i det ytre, forsavidt som tuerne kan være højere eller lavere, de enkelte planter mer eller mindre kraftige, bladene stivere eller mere krusete, myke eller skjøre, skuddene mer og mindre med karakter av flageller, men ogsaa i de mikroskopiske karakterer, i bladcellevæven, ved hjælp av hvilken man har forsøkt at opretholde *var. sphagni* som egen art, hvilket dog er ugjorlig, i nervens større og mindre længde etc. Foruten sadanne former som *dovreense* og *subfragilifolium*, som er opstilt efter eksemplar, samlet her i landet, og den nævnte *var. sphagni* har vi ogsaa *var. flagelliferum* Th. Jens.; sandsynligvis kan ogsaa *var. nitidum* og *robustum* C. Jens. opføres blandt de norske former. Disse varieteter forekommer her og der inden hovedartens omrade uten at fremby noget karakteristisk i sin utbredelse.

Frugt er ikke sjelden; den taper liget i august, vistnok oftest i denne måneds sidste halvdel. Av blomstrende eksemplar er der

kun iagttat meget fa; et fra Molde var samlet i august, et fra Bardo ³ 8; frugtanlæg fandtes i et eksemplar fra Allen, samlet ¹⁶ 7; et sadant fra Bykle ⁴ 8 hadde allerede de nye frugtstilker utvokset til sin fulde længde.

Voksesteder:

Bu. Norderhøy, Ringkollen 700 m.: Bryhn; Sandsver, Jonsknuten: Wulfsberg; Gol, Bjøberg: Kaalaas; Al, Haugastøl: Bryhn.

Br. Telemarken: Chr. Smith; Hitterdal, Tinnfossen; Tinn, Gausta: Kiær; Svadde 400 m.: Kaalaas; Krokan: A. Blytt; Vemork; Vinje, Vehuskjærringen: Jørgensen.

Ne. Bygland, Rausthefjeldet 800 m.; Bykle, Bosvatnet, Hovden 800 m., Bykleli: Bryhn.

Sl. Fossan, Dirdal, Lyse, Ulburfjeldet: Kaalaas.

SB. Tysnes, mellem Gjerstad og Sata: Jørgensen; Rødal: Wulfsberg; Ullensvang, Hartejgnuten 1690 m.: Havas; Ulvik, fjeldet mellem Ulvik og Ejde: Wulfsberg; Hervardseggen nær Opset sæter 1700 m.; Voss, Grasiden 1100 m.: Kaalaas; Bergen, Isdalen: Jørgensen; Haus, Lone, Hausbergfjeldet: Kiær.

NB. Borgund, Bleja: Dixon; Årdal, Skogadalsnase, Fleskedalen: Wulfsberg; Vik, Rambæren 700 m.: Kaalaas; Lavik og Brekke, Laviksata: Wulfsberg; Kinn, Endestadnipa: Jørgensen; Daviken, Maroen; Gløppen, Skjerdalen: Wulfsberg.

R. Vanneiven, Lovoldsnipa 550 m.; Grytten, Veblungsnes ved stranden: Kaalaas; Setnesfjeldet; Bolsø, omkring Molde: A. Blytt.

K. Torpen, Finnen: M. N. Blytt; Vestre Slidre, Olberget 680 m.; Vang, Vænisfjeldet, Bergselven: Kaalaas; Syndinvatnet 2700': Printz; Faberg, Mesna: Schiøtt; Vestre Gausdal, Dritjudalen: Ryan; Ringebu: Sommerfelt; Sell, Lørgård: M. N. Blytt; Våge, Lejrungsboden ca. 1050 m.: Kaurin og Ryan; Lom mangedsteds op til 1880 m.: H.; Døvre fleresteds; Lesje, Mølmen: Kaalaas.

H. Storelvedalen, Musvolsæteren: Sørensen; Sollien, Anebroyen: Kiær; Lilleelvedalen, mangedsteds både på Tronfjeldet, i Glåmdalen og i Foldalen; Tonset, Gronfjeldet 1000 m., Haveren 800 m.: H.; Skalsæteren; Kvikne, Brobakken: B. Esmark; Tolgen flerest.: H.

ST. Rørø fleresteds: Wulfsberg; Opdal almindelig, ialfald til 1600 m.; Rennebu, Skrikhoen 850—1000 m.; Søknedalen, Vindaslien 350 m.; Melhus, Vasfjeldet; Strinden, Korsviken; Trondhjem, Ilsvikbergene, Gjeftfjeldet: H.; Baklandet: Wulfsberg; Roan, Bessaker: H.

NT. Nedre Stjørdalen, Gevingasen; Meraker, Renåvolden,

Mandfjeldet; Bryhn; Snasen, Bergsasen; Grong, Gjeitfjeldet 660 m.; Indre Vikten; Kaalaas.

No. Hatfjeldalen, Susenfjeldet; Fridtz; Vefsen; Alstahaug; Kaalaas; Dønnes, Dønna; A. Blytt; Hemnes, Gronfjeldet; Arnell; Mo mangededs; Bejeren, Knabben 600 m.; Bodin, ved Bodo; H.; Saltdalen fleresteds; Sommerfelt, Fridtz; Fauske, Lejyset, Lommi 130 m., Finejdet; Sørfolden, Djupvik; H.; Ankenes, Ødejorden, Rombakbotn; Fridtz; Lodingen; Ekstrand; i Lofoten, (Væro, Flakstad, Buksnes, Vagan, Sortland, Dyerberg) alm. if. Kaalaas.

Tr. Trondenes, Harstad; Kaalaas; Ibbestad, Hogtinden; Fridtz; Bardo almindelig; Arnell; Malselven, Alapen; Holmgren; Fagerlidalen; Malangen fleresteds; Arnell; Berg, Havn; Lenviken, Gibostad; Kaalaas; Tromsøundet, Flojffjeldet, Grindoen; Arnell; Lyngen fleresteds; Nordrejsen almindelig; Kvænangen, Slivovarre; Jorgensen.

F. Alten; N. Lund o. a.; Talvik; Zetterstedt; Hammerfest, Akkarfjorden; Arnell; Kistrand fleresteds; Ryan, H.; Nesseby, Vesterelven; Kaurin; Slivran 100 m.; Fridtz; Polmak; Collet; Sydvaranger, Elvenes, Svartvatnet; Fridtz.

Dicranum grönladicum Brid.

D. labradoricum Müll.-Hal., hvilket navn ellers er synonymt med *D. grönladicum*.) findes i Hartmans Skand. Fl. ed. 9 1861 angit som samlet i Norge av Solms-Laubach, men navnet er i dette verk brukt i betydning av *Kieria glacialis*, og det samme er vistnok tilfældet i Blytts Sogneflora 1869. I 1871 anføres den av A. Blytt som fundet i Ranen; hans *D. scoparium* var. *subintegrifolium* (*nomen nudum*) viser sig nemlig at være denne art. I 1876 beskrev Zetterstedt sin *D. tenuinerve*, et tredje synonym, efter sine eksemplar fra Finnmarken. Planten er for første gang samlet her i landet i 1828 på Dovrefjeld av W. Boeck, som i det ar rejste sammen med Hübener og Kurr.

Som det vil fremga av listen over voksestederne, er *D. grönladicum* ingen almindelig art i Norge. Søndenfjelds findes den kun i de øvre højdslag, nemlig i et helle på begge sider av bjerkegrænsen, uten, som det synes, at stige lavere ned end til omkring 850 m., medens den på den anden side nar op til ialfald 1600 m. Men selv i dette højdslag er den sjelden; den kjendes kun fra nogen få steder på Filefjeld og i Jotunfjeldene samt de nærmest tilgrænsende fjeldstrok; derimot er den noget hyppigere

på Dovrefjeld og dets utloperer, men kan heller ikke her sies at være almindelig. Nordenfjelds kjender man den fra øerne på Namdals- og Helgelandskysten, hvor den altså forekommer i liten højde over havet, samt fra nogen steder i Tromsø amts indland. I det arktiske Nordamerika går den så langt mot nord som til 76^{1.2}⁰ n. b. Den findes på noget fugtig grund, ofte på torvagtig jord, og på større eller mindre jorddækker på bergene, på deres overflate eller i deres rifter.

Allt efter voksestedets mer eller mindre utsatte beliggenhet varierer den ikke så litet; snart er tuerne kompakte med korte, tiltrykte blad, snart er de losere og bladene længere, opret utstaende, (*var. jolmicum* Kaur. & Hag.) i hvilken tilstand den minder om *D. Boujeanii var. juniperifolium*. Det kan være et spørsmål, om *D. grønlandicum* virkelig bør betragtes som art, eller om den ikke snarere er en form av den variable *D. elongatum*.

Den er ofte steril. Et eksemplar, samlet i Vårstigen (850 m.)^{12 7} har fuldmoden frugt med lagene pásittende. I blomstring er den ikke bemerket.

Voksesteder:

Bu. Gol, Bjoberg: Kaalaas.

Br. Hitterdal, Timmfossen: Kiær.

Ne. Bykle, Kvervtjernsnuten 1300 m.: Bryhn.

SB. Granvin 950 m.: Havås; Haus, Lone: Kiær.

NB. Årdal, Fleskedalen, Melkedalen, Tyin: Wulfsberg; Kejseren 1600 m.: Bryhn.

R. Ørsten, Mælshornet: Jørgensen.

K. Sell, Høvringen 1000 m.; Vage, Veslefjeldet 1500 m.: Bryhn; Langedalsbræen: Kaurin; Lom, Visdalen, Lomseggen: Moe; ovenfor Raubergstulen 1230 m.; Slethavn 1220 m.: H.; Dovre, Hjerkin: Bryhn.

H. Lilleelvedalen, Odsæteren: Kiær; toppen av Storhoen: A. Blytt; Tønset, Gronfjeldet 1000 m.: H.

ST. Opdal, »Dovre»: W. Boeck; Knutshoen, Kongsvold: Kiær; Finshoen 1300 m., Tandesaeteren 850 m.: H.; Vangsfjeldet: Kiær; Nonshoen 1100 m.: H.

NT. Vikten, Rørvik: Kaalaas.

No. Alstahaug, vestenfor De 7 Sostre: Kaalaas; Nesne, Lokta: Arnell; Tomma: A. Blytt; Ankenes, Fagernestinden: Fridtz; Dverberg: Kaalaas.

Tr. Bardo, Salvasskarfjeldet, Inset: Arnell; Tromsøundet, Flojffjeldet: Berggren; Nordrejsen, ovenfor Fossen: Jørgensen.

F. Allen, Store Rappasfjeld: Zetterstedt; Kistrand, Brændelven: Kaurin. —

Da artens hanplante ikke tidligere er kjendt, følger her en beskrivelse av den, saledes som jeg har fundet den i Moes eksemplar fra Visdalen i Lom:

Planta mascula una cum feminea vigens, multoties gracilior, sub flore terminali semel — bis innovans, quare simplex — ramosa, innovationes breves — usque ad 1 cm. longæ, foliis instructæ remotis, suberectis, strictis, ad 1·5 mm. longis lanceolato subulatis basi vel tota longitudine subtubulosi; *flor* capituliformis, fuscus; *folia perigonialia* sensim a caulinis diversa, media e basi excavata ovata in cuspidem æquilongam strictam linearem contracta; costa tenuissima, vix in cuspidem intrans, intimum late ovatum, obtusum, excavatum; rete laxum, haud porosum; *antheridia* 4—5, 0·34 mm. longa, 0·12 mm. crassa, paraphyses numerosiores, longiores, luteæ, apice dense articulatae. —

Dicranum fragilifolium Lindb.

Denne art, som av Lindberg blev utskilt i 1857, omtales først av Berggren i 1866 som fundet i Norge. Det ældste opbevarete norske eksemplar med angit arstal er i 1836 samlet i Gudbrandsdalen av M. N. Blytt, men rimeligvis er et eksemplar i Kjøbenhavns botaniske museum, fundet i Finmarken av Deinhöll, endnu ældre.

Den er en utpræget indlandsart. Den mangler ikke blot på Vestlandet, men også ellers langs kysten og holder sig til landets indre deler, men også i indlandet er der utstrakte områder, hvor den ikke er fundet, og hvor den ganske sikkert mangler, saledes Hallingdal og Valdres. Søndenfjelds er det specielt i Vestfjorddalen, i Gudbrandsdalen og længst nord i Osterdalen, at den er iagttat, og i disse trakter er den ingen sjældenhet; derimot synes der at kunne rejses tvil om rigtigheden av M. N. Blytts anførsel av *Chria* på et av ham samlet eksemplar. På Dovrefjeld er den ikke fundet, men den findes nærmest nordenfor, i Opdal og øverst i Guldalen, for derefter, når et par voksesteder i Nordlands amt undtas, at mangle helt til de indre bygder i Tromsø amt, hvor den likesom i Finmarken er bemærket på mange steder. I Finmarken har den sin nordgrænse ved henimot 71° n. b. og

mangler saledes både på Spitsbergen og i de øvrige højarktiske egner, hvilket står i forbindelse med, at den utelukkende vokser på røttent træverk, på stubber og vindfald, både av løv- og bartrær. Som følge herav kan den heller ikke ventes at forekomme ovenfor skoggrænsen, og i virkeligheten overstiger ingen av de noterte højder 800 m.; hvorledes det, fra denne side set, forholder sig med Moes sledsangivelse «Bæshøgda», som vel ikke kan være andet end Besshøen i Våge, er derfor uklart. Uagtet *D. fragilifolium* ifølge sit underlag skulde synes at måtte være uafhængig av jordbundens sammensætning, fortjener det dog at noteres, at det aldeles overvejende flertal av findestederne ligger i skifertraktér.

Frugten kan neppe kaldes sjelden; lagene er ifærd med at avstøtes på et eksemplar fra Lilleelvedalen, samlet ⁹ 7; et andet fra Nordre Fron, samlet i juli, har fuldmoden frugt med alle lag pasittende. Eksemplar fra Ringeby ²⁶/₆ og fra Storelvedalen ⁶ 8 befinder sig midt i blomstringen; denne var langt fremskredet i Nordre Fron ¹¹ 8; i Lilleelvedalen ⁹ 7 var frugtanlæggene antagelig 2—3 uker gamle.

Voksesteder:

A. Kristiania: M. N. Blytt (?)

Br. Tinn, Haugefossen: Jørgensen; Rollag: Kiær; Rejnseteren 570 m., Svadde 300 m., like overfor Dale 350 m.: Kaalaas.

K. Ringeby, Stulsbroen: M. N. Blytt; Elstad vest for Lågen: Berggren; Ranklev: Kaalaas; Nordre Fron, Lo: H.; ved Vinstra: Kaalaas; Tårud; Hedalen: Ryan; Sell, Lårgard: Holmgren; Våge, Ransverk sæter 700—750 m.: Kaurin; «Bæshøgda»: Moe; Dovre, Dombås 550 m.; Lesje, Holaker 530 m.: Kaalaas.

II. Storelvedalen, Atneosen: Sørensen; Lilleelvedalen, Tronfjeldet: Nyman; Stejen 400 m.: Conradi; Stejsandegmoen: Ryan; Strømbuen 800 m., Velstandslie: Bryhn; mellem Ryhaugen og Gunnarsæteren: Kaurin.

ST. Alen, nedenfor Lien 420 m.; Opdal, Hakarsmoene 550 m., Stuen 520 m.: H.

No. Vefsen, Skjervenelven: Kaalaas; Saltdalen: Sommerfelt.

Tr. Bardo, Strømsmoen, Bergskletten: Arnell; Målselven, Øvergard, Kongsli: Holmgren; Nordrejsen, Fossen, under Jerlta: Jørgensen; Sappen, Gapperus, Javreoaivve, Gakkovarre: Arnell.

F. Alten, Bossekop: J. Vahl; Kalfjord: Lorentz; Kistrand, Lakselven: Ryan og H.; Lebesby, Kjøllefjord: Collett; Nesseby, Vanasgjedde: Kaurin; Finmarken (vistnok Vadso): Deinboll.

Dicranum strictum Schleich. Schwägr.

Fra gammel tid (Hartmans Skand. Fl. ed. 3, 1838) opgit som fundet i Norge av Chr. Smith, men vedkommende eksemplar er ifølge Lindberg at henføre til *D. elongatum*. Den første holdbare angivelse hitrører fra Berggren, (i Bot. Not. 1872,) som vistnok også er den, der først har samlet planten her i landet.

D. strictum, som intetsteds i Europa er almindelig, findes hos os især i Tromsø stift, men ogsaa her kun på få steder, og i de sydlige landsdeler hører den til de største sjældenheder. Findestedet i Tanen (ca. 70^o 25' n. b.) er det nordligste, som kjendes. Den vokser i almindelighed på fugtige, ratne stubber eller nedfaldne, mørskne træstammer, men er på et enkelt sted fundet på val, smuldret glimmerskifer. Søndenfjelds findes den kun i de øvre lag av skogbeltet; nordenfjelds derimot forekommer den ogsaa i ganske ringe højder over havet.

Vore eksemplar mangler frugt og synes heller ikke at indeholde blomsterplanter.

Voksesleder:

N. Bygland, Rejorsfossen; Bykle, Brejvik 800 m.: Bryhn.

H. Lilleelvedalen, Stejmoen: Ryan.

NT. Snasen, ved Bruvoldelven nær Moum 150 m.: Kaalaas.

No. Vefsen, ved Skjervenelven; Mo, Navernesset 200 m.: Kaalaas; Bejeren, Tollaen, Arstad: H.; Solojen if. Winter; Sørfolden, Djupvik: H.

Tr. Bardo, Stromsmoen: Arnell; Lenviken, Gibostad: Kaalaas; Tromsøundet, Floifjeldet: Berggren; Nordrejsen, nedenfor Fossen: Jorgensen.

F. Allen, Kalfjorden: Lorentz; Talvik, Vashotnfjeldet: Zetterstedt; Kistrand, Lakselven: H.; Tanen, Birkelund: Kaurin.

Sect. scoparia.

Cellulæ basilares intermediae bene conspicuæ, mox pellucidæ et collapsæ; dentes peristomii bi- trifidi.

Dicranum Sendtneri Limpr.

D. Bergeri var. *acutifolium* Lindb. & Arn. i AK. SvVel. k. Handl. XXIII, no. 10, p. 79 (1890) saltem p. p.

Blev allerede tidlig i forrige århundre samlet av Sommerfeldte i Saltdalen, vistnok i første halvdel av 20' arene; et av M. X.

Blytt i Telemarken samlet eksemplar bærer årstallet 1826. Men planten blev først langt senere, (i 1886,) utskilt som egen art, og der findes derfor i litteraturen ingen meddelelse om dens forekomst her i landet før 1888, da Kindberg opgav den fra Høg-snyta ved Kongsvold, en angivelse, som vistnok er holdbar, da planten ikke er sjelden i denne trakt.

I landets sydlige halvdel har den sin største udbredelse i Jotunfjeldene og på Dovrefjeld. Fra Jotunfjeldene, i hvis nordligste del den er ganske almindelig, er den udbredd vestover til Indre Sogn, hvor den er fundet flersteds, og findes ellers på spredde steder i indlandet, i Telemarken, Sætersdalen og Søndre Gudbrandsdalen. Nordenfjelds er den vistnok endnu mere ujevn i sin forekomst, idet den ikke er kjendt fra endel af de trakter, hvis mosflora er nogenlunde vel undersøkt, f. eks. Vefsen, medens den i andre, som i Salten, synes at være hyppigere. Den går i Norge så langt mot nord som til 70^0 n. b.; uagtet den ikke er indsamlet på noget nordligere liggende sted, tør det på grund av vor mangelfulde kjendskap til dens udbredelse være usikkert, om denne breddegrad også danner dens nordgrænse i Europa; i det arktiske Amerika er den samlet endnu ved $76^0 30'$ n. b. Den optrær fornemmelig i de øvre lag av skogbeltet og går temmelig højt op over dette, idet den endnu er fundet i 1880 m. højde; hvor langt den søndenfjelds stiger ned, er tvilsomt, da der mangler højdeangivelse for voksestederne i den sydlige halvdel av Gudbrandsdalen. Men nordenfjelds går den langt ned; i Trøndelagen stiger den, som det synes, ned til henimot havflaten, og dette vites med sikkerhet at være tilfældet i Salten. Den vokser likesom *D. intermedium* helst på fugtig jord, i myrer f. eks., men synes hyppigere end denne art at forekomme også på torrere underlag; på højfyldet kan den danne omfangsrige tuer i laven på tørre hejer, og den findes også på sparsomt jorddækte berg. I de få kalktrakter søndenfjelds er den ikke iagtat, men allerede i Indtrøndelagen optrær den på kalkgrund, og dette gjentar sig endnu længer mot nord; både i Salten og ved Porsangerfjorden er den således fundet på dolomitberg.

Den sætter ikke sjelden frugt; på eksemplar, samlet i august, er denne mere eller mindre nær sin modenhet, men alle låg er endnu pasittende. ¹⁴⁷ var blomstringen næsten endt i Lilleelve-

dalen (1200 m.), ³¹/₇ nylig avsluttet i Lom (1300 m.) og langt fremskredet i Ranen.

Voksesteder:

Br. Rauland, Hollyvik: M. N. Blytt.

Xe. Valle, Ljomfjeldet 800 m.: Bryhn.

NB. Borgund, Sultinden: S. Møller; Lærdal, Vindhellen: Wulfsberg; Lyster, Turtrosæteren: Ryan; Aurland, Ravnanase: Wulfsberg; Stejnbergdalen 1200 m.: Bryhn.

K. Vestre Gausdal, Dritjudalen; Nordre Frøn, Tarud: Ryan; Sell, Lårgard: M. N. Blytt; Vage, Gjendesheim 1000 m.: Bryhn; Lom, Fuglesæteren: Moe; Prestsæterfjeldene, Lomseggen: Zetterstedt; sammest. 1300 m.: Kaurin og H.; Røjselm 600 m., Raubergstulen 1230 m., Galdhoen 1880 m.: H.; Visdalen: Moe; ved broen over Gokkra 900 m., Bakkesæteren 970 m.: H.; Lauvhoen: Zetterstedt; Døyre, Fokstuen: M. N. Blytt; Hjerkinhøen: Bryhn.

H. Lilleelvedalen: Lindberg; Trønfjeldet 1200 m.: Ryan; Storhøen: R. Hartman.

ST. Opdal, Kongsvold: M. N. Blytt; Knutshøen: Conradi; Sprenbækken: Holmgren; Lille Elgsjotangen 1400 m.: H.; Finsjøen: Kier; sammest. 1300 m.: H.; Malvik, ved Folsjøen: Ångström.

NT. Snasen, Bergsasen 100 m., Langnes sæter 300 m.; Vemundvik, Marraneset: Kaakaas.

No. Mo, Rodfjeldet, Strandjordet: A. Blytt; Bejeren, Tvervik: H.; Saltdalen: Sommerfelt; Fauske, Indre Fauskeas 400 m., nær Logafflen: H.

Tr. Tromsøundet: Berggren; Karlso, Renoen: M. N. Blytt; Nordrejsen, under Jertta: Jørgensen.

F. Alten: M. N. Blytt; Kalfjord: Lund; Kistrand, Kolvik: Ryan.

Espèce des plus litigieuses qui exige encore des observations poursuivies. La position critique de cette mousse des hautes montagnes est démontrée tant par la divergence des avis à l'égard de ses affinités voir les mentions dans la littérature, que par la variété des dénominations sous lesquelles elle existe dans les herbiers. Le *D. Bergeri* var. *acutifolium* Lindb., nom sous lequel j'ai trouvé des spécimens indubitables de notre espèce, est considéré par son auteur comme intermédiaire entre le type de cette espèce et *D. congestum*, tandis que Limpricht attribue à son *D. Seudtneri* une place entre *D. elongatum* et *D. fuscescens*, c'est à dire, au vrai *D. Seudtneri*, car Limpricht a réuni ou du moins distribuée sous ce nom deux plantes bien différentes, une que j'ai rencontrée

parmi les collections de feu Kaurin, récoltée par Sendtner, étiquetée par Limpricht et correspondant à la description originale, et une autre dont je dois une épreuve à la générosité de M. Loeske, provenant également de l'herbier Limpricht et désignée par M. Loeske comme authentique, mais qui est tout autre chose). Milde l'a déterminé, selon Limpricht, comme *D. elongatum*, Juratzka comme *D. flagellare*. Dans nos collections les exemplaires ont été rapportés, la plupart à *D. Bergeri*, quelques-uns à la var. *acutifolium* de cette espèce, un petit nombre à *D. Mühlenbeckii*, et c'est seulement pendant les dernières années qu'on a déterminé tel ou tel exemplaire comme *D. Sendtneri*. Dans les autres pays européens on l'a pris pour *D. neglectum*; la localité donnée par Limpricht n'est pas la seule dans l'Europe centrale, car je le possède des endroits suivants:

France, Hautes Alpes, La Grave 2600 m.: Thériot ²⁷/₈ 1894.

Suisse, Spitalmatte Gemmi 1900 m.: Culmann ¹³/₈ 1891. (Evidemment la même localité que désigne M. Culmann dans le Bull. Hb. Boiss. VI, p. 426 comme Arvenwald. Ces spécimens diffèrent dans leur port quelque peu de l'ordinaire).

Allemagne, Algäu, Giebel im Berggündle 1915 m.: Holler ^{2, 9} 1883.

Le *D. Bergeri* var. *acutifolium* est indiqué de trois localités de la Sibérie boréale et du Grönland oriental (Scoresby Sound). J'ai vu le *D. Sendtneri* aussi d'une autre de l'Amérique arctique:

Kong Oscars Land, Havnefjord, 76° 30' lat. bor.: Simmons septbr. 1899 (publié par M. Bryhn comme *D. Bergeri*). —

Le *D. Sendtneri* est caractérisé comme espèce de cette manière: Cæspites densi parce tomentosi, folia caulina sensim longe cuspidata, acuta, cellulis irregulariter polygonis bene incrassatis ca. 0'015 mm. magnis, costa valida; folia perichæthalia multo altius quam in *D. intermedio* vaginantia, apice sensim (nec subito) in cuspidem multo longiorem contracta; seta dextram versus contorta; capsula erecta, regulariter cylindrica vel raro lenissime curvula; operculum capsulae longitudinalis. Planta mascula pygmaea.

Il diffère donc du *D. intermedium* (*Bergeri*) par les feuilles insensiblement contractées, aiguës, peu ou pas ondulées, moins dentées, et, à l'état fertile, par le pédicelle tordu à droite et par la forme de la capsule et de l'opercule. On le distingue du *D.*

Mühlenbeckii comme suit: Les touffes sont très peu feutrées et par conséquent moins cohérentes, les feuilles peu crispées, mais seulement flexueuses, à peu près comme chez *D. intermedium* dont notre espèce rappelle généralement le port; elles sont aussi canaliculées au sommet, non tubuleuses, et droites non courbées autour de leur axe, leur nervure est plus épaisse, les cellules foliaires plus grandes, très irrégulières et fortement épaissies, les feuilles périchétiales plus lentement contractées et leur partie linéaire entière ou peu dentée, la capsule est droite à bec plus long. On pourrait aussi confondre le *D. Sendlneri* avec *D. fuscescens* var. *congestum* et avec *D. majus* var. *spadiceum*, la première de ces formes a souvent le sommet des feuilles formé par des cellules polygonales, mais ici les cellules sont beaucoup plus petites et en général aussi plus étroites et plus allongées; la dernière se distingue déjà par un port tout différent, dû aux feuilles droites et non flexueuses. Quant au *D. neglectum*, cette soi-disant espèce est à mon avis également une forme extrême du *D. majus* et présente, comme celui-ci, au sommet des feuilles un réseau prosenchymatique, très différent des cellules polygonales du *D. Sendlneri*. *D. elongatum* et *D. grønlandicum* offrent, dans quelques-unes de leurs formes, une certaine ressemblance par le port avec *D. Sendlneri*, mais ils se distinguent néanmoins par la nervure grêle et par les cellules basilaires intermédiaires beaucoup moins développées.

Il ressort de là que le *D. Sendlneri* présente une série de caractères qui suffisent dans leur ensemble à lui assurer l'autonomie spécifique, du moins quand ils sont purs; mais il ne faut pas cacher qu'on trouve parfois des formes dont la détermination est bien difficile à l'état stérile. Cependant il serait injuste de lui refuser, pour cette raison, l'approbation; en effet, personne ne songe à réunir *D. fuscescens* et *D. elongatum* en une seule espèce quoiqu'il existe, entre eux, des formes intermédiaires qu'il est difficile ou même impossible de rattacher avec sûreté à l'une ou l'autre de ces espèces.

Je donne ici la description de la plante mâle:

Planta mascula pygmaea, 0.5—0.75 mm. longa, folia perpaucâ vel complura, ex ovato breviter et obtuse cuspidata vel in cuspidem aequilongam lanceolatam integram vel dentatam angustata.

costa vix ulla; *antheridia* 2—4, 0·18 mm. longa, 0·07 mm. crassa; paraphyses nullæ. —

Dicranum Mühlenbeckii Br. eur.

Denne plante er allerede i 1827 samlet ved Kristiania av M. N. Blytt, men den første omtale av den som forekommende i Norge findes, savidst det kan ses, hos Berggren i hans Bidrag till Skandinaviens bryologi (1866), hvor *D. fuscescens* var. *cirratum* angis for Dovrefjeld og Gudbrandsdalen; eksemplar fra et par av disse steder viser sig at tilhøre *D. Mühlenbeckii*; sammesteds anføres ogsaa *D. Mühlenbeckii* fra Dovrefjeld.

Den er en kontinental art; den savnes på de britiske øer og forekommer, i analogi hermed, hos os ikke på Vestlandet, likesom heller ikke på Sørlandet; derimot findes den på Østlandet, Oplandet og nordenfjelds, hvor den trænger frem til henimot 70⁰ n. b. Den optrær i Kristianiatrakten og på Ringerike som en ingenhunde sjelden mos, synes at følge Mjøsen for gjennem hele Gudbrandsdalen atter at være almindelig til op i Jotunfjeldene, hvor den endnu findes på overgangen til Filefjeld, og hvorfra den ogsaa går ned i Valdres. Fra de nordlige deler av Gudbrandsdalen stiger den op på Dovrefjeld for nordenfjelds at bli meget sjeldnere, dog, som det synes, med undtagelse av de indre deler av Tromsø amt, hvor den utvilsomt er hyppigere. Højden over havet har neppe nogen indflydelse på dens forekomst, da den kjendes savet fra lavlandene på Østlandet som i det indre av landet fleresteds ovenfor trægrænsen; det højest liggende findested med kjendt højde er 1500 m. over havet. Dens rikelige optræden på kalkgrunden ved Kristiania og på Ringerike, i Snasen og Salten gjør det højest sandsynlig, at der ogsaa på dens øvrige voksesteder er kalk i underlaget, hvilket for Gudbrandsdalens vedkommende bekræftes ved den almindelige forekomst av andre kalkmoser. Den vokser paa berg, helst tørre, på apne steder eller i skygge.

Den forekommer mindst likesaa hyppig med frugt som uten. Lagfældningen finder søndenfjelds i de lavere højdelaag sted i juli, vistnok i slutningen av denne måned, (i Sell var den saledes ikke begyndt ²⁵ 7, ved Kristiania var den tilendebragt ¹ 8,) men i større højder og nordenfør polarkredsen ikke før i august, (i Lom 1300

m. $\frac{17}{8}$, i Fauske ²⁸ s. Blomstrende eksemplar er samlet i Lyngen $\frac{8}{8}$, i Nordrejsen ²² 7 og ³ s; ²² 7 var den i Gudbrandsdalen avblomstret; 1 cm. lange unge frugstilker fandtes i Vestre Slidre ³¹ 7 og ved Kristiania ⁶ s.

Voksesteder:

A. Aker, Holmen ved Ljan; Kaalaas; Malmoen, Sjursoen; Kiær; Blekøen; M. N. Blytt; Hovedoen; A. Blytt; Bygdo; Kaalaas; Bærum; Conradi; Snaroen; M. N. Blytt; Kolsasen; Asker, Leang bugten, Lokenes, Nesøen; Kiær.

Ba. Hurum, Skjøttelvik; Kaalaas; Hole, Asterud; Norderhov, Bure, Ultvedt, Vaker 100 m.: Bryhn.

NB. Lyster, Skogadalsnase (*forma*); Wulfsberg.

K. Vestre Slidre, Foshejm if. Winter; Hjelle; Printz; Vang, Vænisfjeldet; Kaalaas; Faberg, Rejstad; Vestre Gausdal, Dritjudalen 550 m.: Ryan; Ringeby, Gjeldsæteren; Berggren; Nordre Frøn, Prestsæteren, mellem Hedalen og Breden i Sell, Bredevangen; Ryan; Olla if. Winter; Vage, Gjendesheim 1000 m., Memurutungen 1500 m.: Bryhn; Lom, Slethavn 1300 m., ved broen over Gokkra 900 m.: H.; Lomseggen, Lauvhoen; Zetterstedt; Dovre, Dombas if. Winter; Fokstuen; Holmgren.

H. Vang, nær Hamar; H.; Lilleelvedalen; Lindberg.

ST. Røros, Skarhammerdalen; Wulfsberg; Opdal, Dovrefjeld; M. N. Blytt; Kongsvold if. Winter; Lille Elgsjotangen 1400 m.: H.; Finshoen; Kiær; Olmberget; Bryhn; Aune 530 m., Hakar 550 m.: H.

NT. Snasen, Bergsasen; Kaalaas.

No. Fauske, Ny Sulitjelma 850 m., Logallen; H.

Tr. Trondenes, Harstadhavn; Arnell; Lyngen, vest for Guolašjavrr, Nieiddadalen; Nordrejsen, Venetvaara ovenfor bjerkegrænsen; Jorgensen; Josijärvi ved Sappen; Arnell.

F. Kistrand, Kolvik; Ryan.

D. brevifolium Lindb. fut déjà indiqué pour la Norvège dans la publication originale, et j'ai vu dans les herbiers plusieurs exemplaires provenant de notre pays et déterminés par Lindberg sous ce nom. Mais malgré ma meilleure volonté il m'a été impossible de saisir les différences par lesquelles ces plantes devraient se distinguer du *D. Mühlenbeckii*; il y a des touffes avec le même feutre rouge, des feuilles de la même forme, semblablement contournées, avec la même nervure excurrente et le même tissu cellulaire etc. D'après cela, le *D. brevifolium* et *D. Mühlenbeckii* sont, pour moi, une seule et même espèce.

Dicranum fuscescens Turn.

Det ældste til denne art hørende norske eksemplar (av *var. congestum*) er samlet av M. Vahl i slutningen av det 18de eller begyndelsen av det 19de arhundrede. I litteraturen finder man den først nævnt som norsk (under navn av *D. scoparium var. fuscescens*) i Weber og Mohrs Bot. Taschen. (1807); da disse forfattere hadde fat sit eksemplar meddelt av Uldahl, Vahls rejsefælle i 1802, tør deres meddelelse anses for at medføre rigtighet.

Det er en meget almindelig art gjennom hele Norge, fra Lindesnes til Nordkap, fra kyststranden til østgrænsen; (at den synes at være sjeldnere i Lister og Mandals amt, skyldes vistnok utelukkende vor mangelfulde kjendskap til dette amts mosflora;) den findes ved havflaten og paa de højere fjeld, paa Gausta således endnu i 1900 m. højde og paa toppen av Knutshøen (1700 m.). Den er også kjendt fra Spitsbergen og fra Nordamerikas arktiske egner. Hyppigst vokser den paa overskyggete, jorrdækte berg, paa jord i skoger, (lov- eller barskog,) men også meget ofte paa råttent trærverk, stubber og vindfald, helst paa myrete eller myrlændte steder, men den kan også træffes paa tørrere underlag, paa ophøjete tuer i myrene, undertiden paa levende træstammer, paa skigarer og spon- eller teglstentak; omkring Fredrikstad er den jagtlat paa trælasttomterne. Kær antyder, at den fornemmelig holder sig til underlag av kiselberg, men nogen angivelse i lignende retning forekommer, savidt mig bekjendt, ikke ellers i litteraturen, og jeg skulde være mest tilbøjelig til at anse arten for indifferent i denne henseende.

Frugten er meget ofte tilstede og er i sin forekomst nogenlunde uavhengig bade av den geografiske bredde og av højden over havet; den modnes senhøstes, at domme efter et eksemplar fra Trondhjem, samlet i slutningen av oktober med moden frugt, som endnu ikke har kastet laget. Blomstringen foregår gjennom et længere tidsrum, oftest maske i juli, men eksemplar fra Smålenskysten befinner sig i blomstring allerede i maj, (Hvaler ^{17/5}, Krakero ^{30.5.}) medens paa den anden side et blomstrende eksemplar fra Gausdal angis at være samlet i august, og paa andre eksemplar synes de litet fremskredne unge frugtanlæg endogså at antyde en endnu senere blomstringstid.

Utbredelse:

Sm. Hvaler; Onso; Krakero; Glemminge; Borge; Tune.

A. Ejdsyvold; Fering; Ullensaker; Skedsmo; Nesodden; Aker; Bærum; Asker.

Bu. Modum; Hole; Norderhov; Adalen; Sigdal; Sandsver; Nes; Gol.

JL. Sande; Andebu; Stokke; Tjømo; Sandeherred; Hedrum; Brunlanes.

Br. Bamle; Gransherred; Tinn; Rauland; Vinje; Nissedal.

N. Gjerstad; Sondeled; Dypvag; Holt; Amlie; Trømo; Landvik; Bygland; Valle; Bykle.

L.M. Mandal; Vanse; Nes.

St. Haland; Mostero; Fossan; Sand; i Indre Ryfylke alm. if. Kaalaas; Suldal; Bøkn; Skudenes; Akre; Skare.

SB. Skanevik; Fjellberg; Stord; Tysnes; Kvinnherred; Varaldso; Strandebarm; Vikør; Ullensvang; Røddal; Ulvik; Granvin; Fuse; Fane; Arstad; Askøen; Bergen; Hamre; Haus; Alversund.

NB. Borgund; Ardal; Lyster; Sogndal; Aurland; Vik; Lavik og Brekke; Gulen; Førde; Kinn; Daviken; Gløppen.

R. Vannelyen; Sande; Volden; Sunnelyen; Sökkelyen; Borgund; Alesund; Haram; Skodje; Grytten; Veo; Bolso; Akerø; Frænen; Bud; Kristiansund; Surendalen; Edo.

K. Gran; Nordre Land; Torpen; Vestre Slidre; Vang; Vardal; Snertingdalen; Biri; Faberg; Vestre Gausdal; Østre Gausdal; Ringebu; Nordre Fron; Sell; Vage; Lom; Dovre; Lesje.

H. Nordre Odalen; Romedal; Amot; Øvre Rendalen; Sollien; Lilleelvedalen; Tønsset; Kvikne; Tolgen.

ST. Røros; Alesund; Opdal; Rennebu; Soknedalen; Storen; Selbu; Holandet; Melhus; Børsen; Bynesset; Trondhjem; Strind; Tilder; Malvik; Hejm; Fillan; Roan.

NT. Nedre Stjørdalen; Hegre; Meraker; Frosten; Levanger; Værdalen; Stenkjær; Sparbuen; Snasen; Grong; Lierne.

No. Hallfjeldalen; Vefsen; Alstahaug; Donnes; Nesne; Hemnes; Mo; Bejeren; Bodin; Saltdalen; Fauske; Sorfolden; Buksnes; Vagan; Dverberg; alm. i Lofoten og Vesteralen if. Kaalaas.

Tr. Ibbestad; Trondenes; Dyro; Trano; Bardo; Malselyen; Malangen; Berg; Tromsøundet; Lyngen; Skjervo; Nordreisen; Kvænangen.

E. Loppen og Øksfjord; Alten; Talvik; Hammerfest; Maso; Kjølvik; Kistrand; Lebesby; Tanen; Karasjøk; Nesseby; Vadso; Vardo.

Le *D. congestum* a été considéré tantôt comme espèce propre, tantôt comme variété du *D. fuscescens*. Après avoir examiné quelques centaines d'exemplaires de ces deux formes j'adhère parfaite

ment au dernier avis; il est inutile d'en donner les raisons après M. Dixon qui a exposé, d'une manière excellente, la question dans son Manuel (ed. 2, p. 118). Ceux qui réunissent le *D. fuscescens* et le *D. congestum*, ne pourront pas conserver le *D. subalbescens* Limpr. qui appartient sans le moindre doute, comme l'a déjà indiqué M. Loeske, au même cycle de formes; cette soi-disant espèce ou du moins des formes très proches existent aussi dans la région alpine de notre pays.

Dicranum majus Sm.

Det ældste opbevarete norske eksemplar er samlet for mindst 100 ar siden, nemlig av M. Vahl, uvist i hvilket ar, men da denne art i tidligere tider blev anset for en varietet av *D. scoparium*, findes den først i 1846 omtalt i literaturen som forekommende i Norge (av Angström i Fries's Summa Veg. Scand.).

Når man undtar sydvest- og vestkysten, hvor *D. majus* hører til de sjeldnere planter, er den almindelig gjennem hele landet indtil Hammerfest og Østfinmarken; her har hovedformen sin nordgrænse, ved ca. 71^o n. b., medens *var. spadiceum* også er angit fra det arktiske Nordamerika mellem 78^o og 79^o n. b. Hyppigst er den måske på Østlandet, i Trøndelagen og i de indre deler av Tromsø og Finmarkens amter, noget sjeldnere både på sydkysten og i Vestlandets ytre strok; i Sogn synes den at være sjelden. Den findes hyppigst i skog, sævel barskog som løvskog, og danner her ofte i stor utstrækning bundlaget, sjeldnere ublandet, oftest sammen med andre moser, men den findes også, om end sjeldnere, ovenfor skoggrænsen, helt op til 1500 m. i Lesje og 1600 m. på Galdhoen. *Var. orthophyllum* forekommer her og der; for de øvrige varieteter vil der gjøres rede nedenfor, men det kan allerede her bemerkes, at arten, specielt i de øvre højdelag, er langt mere varierende, end man hittil synes at ha været opmærksom på.

Frugten findes meget ofte og begynder at kaste laget ved midten av august eller maske noget tidligere, for at fortsætte dermed til ind i september. Blomstringen foregår i sidste halvdel av juli og første uke av august, men kan en sjelden gang finde sted allerede i begyndelsen av juli.

Utbredelse:

Sm. Hvaler; Borge; Glemminge; Krakero; Onso; Tune; Råde; Trøgstad.

A. Ejdsvold; Skedsmo; Nesodden; Aker; Bærum; Asker.

Bu. Øvre Eker; Modum; Hole; Adalen; Sandsver; Nore; Nes.

JL. Skoger; Sande; Tjømo; Sandherred; Hedrum; Brunlanes.

Br. Ejdanger; Bamle; Gransherred; Tinn.

Ne. Dypvag; Holt; Tromø; Landvik; Bygland; Bykle.

LM. Mandal.

St. Haland; Fossan, i Indre Ryfylke hyppig if. Kaalaas; Skudenes; Kopervik; Avaldsnes; Bokn; Skjold.

SB. Stord; Tysnes; Årstad; Askoen; Bergen; Haus; Hamre; Alversund; Masfjorden; Granvin.

NB. Hafslo; Vik; Kirkebo; Forde; Kinn; Gloppen.

R. Sunnelven; Sande; Ørsten; Søkkelven; Borgund; Haram; Grytten; Bolso; Akerø; Bud; Kvernes; Edø; Sundalen.

K. Vestre Slidre; Ringebu; Våge; Lom; Dovre; Lesje.

H. Nordre Odalen; Lillelvedalen; Tønset.

ST. Roros; Opdal; Rennebu; Holandet; Borsen; Bynesset; Trondhjem; Strinden; Malvik; Roan.

NT. Nedre Stjørdalen; Snasen; Nordli; Vemundvik; Vikten; Leka.

No. Vefsen; Alstahaug; Nesne; Hemnes; Mo; Bejeren; Bodin; Saltdalen; Fauske; Sørfolden; Flakstad; Buksnes; Vagan; Sortland; Dverberg.

Tr. Bardo; Målselven; Malangen; Lenviken; Berg; Tromsundet; Lyngen; Skjervo; Nordrejsen; Kvanangen.

F. Loppen og Øksfjord; Alten; Talvik; Hammerfest; Maso; Kistrand; Tanen; Nesseby; Polmak; Sydvaranger.

Le port si connu de cette espèce quand elle vit dans les forêts, touffes lâches d'un vert pâle, feuilles éloignées homotropes fortement arquées, change progressivement dans les montagnes avec la hauteur; quand elle arrive vers la limite des arbres, elle passe aux tourbières pour y prendre un aspect bien différent de l'ordinaire, et forme des touffes denses, d'un éclat doré, composées de plantes à feuilles serrées, légèrement homotropes, beaucoup moins arquées ou même presque droites, plus lisses, à nervure non excurrente; elle constitue alors la

var. condensatum n. var.

Cespites densi, sericeo nitentes; folia densa, subsecunda vel pæne stricta, undique erecto patentia, breviora, dorso leviora, margine obsolete dentata vel integra.

Quoique cette forme se montre aussi, sous le microscope, un peu différente du type, (les feuilles sont beaucoup moins dentées, presque ou parfaitement lisses aux marges et sur le dos de la nervure,) elle est néanmoins facile à reconnaître avec un agrandissement convenable. Par les caractères microscopiques elle rappelle absolument le *D. neglectum* Jur.; cette plante présente les mêmes feuilles lisses à cellules allongées; elle concorde aussi par un autre caractère spécial avec le *D. majus*, les eurycystes de la nervure étant dédoublées de la même manière que chez les formes arctiques de cette espèce (voir Musc. Norv. bor. p. 23). L'espèce de Juratzka est sans le moindre doute une forme alpine de *D. majus*, différant de la *var. condensatum* par son aspect qui rappelle celui de l'espèce typique; elle doit être regardée comme **var. neglectum** (Jur. Milde).

D. neglectum Jur. mss.; Milde in Bot. Zeit. XXII, Beil. (Ein Sommer in Süd-Tirol) p. 11 & 14 (1864) *nomen nudum*; Milde Bryol. sil. p. 71 (1866) ut syn. *D. Mühlenbeckii*; Jur. Laubm.-fl. Oest.-Ung. p. 47 (1882).

Contrairement à la *var. condensatum* qui est assez répandu chez nous dans les régions un peu élevées, la *var. neglectum* est des plus rares; en effet, je ne la connais que d'une seule localité:

NB. Förde ^{17/5} 1876: Wulfsberg,

où elle produit des fruits, quelques-uns solitaires, d'autres groupés dans le même perichète, et qui ne présentent aucune différence notable avec ceux du *D. majus* ordinaire.

Cette plante concorde bien avec un exemplaire de la Styrie, (Ruprechtseck in der Kraggau, rapporté à *D. neglectum* par Braidler et par Limpricht et que pour cela j'ai le droit de supposer bien déterminé. Mais en l'étudiant, on ne peut pas ne pas se demander comment Juratzka (voir Pfeffer, Bryogeogr. Stud. p. 23) a pu faire du *D. neglectum* une variété du *D. Mühlenbeckii*; est-ce qu'il comprend plusieurs formes différentes?

var. spadiceum (Zett.).

D. spadiceum, Zett. in K. Sv. Vet.-Ak. Handl. V, no. 10, p. 20 (1865).

D. congestum var. spadiceum C. Jens. in Medd. om Grönl. XV, p. 413 (1897).

Une forme de *Dicranum* des plus critiques est constituée

par *D. spadicum* Zett., décrit en 1865 dans son ouvrage sur la végétation des bryophytes pyrénéens. Dès l'année suivante Lindberg déclare que ce *Dicranum* est une forme du *D. scoparium* qu'il avait reçue aussi du Spitzberg et qu'il nomma *var. integrifolium*; en 1885 Boulay émit une idée semblable, le réduisant également à une variété de *D. scoparium*, (*var. spadicum*.) qu'il regarda comme équivalent, au moins partiellement, aux varr. *alpestre* et *turfacum*. En 1882, Lindberg le déclare identique à *D. neglectum* Jur., opinion adoptée par plusieurs auteurs des plus récents. M. C. Jensen, en 1897, le subordonne comme variété à *D. congestum*, et l'hypothèse de cette proche affinité est maintenue par MM. Arnell et Jensen qui l'admettent toutefois comme espèce propre.

Avec *D. neglectum*, telle que cette forme est comprise ici, le *D. spadicum* a de commun les caractères microscopiques, mais il s'en distingue par le port, les feuilles n'étant pas éloignées ni arquées homotropes, mais très serrées, étalées-dressées, et remarquables par leur couleur jaune-fauve et par leur éclat soyeux. Je ne connais pas l'original de *D. scoparium var. integrifolium* Lindb., mais j'ai du Spitzberg sous ce nom une plante concordant avec la description et qui est sans doute un *D. scoparium* dont les feuilles sont entières, il est vrai, mais dont le tissu cellulaire et quelques traces légères de lamelles dentées au dos de la nervure sont décisifs pour la détermination; l'existence d'une telle forme au Spitzberg rend probable aussi le fait que la plante originale de Lindberg appartient vraiment à *D. scoparium* et qu'elle est, sous le bénéfice de cette supposition, différente de *D. spadicum*. Quant aux variétés *alpestre* et *turfacum*, je ne les connais pas assez pour pouvoir me former une opinion motivée, mais il me semble probable qu'un examen des spécimens authentiques révélera des différences entre eux et le vrai *D. spadicum*, quoique Boulay les ait regardés identiques.

En ce qui concerne les affinités entre *D. spadicum* et *D. congestum*, je ne me trouve pas convaincu par les raisons qui allèguent M. Jensen dans Moser fra Ostgronland 1897 et MM. Arnell et Jensen dans Moose des Sarekgebietes 1907. J'ai pu étudier quelques uns des spécimens sur lesquels est basée l'opinion de ces confrères, un spécimen nommé *D. congestum var. spadicum*

du Grönland oriental, (Gaselandet ¹⁰/₈ 1891 leg. Hartz), et deux exemplaires provenant du territoire de Sarek, nommés *D. congestum* var. *subspadiceum*, forme décrite par ces auteurs comme reliant *D. congestum* à *D. spadiceum*. Le spécimen grönlandais appartient réellement à *D. spadiceum*, il est bien distinct du *D. congestum*; les derniers, au contraire, sont à mes yeux tout simplement des formes du *D. congestum* un peu différentes dans leur port, sans cependant montrer des caractères microscopiques de transition vers *D. spadiceum*. Cette dernière soi-disant espèce est, à la fin, purement et simplement une forme de *D. majus*; elle désigne une évolution ultérieure dans la même direction qu'indique la var. *condensatum*: les feuilles légèrement homotropes se sont érigées, la marge et le dos de la nervure sont devenus lisses. Ces caractères sont les essentiels. Elle conserve le tissu cellulaire de la partie plus large des feuilles du *D. majus* qui est assez divergent de celui du *D. congestum* pour permettre sans difficulté de faire la diagnose différentielle. Mais le tissu cellulaire du sommet peut se rapprocher de celui du *D. congestum*; c'est qu'il varie également chez ces deux *Dicranum*, étant composé tantôt de cellules allongées (typiques pour *D. majus*), tantôt de cellules courtes, (ce qui est le normal chez *D. congestum*). Dans le premier cas, MM. Arnell et Jensen expliquent la présence de cellules allongées dans le sommet des feuilles comme résultant d'une expansion de l'aire basilaire de cellules prosenchymatiques chez *D. congestum*, tandis qu'elles ne sont pour moi que les cellules apicales normales du *D. majus*. Cette forme des cellules se trouve chez la plupart des exemplaires du *D. spadiceum*; le dernier cas, de réseau apical polygonal, dépend de la circonstance que les cellules courtes dont on trouve quelquefois des traces dans les individus normaux de *D. majus*, paraissent dans un nombre plus grand et occupent une étendue plus ou moins longue de la partie étroite de la feuille, mais la base élargie de celle-ci présente aussi dans ce cas la forme cellulaire caractéristique de *D. majus*. A mon point de vue cette conception doit être maintenue non seulement pour cette raison, mais aussi parce que notre flore renferme la série complète de formes intermédiaires sortant de *D. majus* type, par la var. *condensatum* jusqu'à la var. *spadiceum*, tandis que nos matériaux ne présentent pas de telle transition

à *D. congestum*. Comme l'indiquent MM. Arnell et Jensen, et comme je m'en suis convaincu moi-même sur un exemplaire de Zetterstedt, les eurycystes de la nervure ne forment qu'une seule couche; mais cette aberration n'a pas l'importance qu'on pourrait croire si l'on considère la tendance de la nervure du *D. majus* constatée sur des exemplaires non douteuses d'origine arctique ou alpine, à simplifier sa structure.

Dans beaucoup de cas, rapporter un spécimen à la *var. condensatum* ou à la *var. spadicum* est une affaire de gout; les localités suivantes peuvent cependant être regardées comme sûres:

ST. Rørøs, Ryen 900 m.: H.

Tr. Bardo, Veltfjeldet i vidje- og fjeldregionen; Nordrejsen, Gakkovarre i fjeldregionen: Arnell.

F. Kistrand, Juovve: Kaurin. —

Vi har endnu en litet kjendt varietet av *D. majus*:

var. capnodes (Stirt.).

D. capnodes Stirt. saltem in sched.

Cæpites laxi, intus fuliginosi, nitidi, superne fusco lutei, quasi fumigati.

Voksesteder:

JL. Brunlanes, vestenfor Farrisvatnet: Kier.

Sl. Skare, Djupskarvfjeldet 50 m.: H.

SB. Bergen, Blamand: Wulfsberg; Haus, Ashejm: Kier.

NB. Kinn, Florø, Bransø, Svano: Kier.

R. Sande, Larsnes: A. Blytt.

Dicranum angustum Lindb.

Blev av Kindberg i 1884 angit fra Dovrefjeld, men ifølge Kaurin tilhører hans eksemplar *D. cirratum*, og et fra Kindberg hitørende eksemplar, som jeg har had anledning til at undersøke, er neppe heller rigtig bestemt. Nogen holdbar angivelse om denne arts forekomst i Norge er derfor neppe fremkommet, for Kaurin i 1889 opgav den som samlet i Lilleelvedalen av Lindberg.

Den findes hist og her, sondenfjelds mest i indlandstrakterne, og nordenfjelds ialfald sa langt mot nord som til 69° n. b. De fleste voksesteder ligger i de ovre lag av skogbæltet og noget over trægrænsen, dog gar den neppe meget højt op i fjeldregionen, sondenfjelds har man saledes intet findested i mer end 1230 m. højde, men på den anden side stiger den på et par steder ned

i åsbeltet. Den vokser i myrer, sjeldnere i rene tuer, oftere blandet med *Sphagna*, og på et enkelt sted er den fundet på råtnete stubber.

Frugten er temmelig sjelden; den synes at fælde låget i slutningen av august. Et eksemplar fra Gudbrandsdalen, samlet $\frac{20}{7}$, hadde endnu aldeles umodne pistillidier.

Voksesteder:

A. Bærum, ved Østernvatnet: Kaalaas.

LM. Nes, Midtjeldsa: Kaalaas.

Sl. Fossan, Frafjord: Nyman.

NB. Førde fr.: Wulfsberg (tvilsom).

K. Nordre Aurdal, Fulsen 1000 m., Merket 800 m.; Vestre Gausdal, Skruvtjernet; Sell, Hovringen; Bryhn; Lom, Raubergstulen 1230 m. fr.: Kaurin og H.; Dovre, Hjerkin 900 m. fr.: Bryhn.

H. Lilleelvedalen: Lindberg; Gjellen fr.: Nyman; Krokhaugen: Bryhn.

No. Dverberg: Kaalaas.

Tr. Nordrejsen, Gakkovarre i fjeldregionen: Arnell; Fossen: Jørgensen.

F. Alten, Kongshavnsfjeldet: Lorentz; Talvik, Vasbotnfjeldet: Zetterstedt.

Cette espèce se distingue très bien du *D. Bonjeanii* auquel le comparent Lindberg et Arnell, par les caractères cités dans la description originale; cependant, parmi ceux-ci l'indication que la porosité des cellules foliaires est beaucoup moins accentuée que dans *D. Bonjeanii*, est à mes yeux un caractère sans valeur; sans aucun doute, ce caractère est ici des plus variables, car il existe des spécimens à pores cellulaires abondantes, à côté d'autres où elles manquent totalement, (comme un exemplaire de Kuusamo, Iivaara, leg. Brotherus jul. 1883). Selon moi, les affinités de cette espèce rayonnent plutôt dans une autre direction, elle est, à mon avis, un proche parent de *D. majus*. J'ai indiqué autrefois qu'on peut, pour la distinction entre *D. angustum* et les espèces alliées, se servir de la section transversale de la tige qui présente, chez le premier, à la périphérie une assise de cellules minces, structure étrangère à *D. Bonjeanii*, *scoparium* etc. Mais, comme je l'ai observé plus tard, la description que Limpricht donne de la coupe caulinaire du *D. majus*, n'est pas exacte: il lui attribue un manteau consistant en 1—2 couches de cellules substeréides;

or j'ai trouvé chez *D. majus* une assise périphérique de cellules non épaissies précisément comme chez un *D. angustum*. Les formes caractéristiques du *D. majus* var. *spadiceum*, à marges des feuilles presque ou parfaitement entières et à nervure plus faible, présentent des rapprochements avec *D. angustum* qui a les feuilles toujours entières et la nervure étroite. Celle-ci est du reste sujette à des variations considérables; Lindberg et Arnell, dans la description originale, lui attribuent une nervure qui ne dépasse pas la moitié inférieure de la feuille; mais une nervure aussi réduite ne se rencontre certainement que dans des cas exceptionnels; du moins, tous les spécimens norvégiens ont les feuilles nerviées jusque vers le sommet. Il y a des cas dans lesquels la diagnose différentielle entre *D. majus* et *D. angustum* est assez difficile à préciser, et j'hésite maintenant à dire, si mon *D. angustum* var. *fertile* appartient vraiment à cette espèce ou s'il ne conviendrait pas de le rattacher à *D. majus*.

Dicranum scoparium (L.) Hedw.

Allerede i 1779 findes *Bryum scoparium* nævnt som en norsk plante, nemlig i Wilses beskrivelse over Spydeberg, men noget fra ham hitrørende eksemplar vites ikke at være bevaret. I 1788 omhandles den atter av Hans Strom, og det viser sig av hans herbarium, at han har opfattet den rigtig. Det ældste opbevarete eksemplar her fra landet har imidlertid Gunnerus samlet 17 i 1767 i Donnes, men han har i Fl. Norv. under no. 661 henført det til *Mnium serpyllifolium*.

Som ellers i den nordlige tempererede zone er *D. scoparium* ogsaa i Norge en almindelig art; den findes gjennem hele landet fra syd til nord, fra ost til vest, muligens med noget vekslende hyppighet; at der ikke findes eksemplar fra enkelte egner, som ellers er nogenlunde vel undersøkt, f. eks. fra Fjordene, beror neppe på, at den der mangler; det kan vistnok ikke forståes på anden mate end saledes, at den ikke er kommet med ved indsamlingerne. Lignende er sandsynligvis forholdet på Dovrefjeld som i herbarierne kun er repræsenteret ved ypperst få eksemplar av denne art. Nedenfor trægrænsen findes den gjennem alle højdelag, og den er neppe heller nogen sjældenhet i vidjebeltet, men ovenfor dette er den uten tvil overmate sjælden, medens

der nemlig er flere højdeangivelser på 12—1300 meter, står Skogadalsnase i Lyster ganske isoleret med en sådan på 1700 meter. Av underlaget er den temmelig uafhængig; oftest findes den vel i skogene, hvor den (især i barskogene) ikke sjelden sammen med andre *Dicranum*- og *Hylocomium*-arter danner bundformationen og undertiden går over på røtter og stener, men den findes også ofte på klipper og stenvurer, stubber og vindfald, friske eller ratne, på jord av forskjellig beskaffenhet, og på andre substrater, hvor moser ellers ikke har særlig let for at trives, som f. eks. på hustak og gjærder. Oftest findes den på tørre eller middels fugtige steder. Fjeldets beskaffenhet influerer ikke på den, idet den forekommer såvel på grundfjeld og eruptiver som på sedimentære bergarter, såvel på kisel- som på kalkfjeld.

Blandt de talrike beskrevne varieteter findes der flere også her i landet; jeg har dels bemærket, dels fundet angit i literaturen *var. alpestre*, *integrifolium*, *orthophyllum*, *paludosum*, *recurvatum* og *turfosum*.

Frugt er ikke sjelden; den modnes oftest senhøstes; dog er på Modum fuldmoden frugt samlet ²³/8 og i Opdal (550 m.) ⁴/9. Blomstringen foregår ifølge eksemplar fra forskjellige kanter av landet i de tre sidste uker av juli måned.

Utbredelse:

Sm. Hvaler; Borge; Glemminge; Krakerø; Onso; Råde; Tune; Vartejg; Trøgstad.

A. Ejdsvold; Fering; Skedsmø; Drøbak; Nesodden; Aker; Bærum; Asker.

Bn. Øvre Eker; Modum; Norderhov; (alm. på Ringerike if. Bryhn;) Sandsver; Nore.

JL. Sande; Botne; Tjømo; Sandherred; Tjølling; Brunlanes.

Br. Ejdanger; Bamle; Gransherred; Timm; Nissedal.

Ne. Gjerstad; Dypvag; Holt; Barbu; Tromø; Landvik; Bygland; Valle; Bykle.

LM. Oddernes; Mandal; Nes; Hitterø.

Sl. Høiland; Strand; Fossan; Jelse; Sand; (alm. i Indre Ryfylke if. Kaalaas); Finno; Mosterø; Skudenes; Åkre; Avaldsnes; Bokn; Skåre.

SB. Stord; Tysnes; Kvinnherred; Vikør; Ullensvang; Granvin; Fuse; Os; Fane; Arstad; Askøen; Bergen; Haus; Alversund.

NB. Borgund; Lærdal; Årdal; Lyster; Hafslø; Sogndal; Vik; Lavik og Brekke.

R. (Alm. if. Kaalaas): Borgund; Skodje; Bolso; Grytten; Akerø; Kvernes; Edø.

K. Nordre Land; Torpen; Etnedalen; Vestre Slidre; Vang; Toten; Snerlingdalen; Søndre Fron; Vage; Lom; Dovre; Lesje.

H. Rømedal; Ringsaker; Lilleelvedalen; Tønset.

ST. Ålen; Holtalen; Opdal; Holandet; Borsen; Buviken; Strinden; Malvik; Hejm; Fillan; Jössund.

NT. Nedre Stjørdalen; Meraker; Frosten; Levanger; Inderøen; Leka.

No. Hatfjelddalen; Vefsen; Alstahaug; Herø; Donnes; Hennes; Nesne; Mø; Rødø; Bejeren; Bodin; Saltdalen; Fauske; Sørfolden; Ankenes; Lødingen; Væro; Dverberg, (alm. i Lofoten og Vesteralen if. Kaalaas).

Tr. Trondenes; Bardo; Malselven; Malangen; Tromsøundet; Lyngen; Skjervø; Nordrejsen.

F. Loppen og Øksfjord; Alten; Talvik; Hammerfest; Masø; Kistrand; Tanen; Vardø; Nesseby.

Dicranum Bonjeanii De Not. Lisa.

Angis først fra Norge i Br. eur. 1847 som samlet ved Kristiania av M. N. Blytt; der findes et eksemplar fra ham, dateret 1820.

En fremstilling av denne arts utbredelse vil sikkerlig aldrig bli fuldt adækvat, selv nar det hele land er blit bryologisk undersøkt, fordi den nemlig, iallfald i den sterile tilstand, hvori den ofte forekommer, med blotte øjne er let at forveksle med den foregaaende og derfor visselig ofte blir forbigaaet ved innsamlingerne. Med vor nuværende kjendskap til dens utbredelse kan den ikke betragtes som almindelig, uagtet den er fundet i alle amter undtagen Lister og Mandals, ti der er i mange av dem meget fa findesteder med lange avstande imellem. Om det større antal voksesteder fra egnene om Kristianialfjorden virkelig kommer av, at den her er hyppigere end andetsteds, eller det beror på den bedre undersøkelse av disse strok, tør jeg ikke avgjøre, sikkert synes det imidlertid at være, at den er sjelden i landets sydvestlige hjørne, medens den i Bergenhusamternes kysttrakter er almindeligere end de kontinentale arter av denne slekt. De fleste voksesteder tilhører skogregionen, i hvis forskjellige lag den synes at være nogenlunde jevnt fordelt, men den stiger ogsaa op over trægrensen, likesom den findes på Spitsbergen, og er bemerket endnu i 1100 m. højde over havet. Den vokser,

ubeskyttet eller blandt græs, på myrer, på fugtig torv- eller sandjord, sjældnere på vate berg, og er en enkelt gang fundet på træstammer.

Av varieteter findes her i landet *var. juniperifolium* (Sendtn.) Braithw., som har samme utbredelse som hovedformen, *var. polycladum* (Br. eur.) Müll.-Hal., kun angit fra Fredrikstadegnen, og desuten

var. rugifolium Bosw.,

som i Dixons Handb. ed. 2 p. 115 beskrives saledes: »Leaves spreading, strongly rugose above and undulate throughout the greater part of their length, sometimes contorted and twisted.« Til denne varietet har jeg troet at kunne henføre et eksemplar fra den sydvestlige kyst:

St. Haland, Malle st.: Kaalaas.

var. anomalum C. Jens., Warnst.

Et med denne varietet overensstemmende eksemplar påtraf jeg for nogen år siden, men det er nu desværre kommet tilside, sa at findestedet ikke kan angis.

Frugt mangler i flertallet av eksemplarene, hvilket skyldes mangel på ♂planter, ti ♀planter forekommer ofte i de sterile tuer. I slutningen av juli var den endnu ikke fuldt moden på de fleste eksemplar fra denne innsamlingstid; kun på et fra Bejeren var lagfeldningen begyndt ³¹/₇; et eksemplar fra Fauske var derimot først ²⁸/₈ ifærd med at fælde laget. De fleste blomstrende planter er samlet i de sidste dager av juli og i den første uke av august; i Valdres var der imidlertid allerede ¹⁷/₇ ganske unge frugtanlæg.

Voksesteder:

Sm. Hvaler, Møren, Asmaloen; Onso, Lyngholmen; Søndre Søster fr., Flatskjær fr., Rauø; Krakerø, Fuglesund; Ryan; Borge, Kjolberg, Moum; H.; Trøgstad fr.: Chr. Sommerfelt.

A. Eidsvold, Barlidalen; Skedsmo, Lillestrømmen; Sørensen; Nitedalen, toppen av Varingskollen; Aker, Holmen ved Ljan; Kaalaas; Ulvoen, Hovedøen; Kiær; Grefsenåsen fr., Skadalen fr.: M. N. Blytt; Bogstadasen; Kaalaas; Bærum, Lysaker-tjernet; M. N. Blytt; Tjersrudtjernet; Kiær; Asker, Nesøen fr.: M. N. Blytt.

Bu. Ringerike, (Hole, Norderhov,) ikke sjelden if. Bryhn.

JL. Vale, Langoen; Kiær; Tjømo, Ormelet; Bryhn; Sandeherred, Lahelle, myr ved Goksjøen; Jørgensen.

Br. Ejdanger, Vallermynen: Kaalaas.

Ne. Tromø fr.: Kiær; Fjære, mellem Gros og Grimstad: H.; Bygland, Urviken; Bykle, Sarvfossen: Bryhn.

Sl. Haland, Malle; Jelse; Sand, Liljeldet: Kaalaas; Skudenes, Syre, Kvilhaug; Avaldsnes, Sund, Bjugnes; Bøkn, Boknfjeldet 160 m.: H.

SB. Tysnes, Hollekje; Jørgensen; Kvinnherred, Melder skin; Varaldsø, Kjærvik, Skjælnes; Vikør 300 m.; Ullensvang, Ute: Kaalaas; fjeldet mellem Ulvik og Granvin: Wulfsberg; Granvin, Nestasasen 300 m.: Kaalaas; Os, Bjornasen; Jørgensen; Årstad, Haukeland: Wulfsberg; Hamre, Leknes: Kiær.

NB. Lyster, Skogadalsnase fr.; Hafslø; Wulfsberg; Aurland, Stejnbergdalen 900 m.: Bryhn; Vik, Orvedal; Hyllestad, Lervik; Askvold, Alden; Kinn, øen Kinn: Kaalaas; Storasen: Kiær; Daviken, Rugsund, Bakkefjeldet: Kaalaas.

R. Ørsten, Mælshornet 400 m.: Kaalaas; Sande ?, Gursk øen: A. Blytt; Vestnes fr.; Bølsø, vestenfor Molde: Kiær; Akerø, Gøssen: Kaurin; Bud, under Stemshesten: Kaalaas.

K. Vestre Slidre, Kvithøvd fr.: Kaalaas; Vang, Kvamsklejven: M. N. Blytt; Østre Gausdal, Holoen: S. Møller; Ringebu, nær Lagen; Sell, Ula: Kaalaas; Lom, Vasmyren 600 m. fr.: Kaurin og H.; Dovre, Hjerkin fr.: Bryhn; Lesje, Grønhoen 1400 m.: Kaalaas.

H. Vang, Furuset fr.: H.; Romedal fr.: Bryhn.

ST. Opdal, Varstigen 900 m., Drivstuen 680 m.; Tilder, Heimdalsmyren fr.: H.; Strinden, Jonsvatnet: Wulfsberg; Trondhjem, Bymarken fr., Høyvingbergene: H.

NT. Nedre Stjørdalen, Sutterøen, Stjørdalshalsen, Grobrek: Bryhn; Levanger, Rinnlejret fr.: H.; Leka: Kaalaas.

No. Alstahaug, Alstenøen: Kaalaas; Nesne, Hugla: A. Blytt; Hemnes, Tverfjeldet: Arnell; Mo: A. Blytt; Bejeren, Soløjen fr.; Bodin, ved Bodø; Fauske, Logallen fr., Fauskeasen 350 m., Fagerli: H.

Tr. Lyngen, Manddalen; Nordrejsen, Snefonnfjeldet, Skjervø, nær stranden: Jørgensen.

F. Alten: M. N. Blytt; Hammerfest: Jørgensen, Kistrand, Brændølen fr.; Ryan; Laksøen fr.: H.

Dans une localité de nos provinces intérieures se trouve un *Dicranum* assez remarquable, mais d'affinité douteuse. Sous le microscope les feuilles rappellent à première vue, par leur forme longuement cuspidée, par la serrature de la marge et du dos de la nervure qui est en outre ailée, par leurs cellules allongées poreuses, un *D. rugosum*, mais la marge foliaire non réfléchie

à la base s'oppose à cette détermination. Par les caractères cités, il se rapproche de *D. frigidum*, mais pour des raisons géographiques l'existence dans notre pays de cette espèce de l'Amérique centrale et méridionale est douteuse; de plus, cette mousse exotique possède des caractères qui ne se retrouvent pas dans notre plante, savoir la direction étalée des feuilles et l'agglomération de plusieurs pédicelles dans un même périchète. Reste seulement, si l'on ne veut pas en faire une espèce nouvelle, la possibilité de le rattacher à *D. Bonjeanii*. On sait que celui-ci est très variable, surtout dans l'Amérique du Nord, or, parmi les variétés décrites par M. Barnes (*Hedwigia* XXXII, p. 200) nous en trouvons une qui présente des caractères conformes, en partie, à ceux de notre plante, c'est la *var. alatum*: «Dunkelgrün, 4—6 cm. hoch; Blätter lanzettlich, 4—4.5 mm. lang, 0.8—0.88 mm. breit, sehr scharf gesägt; Rippe 2—3 Zellen dick, mit 2—3 scharf gesägten Lamellen; Laminalzellen kürzer und breiter, schwächer verdickt und weniger stark grubig vertieft.» Les derniers mots »grubig vertieft« sont, dans l'Analytic Kews de MM. Barnes et Forest Heald traduits en *pitted* ce qui veut dire »poreuses«. Or, notre *Dicranum* possède les caractères de cette variété sauf, à ce qu'il semble, ceux tirés du tissu foliaire, les cellules n'étant ni plus courtes ni plus larges, ni moins épaissies, ni moins poreuses. D'après cela, on pourrait penser qu'il y a lieu de créer une variété nouvelle ou même (puisque une nervure pourvue de lamelles est étrangère aux autres formes du *D. Bonjeanii*.) une espèce nouvelle; mais comme je n'ai pu étudier de spécimen de la *var. alatum*, je préfère rattacher notre mousse (au moins provisoirement) à cette variété, et je le fais d'autant plus volontiers qu'elle constitue une transition bien marquée à *D. rugosum*, de même que la *var. alatum*, à en juger par la figure donnée par M. Barnes l. c. p. 201.

Voksested:

H. Nes, Hovelsrud på Helgøen: B. Esmark.

***Dicranum rugosum* (Hoffm.) Brid.**

Bryum rugosum Hoffm. *Deutschl. Fl.* II, p. 39 (1795).

Dicranum polysetum Sw. *Disp. musc. suec.* p. 34 excl. syn. (1799).

D. undulatum Ehrh. Pl. crypt. exs. no. 271 1792 *nomen nudum*; Schum. Enum. Pl. Scell. II, p. 55 1803.

D. rugosum Brid. Musc. rec. Suppl. I, p. 175 1806.

Hornemann er den første forfatter, som anfører denne art fra Norge (i Fl. D. fasc. 26, 1816; måske efter planter, som Chr. Smith i et efterlatt manuskript angir at ha fundet ved Tønsberg i 1810. De ældste norske eksemplar, som jeg har had anledning til at se, er samlet af Hofman og Lyngbye ved Nes jernverk i 1816 og på Romerike av Wolff, som virket her fra 1816 av.

Hyppigheten av denne art i de forskjellige landsdeler er højest ulike. Den er almindelig på Østlandet, i Smalenene og Akershus amter, på Ringerike, i Jarlsberg og Larviks amt, hvorfra den med avtagende hyppighet går vestover langs Sorlandet; i de syd-vestlige landsdeler er den sjelden, men atter temmelig almindelig i Hordaland, hvor den har et andet utbredelsescentrum. I indlandet og nordenfjelds er den meget sjelden, selv i Oplands-amterne er der lange mellemrum mellem voksestederne; det nordligste ligger ved 70^o n. b., hvilket er dens nordgrænse. Uanset sin hyppighet i et enkelt strøk av Vestlandet ma den betragtes som en kontinental art; på de britiske oer er den saledes først for fa ar siden fundet på et enkelt sted. Den vokser på mer og mindre fugtig skogbund, især i barskog, og i myrer, men også på vate berg og findes ofte i masse. Ovenfor skoggrænsen er den neppe fundet, og selv i skogregionen nar den ikke helt op til trægrænsen, men holder sig til dens undre lag, idet den intetsteds her i landet er fundet i større højde end 690 m.

Frugten mangler ikke sjelden, men optrær dog både på Vestlandet og i indlandstrakterne, den er saledes også fundet i Finmarken, og kaster laget i slutningen av august eller i første halvdel av september; dog forekommer det, hvis et eksemplar fra Kristianiaegnen har rigtig angivelse av innsamlingslid, at lagfeldningen endnu ²⁷ 10 ikke er begyndt. Hunplanter findes ofte i sterile eksemplar; blomstringen foregår i sidste halvdel av juli og første uke av august.

Voksesteder:

Sm. Krakero, Bækhus; H.; Fredrikstad; Schübler, Borge Ilerest.; Tune, Minge; Vartejg, Bergsland, Braten

Råde, Åven: H.; Valer: Wulfsberg; Trøgstad: Chr. Sommerfelt.

A. Nes: Wolff; Ejdsvold mangesteds: Sorensen; Ullensaker: M. N. Blytt; Skedsmo, Lorenskogen: Sorensen; alm. i Nesodden, Aker, Bærum og Asker.

Bu. Modum, Badet: S. Møller; Hole, Krokkleven: Kiær; if. Bryhn meget alm. paa Ringerike.

JL. Skoger, Furuval: Kiær; Sande, Gran, Ve: Kaurin; Bjerkøen: Kjær; Tjømo alm. if. Bryhn; Sandeherred mangesteds: Jørgensen.

Br. Bamle, Herre if. Ryan; Skato: Ellingsen; Gransherred, Bolkesjø: S. Møller; Tinn, Gausta: C. Poulsen; Nissedal, Bispehejen: C. Rosenberg.

Ne. Søndeled, ved Risor; Dypvag, Lyngør: H.; Holt, Nes: Hofman og Lyngbye; Slettehejen, Fløjhejen, Myra: C. Rosenberg; Landvik, Skiftenes: H.; Hornnes, Fennefoss: S. Møller; Bygland, Vasenden, Moi: Bryhn.

LM. Kristiansand: Kaalaas.

St. Fossan, Bergestakken 690 m.; Hjelmeland, Valle; Jelse: Kaalaas.

SB. Kvinnherred, Melderskin, Opsanger, Sunde; Vardaldsø, Kjærevik: Kaalaas; Skjelnes: Wulfsberg; Granvin, Nestasasen 250 m.: Havas; Fuse, Høvikvagen; Os, Møsnuken: Jørgensen; Ådland, Lauskar: Kaalaas; Fane, Sælen: Wulfsberg; Arstad, Ulriken: Jørgensen.

K. Vestre Slidre, Fylkenbækken: Printz; Toten: Sommerfelt; Vardal, Slettum: H.; Døyre, Toftemoen: Zetterstedt.

H. Rømedal: Bryhn; Ringsaker, Moelven: H.

ST. Opdal, Mjøaskogen 530 m.: H.

Tr. Dyro, Kastnes: Berggren.

F. Allen fr.: N. Lund; Kistrand, Lemmivaara: Ryan.

Dicranum intermedium Crome.

Dicranum undulatum Schrad. Spic. Fl. germ. p. 59 (1794).

D. intermedium Crome Samml. deutsch. Laub.-M. Nachlief. I, p. 21 (1805).

Cecalyphum undulatum P B. Prodr. p. 52 (1805).

Dicranum falcatum Schrad. mss.; Schleich. Crypt. helv. no. 15 (1805 vel 1806) *nomen nudum* (lide Brid.).

D. affine Funck Crypt. Fichtelgeb. H. 6, p. 2 (1806).

D. fastigiatum Schultz Prodr. Fl. starg. p. 300 (1806).

D. Schraderi WM. Bot. Tasch. p. 177 (1807).

D. sphagni var. *undulatum* Wahlenb. Fl. suec. ed. 1, II, p. 742 (1826).

D. Bergeri Bland. Musc. fr. exs. III, no. 114 (1805) *nomen nudum*; Müll.-Hal. Synops. I, p. 357 (1849). —

Den er først under navn av *D. Schraderi* angitt for Norge av Sommerfelt i 1827 i hans Phys.-oec. Beskr. af Saltdalen, og der findes i universitetsherbariet et eksemplar, som han har samlet i Skjerstad 1819.

På passende steder er *D. intermedium* ganske almindelig i Oplandsamterne og nordenfjelds indtil 700⁰, hvilket synes at være dens nordgrænse i den gamle verden; den er dog vistnok temmelig sjelden i Finmarken. I de øvrige deler av landet hører den derimot ikke til de hyppige moser; den mangler saledes sagodt som fuldstændig i kyststrøkene på Sorlandet og Vestlandet og findes i disse landsdeler kun i indlandstrakterne, men også her er der steder, hvorfra den ikke er kjendt, som f. eks. Lister og Mandals amt, hvilket dog tør bero på, at dette amts indre deier ikke er bryologisk undersøkt. Men også i Østlandets, Sorlandets og Vestlandets indre strøk synes den at forekomme meget spredd, hvilket neppe utelukkende kan bero på, at undersøgerne har anset den for almindelig og derfor fundet det unødvendig at medta eksemplar. Allerede derved, at den saledes skyr kysten og er hyppig over store deler av indlandet, karakteriserer den sig som en subarktisk art, og dette fremgår endvidere av dens vertikale utbredelse, idet den kun her og der på Østlandet går ned i lavlandet, men ellers holder sig til asbeltet og skogbeltet, som den imidlertid også overskrider; dog tør det være tvilsomt, om den nogetsteds går op over vidjegrænsen, da nemlig dens højeste kjendte voksested på Dovrefjeld ligger i 1500 m. højde.

Den vokser på fugtig jord, spesielt i myrer, åpent liggende eller i skog; ovenfor trægrensene forekommer den også mange steder i utstrakte, flate, sterile tuer i stenete skraninger eller i sänkninger, hvor jorden ialfald på overflaten ikke er mer end almindelig fugtig.

Trods sin store utbredelse er *D. intermedium* litet varierende i habitus; alene den netop nævnte høifjeldsform lar sig neppe ved innsamlingen skille fra andre større *Dicrana*. Av varietetet er beskrevet var. *acutifolium* Lindb. & Arn., som imidlertid er

identisk med *D. Sendtneri* Limpr., og var. *mamillosum*, (*D. Bergeri* var. *mamillosum* Jørg.,) som utmerker sig ved nervens mer end almindelig ru ryg; former med glat nerve forekommer muligens, men er ialfald sjeldne, og denne varietet, som saledes går over i hovedformen, er ganske utbredd.

Frugt hos *D. intermedium* er ikke sjelden og moden i løpet av sommerens sidste halvdel, i slutningen av juli til slutningen av august. Aldeles umoden frugt er fundet ved Stenkjær ¹⁴/₇, i Frosten og i Lom (1050 m.) ¹³/₈, moden frugt med påsittende lag i Åmot ²¹/₇, i Røldal ⁷/₈, frugt i lågfældningsstadiet i Søndre Land ²⁸/₇, i Asker ²⁴/₈; ⁴/₈ var lågfældningen tilendebragt i Vestfjorddalen. Blomstringen strækker sig likeledes ut over et vist tidsrum, i Nesne fandt den sted ²/₇, ved Stenkjær ¹⁴/₇, i Ranen ²⁴/₇, i Hardanger ⁶/₈, i Lom (1050 m.) ¹³/₈; blomstrende planter og i samme tue andre med indtil tommelange unge frugstilkler fandtes i Tønsel ²¹/₇, i Nore ²/₉, netop avblomstrete planter i Søkkelven ¹⁹/₇, i Ryfylke ⁹/₈, i Fauske ¹⁵/₈.

Utbredelse:

Sm. Onsø, mellem Viken og Fjelle; Krakerø, Strålsund: Ryan; Borge, Begby: H.; Rygge, Dilling: M. N. Blytt.

A. Ejdsvold alm.; Fering; Hurdalen, Fieldsjøkampen: Sørensen; Ullensaker, Kulmoen, Hovisatertjernet: M. N. Blytt; Skedsmø: Quigstad; Aker, Abelsømyren: Kaalaas; Bogstadåsen, Stubrudtjernet: M. N. Blytt; Mellenkollen: A. Blytt; Bærum, Kolsasen ved tjernet, Dæli; Asker, Drengsrud, Næsøtjernet: Kiær; Vardekollen: Wulfsberg.

Bu. Nedre Eker, Solbergasen: Bryhn; Modum, Badet: S. Møller; Norderhov, Hovsfossen, Ringkollen: Bryhn; Sigdal, Norefjeld; Nore, Hallandsfjeldet: Kiær.

Jl. Tjømo, Helgerød på havstranden: Bryhn.

Br. Gransherred, Bolkesjø; Tinn, Oreklep, Rollag: Kiær; Messelt: A. Blytt; Rauland, Mosstranden: M. N. Blytt; Vinje, Vehuskjærringen: Jørgensen; Vagslisæteren: S. Møller; Nissedal, Hornetten: C. Rosenberg.

Nø. Holt, Flojhejen; Åmli, Øj: C. Rosenberg; Bygland, Vasenden, Sommerhjemmet; Valle, Bjørnvashytten, (alm. i Sætersdalen): Bryhn.

Sl. Hjelmeland, Valle: Kaalaas.

SB. Vikør: Kaalaas; Røldal: Kiær; Hellemo: Jørgensen; Granvin: Havås; Vossestranden, Oppejm: Greve; Årstad, Ulriken; Askøen, Solejmsviken: Jørgensen.

NB. Borgund, hyppig omkring Maristuen: S. Møller; Lær-

dal, Vindhellen; Lyster, Skogadalsnase 1100 m.; Sogndal, Kaupangerskogen; Aurland, Ravnanase, Jordalen; Wulfsberg; Kirkebo, Vadejm 400 m.; Kaalaas.

R. Sunnelven, Djupvashytten 1200 m.; Jørgensen; Sökk elven, Sesvatnet; Kaalaas; Skødje, Drynen; Bolso, Moldehejen; Ejd, mellem Torvik og Gjersevatnet; A. Blytt; Bud; Kaalaas; Rindalen, Langfjeldet 1150 m.; H.

K. Søndre Land; Nordre Aurdal; Vestre Slidre til 1000 m.; Vang; Toten; Vardal; Snerthingdalen; Faberg; Vestre Gausdal; Østre Gausdal; Ringebu; Søndre Fron; Nordre Fron; Sell; Lom; Dovre; Lesje.

H. Nordre Odalen; Romedal; Amot; Sollien; Lilleelvedalen; Tønset; Kvikne; Tolgen.

ST. Røros; Alen; Opdal til 1500 m.; Holandet; Tilder; Byneset; Trondhjem; Strinden; Malvik; Roan.

NT. Nedre Stjørdalen; Hegre; Meraker; Frøsten; Værdalen; Stenkjær; Snasen; Vemundvik.

No. Hatfjeldalen; Vefsen; Alstahaug; Nesne; Hemnes; Mo; Skjerstad; Fauske; Sørfolden; Ankenes; Vagan; Sortland; Dverberg.

Tr. Trondenes; Bardo; Malselven; Malangen; Lenviken; Tromsøundet; Nordrejsen.

F. Alten; Talvik. Ogsaa samlet av Deinboll, antagelig ved Vadso.

Dicranum spurium Hedw.

Det ældste norske eksemplar er samlet av Hans Strom, som imidlertid i sine skrifter opførte den under navn av *Bryum glaucum*. Under det rigtige navn er den først angit for Norge av Hisinger i 1823 (Anteckn. hefte 3).

Den horer ikke til de almindeligere arter i Norge. Vistnok er den hyppig omkring Kristianiafjorden og fundet paa en række steder vestover herfra til Flekkefjord, men ellers er den nærmest at regne for sjelden, idet der er lange mellemrum mellem findestederne, og der er flere amter, Stavanger, Nordre Bergenhus, Nordre Trondhjem, Nordland, hvor den overhodet ikke er iagttaget; i den sydligste og nordligste del av Vestlandet synes den at mangle, medens der i Hordaland og paa Voss er endel findesteder. Dens nordgrænse ligger ved 70^o n. h. Utenfor barskogen er den, savidt vites, ikke fundet, men her vokser den bade paa berg, blokker og paa jord, ifølge Kier ogsaa paa rotter og træstammer; den foretrækker tort underlag og er paa dette typisk udviklet.

de former, som mer og mindre nærmer sig *var. pseudo-elatum* Tolf, eller som likefrem ma henregnes til denne varietet, synes derimot at skrive sig fra fugtige steder i sterk skygge. Den holder sig mest til kiseltrakter; om den uten videre kan betegnes som kalksky, ma efter dens forekomst på øerne ved Kristiania synes tvilsomt, uagtet Kiær betragter den som en ren kiselplante. Den stiger ikke op til nogen betydeligere højde over havet, idet det højeste findested kun ligger 500 m. over havflaten, så at den altså ikke på langt nær nær barskogens grænse.

Den forekommer ofte med frugt, som er fundet endnu i Alten; dens modning synes at falde i begyndelsen av juli. Blomstringen indtræffer sidst i juli eller i første halvdel av august, men synes at kunne fortsættes også i sidste halvdel av denne måned; i Romsdalen var den næsten avblomstret $\frac{31}{7}$, i Skoger likeså $\frac{18}{8}$; i blomstring er den fundet ved Kristiania i juli, i Hardanger $\frac{4}{8}$, i Borge $\frac{12}{8}$ s.

Voksesteder:

Su. Onso, Dammyr: Ryan; Krakero, Enhus; Borge, Kjolberg, Begby, Torp; Skjeberg, Branstorp; Vartejg, Bergsland; Rade, Aven, Starengen: H.

A. Ejdsvold, Brustadgruben 450 m., Motjernet, Guldverkets skole: Sorensen; Drøbak if. M. N. Blytt; Aker, Ulvoen: Bryhn; Malmøen: Schübeler; Sjørsoen: Kiær; Ekeberg, Ryenbergene: M. N. Blytt; Mærradalen: Kaalaas; Vettakollen: Kiær; Vækkerø: Wulfberg; Bærum, Sandviken: Bryhn; Asker, Nesoen: Kiær.

Bu. Hurum, Skjottelvik: Kaalaas; Øvre Eker, Lilleby: Bryhn; Modum, Badet: S. Møller; Bergan: Kiær; Hole, Skjerdalen: Norderhov, Ask, Hovsmarken: Bryhn; Ringkollen: S. Møller.

JL. Skoger, Furuval: Kiær; Tjømo, Østjordet: Bryhn; Sandeherred, Sorby, Mokollen, Hjertnesparken: Jørgensen; Brunlanes, Solum: Kiær.

Br. Bamle, Herre if. Ryan; Gransherred, Bolkesjøhejen: Kiær.

Ne. Gjerstad, Hiasen ved Ejkeland: C. Rosenberg; Søndeled, ved Bisor; Dypvag, Lyngør, Boroen: H.; Holt, ved Tvedestrand, Hejrevatnet ved Nes, Slettehejen: C. Rosenberg; Landvik, Gurebø: H.; Evje: S. Møller; Bygland, Brejdablik, Sommerhjemmet: Bryhn.

LM. Mandal; Hitterø, Abelsnes: Kaalaas.

SB. Skanevik, Nordoen: Jørgensen; Stord, mellem Diviken og Sagvagen: Kaalaas; Tysnes, Myklestad: Jørgensen;

Kvinnherred, Sunde; Varaldsø; Kaalaas; Os, Bjørnassen; Jørgensen; Voss, Olsholm; Havas.

R. Grytten, Soggebergene; A. Blytt.

K. Søndre Land, Odnes; Søndre Frøn, Storhaugen, på Lågens vestside ved Listad; Kier.

H. Åmøt, mellem Rena og Glommen; Kier; Tonset, mellem Lerberg og Tussehaugen 500 m.; H.

ST. Malvik, Nævermoberget; Angström.

Tr. Nordrejsen, mellem Fossen og Rejsenvatnet; Jørgensen.

F. Allen; N. Lund.

Dicranum elatum Lindb.

Blandt H. J. Willes efterlatte moser findes der under navn av *Bryum scoparium* et eksemplar av denne art, som han hadde samlet på sin rejse i Telemarken 1786. Som art blev den først erkjendt av M. N. Blytt og kaldt *D. robustum*, under hvilket navn den efter eksemplar fra ham blev beskrevet i Br. eur. 1817, men da der allerede i 1844 var opstilt en antarktisk art av samme navn, blev dette av Lindberg forandret til *D. elatum*. Det kan imidlertid være et spørgsmål, om det er nødvendig at fastholde denne forandring av artsnavnet, da den antarktiske plante er en *Leucoloma* resp. *Dicranoloma*.

Den er meget utbredt i det søndenfjeldske Norge, fundet fleresteds i den bedre undersøkte del av Smalenene, almindelig i Akershus, Buskeruds samt Jærlsberg og Larviks amter, savidt som deres mosflora kjendes, og optræer likeledes mangesteds på Sorlandet indtil forbi Lindesnes, idet den forekommer ved Flekkefjord og i Siredalen, mest i de lavere liggende strok, men findes ogsaa i indlandstrakter som Hallingdal, Telemarken og Setersdalen. På Vestlandet har man nogen forekomster fra Voss og Hardanger, som blir staende uten forbindelse med dens øvrige utbredelse, sa længe som man ikke kjender den fra Filefjeld. Dens utbredelsesomrade på Østlandet fortsætter sig nordover gennem spredde findesteder i Gudbrandsdalen og Osterdalen til Dovrefjeld og Rorostrakten, men herfra er der et sprang i dens utbredelse indtil Snåsen og Namdalen. I Tromsø stift er den kun fundet på tre steder, et i Vefsen, et i Rånen og et i Nordrejsen, hvilket sidste sandsynligvis danner dens nordgrænse 69° 31' n. b.; der findes imidlertid ingen detaljangivelse om dens

utbredelse på Kolahalvoen, hvor den synes at nå omtrent den samme geografiske bredde.

Det langt overvejende antal findesteder ligger i barskog, hvor den vokser på jorden, helst på lidt fugtig grund, (i Ranen skal den være fundet i myr.) og vistnok en og anden gang på jorddækte berg, men ovenfor trægrænsen skjuler den sig under kraft av dværgbjerk og vidjer eller vokser nede i laven. Den findes nemlig ikke bare i skogbøttet, men går også op over dette, idet den ved Røros er fundet i en højde av antagelig 1050 m., og går på Dovrefjeld endnu højere, idet der er notert 1200 m., og hvis Kiærs angivelse på en signatur, at den er fundet på Knutshøen, skal tas bokstavelig, må den her forekomme i mindst 14—1500 m. højde. Den taler en vis kalkgehalt i underlaget, og nordenfjelds er den på flere steder fundet i rene kalktrakter.

Frugten er ikke sjelden og forekommer endnu ved dens nordgrænse; også eksemplaret fra Hjerkin har nogen få frugtstilker, men det synes tyilsomt, om frugten her kommer til modenhet. Eksemplarene fra juli har alle tapt låget; men et fra Nordre Land, samlet $\frac{17}{8}$, har endnu alle lag pasittende; i Kristianiatrakten var frugten $\frac{13}{6}$ neppe helt moden. Hunplanter forekommer av og til i sterile tuer; blomstring er fundet i eksemplar samlet ved Fredrikstad $\frac{21}{6}$ og $\frac{30}{6}$, ved Kristiania $\frac{9}{7}$, i Ejdanger $\frac{21}{7}$, i Gudbrandsdalen og på Hedemarken i juli; i Snasen var den $\frac{17}{7}$ nylig avblomstret; i Rørostrakten ses blomstringen at ha trukket sig ut i september.

Voksesteder:

Sm. Onso, Dammyr, Dale, Ålebergene; Krakero, Langøen; Tune, Haregjelasen 275 m.: Ryan.

A. Ejdsvold, Rundtom, Guldkrets skole, Vikensagen; Skedsmo, Lorenskogen: Sørensen; Nesodden, Skoklefeld: M. N. Blytt; Aker, Bærum og Asker ganske alm.

Bu. Hurum, Skjøttelvik: Kaalaas; Drammen; Modum, Bergan; Kiær; Øvre Eker, Lilleby; Hole, Hollerud, Ertelien; Norderhov, Hovland, Åsa, Sogndalen: Bryhn; Ådalen, Hen; Sandsver, Jerngruben, mellem Jonsknuten og Meheja: Kiær; Nes, Gulsvik: S. Møller.

JL. Skoger, Frydenhaug, Furuval: Kiær; Vale, Langøen: Cleve; Sandherred, Hjertåsen: Jørgensen.

Br. Ejdanger, Vallerasen: Kaalaas; Bamle, Langesund:

Th. Jensen; Gransherred, Bolkesjø: Kier; Mo, Husefjeldet; Jorgensen.

Nc. Søndeled, ved Risor, ved Kirken: H.; Holt, Skuggevik, Slettehejen, Myra, Nes, Ausel: C. Rosenberg; Landvik, Skiftenes: H.; Byglund, Moi; Bykle, Støjskaret 1000 m.: Bryhn.

LM. Nes, Nulandsnuten; Kaalaas; Siredalen, Kvæven; Nyman.

SB. Kvinnherred, Melkhaugfjeldet 400 m.: Kaalaas; Granvin, Spunsundslø 550 m.; Voss, Olsholen: Havas.

K. Gran, Hadelands østre almenning, Hvitings Gammelseter; Fluberg, Odnes: Kier; Nordre Land, Roste; Torpen, Finnen: H.; Nordre Aurdal, Fulsen: Bryhn; Ringebu, ovenfor Stulen: Kaalaas; Nordre Fron, Lovasen: S. Møller; Døyre, Dombas: S. Møller; i de sidste bakker mot Hjerkin: Kier; Hjerkinshoen 1200 m.: Bryhn; Lesje, ved Jora 850 m.: Kaalaas.

II. Romedal; Elverum: Bryhn; Amot, vestenfor Glommen ved Rena, Deset; Storelvedalen, Atna: Kier; Lilleelvedalen: Nyman; Tolgen, i skogen ved Verjeaen 600 m.: H.

ST. Roros, Skarhammerdalen: Wulfsberg.

NT. Snasen, ved Rensjøen 300 m., toppen av Bergsasen 230 m.; Grong, Vallahaugen ved Morkved 200 m.; Vemundvik, Mærraneset: Kaalaas.

No. Vefsen, Lille Trangskaret: Kaalaas; Mo, Strandjordet: A. Blytt.

Tr. Nordrejsen, Sappen: Arnell.

var. alpinum n. var.

Cespites humiliores, compacti; folia densa, hamata, breviora, dorso leviora.

Bu. Modum, Hovlandsfjeldet: A. Blytt.

ST. Opdal, Nordre Knutshø: Kier.

Subfam. TREMATODONTOIDEÆ.

Folia margines versus haud attenuata, cellulis alaribus haud diversis, costa medioeri; perichælium distinctum, capsula collo longo stomata gerente instructa.

Av denne underfamilies to slechter forekommer kun den ene, *Trematodon*, i Norge; den anden, *Bruchia*, er ikke og vil vel neppe heller bli fundet her i landet.

Trematodon Michx.

- | | | |
|---|---|------------------------|
| { | Folia lanceolato-subulata; collum capsulae inferne uno latere abruptum..... | <i>T. elongatus</i> |
| | Folia ovato-lanceolata; collum capsulae inferne regulare | <i>T. brevicollis.</i> |

Trematodon elongatus (Strøm).

Bryum elongatum Strøm in Skr. Nat.-Hist. Selsk. I, 2, p. 34 (1791), tab. XI, no. 4 et in herb.

Dicranum ambiguum Hedw. Stirp. crypt. III, p. 87 (1792).

Trematodon ambiguus Brid. Musc. rec. Suppl. IV, p. 52 (1819); Hornsch. in Flora II, 1, p. 88 (1819).

Hans Strøms originaleksemplar, som antagelig er samlet på Eker, findes fremdeles i hans Herbarium vivum cryptogamicum.

Arten findes her og der gennem landet indtil Salten*) med undtagelse av den sydvestlige og vestlige kystrand, hvor den næsten ganske mangler. På Østlandet er den almindelig, mere spredd derimot i de øvrige deler av sit utbredelsesområde. Den findes i lavlandet og asbeltet samt mer og mindre højt opover i skogbeltet, som den kun på et enkelt sted vites at overskride, nemlig ved Gjendin, (mindst 1000 m. o. h.); de næst højeste findesteder ligger i 800 m. højde i Setersdalen og Hardanger. Dens underlag er noken, våt eller iallfald fugtig jord, dels myret, dels lerholdig, og den er også fundet på ren lere; man træffer den i grøfter, på grøftekanter og grøftebanker, i vejskjæringer, i fyldninger, i myrer og fugtige sænkninger o. s. v. Den synes al måtte betragtes som en kiselplante.

Den findes altid med frugt. Lagfældningen begynder henimot eller ved midten av august og er tilendebragt i et par uker; kun på et eksemplar fra Florø er den allerede ³¹/₇ i fuld gang. Blomstringen finder vistnok sted i første halvdel av september; i Rollag ²²/₈, Tysnes ²³/₈ og Asker ²/₉ var antheridierne umodne; i Nordmarken ved Kristiania ¹⁵/₉ foregik blomstring. På et eks-

*) Ifølge Wahlenberg i Fl. suec.) skal den også findes i Østfinmarken. Dette voksested vilde imidlertid ligge aldeles isoleret, da den såvidt vites, heller ikke i Sverige og Finland går længer mot nord end til omkring den 67de breddegrad. Wahlenbergs angivelse må derfor sættes ut av betragtning, indtil det eksemplar, på hvilket den støtter sig, har været gjenstand for undersøkelse.

emplar fra Tjømo med ungt frugtanlæg kan tidsangivelsen ¹⁶⁷ neppe være rigtig.

Utbredelse:

Sm. Onso, Ileresteds; Ryan; Borge, Begby; H.

A. Ejdsvold, Gladbak; Sørensen; Ullensaker; Aker mangesteds; Bærum; Asker, Drengsrudtjernet; Wulfsberg.

Bu. Nedre Eker; Hole; Norderhov; Sigdal; Sandsver; Nore; Rollag.

JL. Skoger; Sem; Tjømo; Sandehæred; Hedrum; Brunlanes.

Br. Skatø; Lunde; Hjartdal; Gransherred; Tinn; Rauland.

Ne. Holt; Fjære; Bygland; Valle; Bykle.

LM. Aseral; Oddernes; Mandal; Siredalen.

St. Haland, Malle; Fossan, Lyse; Kaalaas.

SB. Tysnes; Vikør; Røldal; Ulvik; Granvin; Voss; Os; Fane; Hamre.

NB. Borgund; Ardal; Hafslø; Sogndal; Aurland; Balestrand; Førde; Kinn.

R. Volden, Ørstenvik; Kaalaas; Borgund, Roset; A. Blytt; Alesund; Berggren; Bolsø, ved Varden; Kaurin; Molde; S. Møller; Kvernes, Averøen; Kier.

K. Gran; Nordre Aurdal; Vang; Faberg; Søndre Fron?; Vage.

H. Nordre Odalen; Amot; Tønsel.

ST. Opdal ikke sjelden; Rennebu; Trondhjem; Bynesset; Fillan.

NT. Hegre; Meraker; Snasen; Grong; Leka.

No. Alstahaug; Nesne; Hennes; Mo; Fauske, Fauskemyrren; H.

Trematodon brevicollis Hornsch.

Blev i 1854 af C. og R. Hartman fundet på Dovrefjeld som ny for Norge og året efter publiceret i Bot. Not.

En alpin xerofyt, som av og til går noget nedenfor skog grænsen, og som vokser på tør muldjord, på berg og i åpne sprækker, likesom på sandjord, som på gamle vejer, og blandt grus. På de fleste af vore findesteder er den vistnok vokset på skifer. I en af sine rejseskildringer karakteriserer Molendo denne art (med et fra E. Fries lænt udtryk som en nomade), forsvundet som den ikke holder sig længe på et og samme sted, og dette er utvilsomt tilfældet også i Norge; jeg har således et par gange med års mellemrum gjenne søkt Finshøens plade meget nøjagtig uten at være istand til at finde den, og jeg har likeledes forgjæves søkt den ved Kongsvold på det sted, hvor Kaurin og

Ryan fandt den, uagtet det var mig ganske nøjagtig angit. Den er en sjelden art, hos os kun fundet i Jotunfjeldene (på et enkelt sted, på Dovrefjeld og Vangsfjeldet, etsteds i Ranen og et par steder i Tromsø amt. Dens nordgrænse i den gamle verden ligger ved 69° 47' n. b.; på Grønlands vestkyst er den fundet på et sted, som muligens ligger litt nordligere.

Ved alle indsamlinger er den tat med frugt; et eksemplar fra Kongsvold, samlet 7/8, er ifærd med at kaste lagene; derimot har et sadant fra Bardo 27/7 frugt i højst forskjellig udvikling, fra kapselstilker, som kun rager litt frem fra svøpet, til utformete, men endnu ganske umodne kapsler. Grønne, apne pistillidier er fundet på et eksemplar fra Vangsfjeldet i Opdal, samlet i juli.

Voksesteder:

K. Vage, ovenfor Lejrungsboden ca. 1050 m.: Kaurin.

ST. Opdal, Kongsvold, Knutshoen (ved Sprenbækken): Kaurin; ved Sprenbækkens utløp, (vistnok ca. 850 m.) Fins-
hoens plata (1400 m.): C. & R. Hartman; Skarbækken på Vangsfjeldet: Kaurin.

No. Mo, Bredikfjeldet omtrent ved hjerkegrænsen (Ø: ca. 650 m.): Arnell.

Tr. Bardo, Rubben i fjeldregionen: Arnell; Nordrejsen, Venelvaara over hjerkegrænsen: Jørgensen.

Parmi les sous-familles des Dicranacées plusieurs auteurs placent celle des Bryoxiphées. Sans vouloir entrer dans une discussion sur l'emplacement naturel de ce groupe je saisis cette occasion pour remettre en mémoire qu'une de ses espèces a été attribuée à notre pays, ce qui lui a valu son nom spécifique, le *Bryoxiphium norvegicum*. Mais aucun exemplaire norvégien de cette mousse n'a été vu par les bryologues depuis Bridel; c'est pourquoi on a mis en doute son existence chez nous. Et cela certainement avec raison. Pour arriver à trancher définitivement la question je me suis adressé au Muséum d'Histoire naturelle de Paris où se trouve l'Herbier de Desvaux, le botaniste qui avait communiqué à Bridel l'échantillon sur lequel cette indication problématique est fondée, en demandant de vouloir bien faire examiner le spécimen en question. M. Hariot qui s'est chargé de cette tâche avec la plus grande complaisance, m'informe que

L'herbier Desvaux ne contient aucun exemplaire norvégien de *Bryoxiphium norvegicum* ni sous ce nom ni sous quelque autre plus ancien (*Fissidens inbricatus* Desv., *Phyllogonium norvegicum* Brid.). Par suite on est certainement autorisé à conclure que l'indication de Bridel (Br. univ. II, p. 674) est due à quelque méprise.

Remerciement.

Au milieu des évènements émouvants survenus dans la dernière année et qu'on n'aurait pas cru possibles au vingtième siècle, M. Thériot, directeur de l'École primaire supérieure du Havre, a bien voulu accueillir ma demande de reviser le style des exposés précédents rédigés en français. Si ces parties présentent une rédaction correcte, je le dois à l'obligeance inlassable de M. Thériot. Je prie l'excellent bryologue français de recevoir mes remerciements empressés pour toute sa complaisance.

Corrigenda.

P. 20, l. 3:	Au lieu de Avero, Kvernes lisez Kvernes, Avero
57, l. 1:	Mandalen Maudalen.
131, l. 40:	pulvinatum pulvinata.
132, l. 1:	flaccidum flaccida.

Register.

Amphidium	9, 10
» caespitosum	16
» lapponicum	10, 12 , 14
» Mougeotii	10, 12, 14
» var. caespitosum	16
Amphoridium caespitosum	16
Anisothecioidea	6, 30 , 42
Anisothecium	3, 30, 32
» crispum	32, 37 , 39, 42
» var. elatum	38
» Grevilleanum	32, 37, 39 , 42
» humile	32, 34
» palustre	32, 35 , 42
» rubrum	32, 42 , 50
» var. callistomum	43
» rufescens	32 , 42
» squarrosom	42
» vaginale	32, 40 , 49
Aongströmia	7, 10, 30, 44
» longipes	44
» var. sericea	45
Aongströmiopsis	44
Aporodietyum	136
Arctoa	4, 6, 7, 78, 80, 106 , 110
» Anderssonii	106, 107
» Blyttii	106
» falcata	106
» fulvella	79, 88, 106, 107
» var. nana	109
» hyperborea	90, 98, 106
» Starkei	106
Astomum	7
Aulacomitrium	11
Barbula Blyttii	12
Blindia	7, 79, 80
» acuta	79

Blindia cirrata	7
» crispula	7
» fulvella	106
» hyperborea	98, 106
» leptotrichocarpa	79
Blindiadelphus	6, 106
Bruchia	177
Bryoxiphium	5
norvegicum	180, 181
Bryum elongatum	178
» flexuosum	73
» foliis capillaribus subfasciculatis, seta bilineari, capsulis sphæroideis, operculo conico arcuato	24
» glaucum	173
» heteromallum	48, 52
» hyperboreum	24, 98
» palustre	35
» pellucidum	45, 83
» rugosum	168
» schisti	118
» scoparium	163, 175
» surculo brevi ramoso, setis contortis, capsulis ovalibus erectis, operculis arcuatis	51
» surculo filiformi ramoso, foliis subulatis, capsulis pyriformibus, sessilibus, operculis arcuatis conicis	12
» uliginosum	88
» verticillatum	86, 101
Campylopodium	41
Campylopodoidæ	6, 42, 48
Campylopus	3, 7, 48, 63
alpinus	56
atrovirens	64, 71
forma gracilis	73
viridis	73
brevipilus	64, 77
flexuosus	57, 58, 64, 73
var. micans	76
fragilis	64, 69
var. densus	70
Kaalaasii	64, 77
longipilus	73
micans	75
paradoxus	75
piriformis	64, 70, 76
polytrichoides	73

Campylopus	Schimperi	63, 64 , 66, 67
	Schwarzii	63, 65, 67
	var. albescens	69
	Huntii	69
	subulatus	63, 65
	turfaceus	76
Cecalyphum		86
	undulatum	170
Ceratodon		10
Cnestrum		10, 23
	schisti	24
Coleochaetium		11
Crassidicranum		136, 137, 138
Cynodontia	alpestris	91
	polycarpa	91, 98
	tenella	91, 92
Cynodontiella		23, 90
	schisti	24
Cynodontium		3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 78, 80, 88
	alpestre	23, 88, 89, 90, 91
	Bruntonii	7, 88, 89, 90, 91, 92
	capillaceum	88
	cernuum	88
	A. Cynodontiella	23
	fallax	91, 96
	gracilescens	89, 91, 96 , 97
	hyperboreum	4, 96, 98 , 107
	inclinatum	88
	Jenneri	103, 104
	Limprichtianum	90, 101
	luridum	88
	polyearpum	86, 89, 91, 97, 99, 100, 101
	var. levifolium	103
	laxirete	102, 103
	schisti	9, 23, 24, 90
	strumiferum	80, 85, 86
	var. scabrius	87
	suecicum	89, 91, 99
	var. arcticum	101
	Limprichtianum	101
	tenellum	91, 94 , 96
	torquescens	94
Cynontodium		88
Dichodontium		7, 8, 9, 10, 11, 30, 45
	flavescens	45

Dichodontium pellucidum	26,	45
»	var. compactum	48
»	fagimontanum	48
»	strictum	48
Dienemum		7
Dicrana elongata	137,	140
» falcata	109,	110
» fulvella		106
» orthocarpa	129,	136
» scoparia	136,	137, 147
» undulata	136,	137
Dicraneæ		7
Dicranella	3, 4, 5, 6, 7, 12, 44,	48
» cerviculata		48, 50
»	var. pusilla	51
» curvata		50
» heteromalla	48, 52, 55,	76
»	var. interrupta	53
»	sericea	53
» secunda	10, 48,	52
»	var. curvata	50
» squarrosa		35
Dicranodontium	7, 48,	54
» aristatum		59
» asperulum	55,	58
»	var. falcatum	58
» circinatum	55, 60,	61
»	var. subfalcatum	60
» denudatum		55, 59
»	var. alpinum	56
» longirostre		55
»	var. alpinum	56
» subfalcatum	55,	60
Dicranoideæ		6, 78
Dicranoweisia	7, 8, 9, 10,	26, 89
» cirrata	26,	29
» crispula		26
»	var. atrata	27, 29
»	compacta	29
Dicranoweisioideæ		6
Dicranum	3, 7, 55, 78, 79, 80, 89,	133
» Sect. I.		109
» aciphyllum		137
» affine		170
» alpestre		91

Dicranum alpestre β	97
» var. majus.....	91
» ambiguum.....	178
» angustum.....	135, 136, 161
» var. fertile.....	163
» arcticum.....	80, 110, 111, 117, 125, 126
» Bergeri.....	150, 171
» var. acutifolium.....	147, 149
» var. mamillosum.....	171
» Blyttii.....	80, 110, 111, 114, 116, 117, 118, 119
» Bonjeanii.....	127, 135, 136, 162, 165
» var. alatum.....	168
» var. anomalum.....	166
» var. juniperifolium.....	144, 166
» var. polycladum.....	166
» var. rugifolium.....	166
» boreale.....	125
» brevifolium.....	153
» Bruntonii.....	88
» canariense.....	137
» capnodes.....	161
» cirratum.....	161
» congestum.....	136, 149, 155, 159, 160
» var. spadiceum.....	158, 159
» var. subspadiceum.....	160
» curvatum.....	50
» denudatum.....	55, 57, 58, 60
» B. Dicranum $\ddagger\ddagger$	129
» elatum.....	136, 175
» var. alpinum.....	177
» elongatum.....	134, 135, 136, 137, 140 , 144, 147, 149, 150, 151
» var. dovrense.....	141
» var. flagelliferum.....	141
» var. nitidum.....	141
» var. robustum.....	141
» var. sphagni.....	140
» var. subfragilifolium.....	141
» enerve.....	57, 80
» $\ddagger\ddagger\ddagger$ Falcata.....	109
» falcatum.....	78, 80, 111, 112, 170
» fastigiatum.....	170
» flagellare.....	80, 132, 150
» flexuosum.....	55, 58, 73, 107
» var. piliferum.....	71
» fragilifolium.....	136, 145

Dicranum	frigidum	.....	168
»	fulvellum	..... 80, 107, 110, 111	
»	var. nanum	.....	109
»	fulvum	..... 135, 136, 137,	138
»	fuscescens	..... 88, 134, 136, 139, 149,	154
»	var. cirratum	.....	152
»	congestum	.....	151, 154
»	geniculatum	.....	125
»	glaciale	..... 110, 111, 117, 125, 126	
»	gracilescens	..... 94, 96	
»	var. flavescens	.....	96
»	grönlandicum	..... 134, 136, 143.	151
»	var. jotunicum	.....	144
»	heteromallum	.....	52
»	var. minus	.....	49
»	hyperboreum	..... 90, 98, 110	
»	intermedium	..... 134, 135, 148, 150, 151,	170
»	var. acutifolium	.....	171
»	mamillosum	.....	171
»	labradoricum	..... 125, 126, 143	
»	longifolium	.....	80
»	majus	..... 135, 136, 151, 156	162, 163
»	var. capnodes	.....	161
»	condensatum	.....	157. 160
»	neglectum	.....	158
»	orthophyllum	.....	156
»	spadiceum	..... 151, 156, 158.	163
»	Mayrii	.....	137
3.	Microcarpus	.....	110
»	molle	..... 106, 125	
»	montanum	..... 80, 129	
»	var. flaccidum	.....	132
»	pulvinatum	.....	131
»	Mühlenbeckii	..... 135, 136, 150, 151, 152.	158
»	neglectum	..... 150, 151, 158, 159	
Sect.	Orthodicranum	.....	129
»	polyssetum	.....	168
»	pumilum	.....	79
»	robustum	.....	175
»	rugosum	..... 134, 135, 136, 167, 168	
»	Sauteri	.....	80
»	schisti	..... 111, 118, 119	
»	Schraderi	.....	170
»	scoparium	..... 135, 136, 156, 163	
»	var. alpestre	.....	159, 164

Dicranum scoparium var. fuscescens.....	154
integrifolium	159, 164
ortophyllum	164
paludosum	164
recurvatum	164
spadiceum	159
subintegrifolium	143
turfosum	159, 164
Scottianum	4, 90, 135, 136, 137, 138 , 139
Sendtneri	135, 147
spadiceum	158, 159, 160
sphagni.....	140
var. undulatum	171
spurium	135, 136, 173
var. pseudo-elatum	174
squarrosum	35
Starkei	78, 80, 110, 111, 114, 116, 117, 119
*Blyttii	118
var. glaciale.....	118
intermedium	119
molle	125
robustum	125
forma subdenticulatum.....	118
strictum	4, 90, 135, 136, 137, 147
strumiferum.....	86
subalbescens	156
tenuinerve	143
torquescens	94
uncinatum	62
undulatum	169, 170
virens	83
viride	136, 137, 139
Didymodon	8, 10, 55
caespitosus	16
luridus	88
Discelium nudum	10
Distichium.....	6
capillaceum	88
inclinatum	88
Ditrichum flexicaule	55
homomallum	40
julaceum	44
Drummondia	11
Ephemerum	134
Eucamptodon	7

Eucladium	7
Eudieranum	136, 137, 140
Fissidens imbricatus	181
strumifer	86
Glyphomitrium	11
Gongronia	78, 80, 85
strumifera	86
var. scabrior	87
Grimmia cirrata	29
montana	70
Gymnostomum lapponicum	10
Holodontium	79, 80
Holomitrium	7, 8
Hylcomium loreum	53
Hymenostomum	7, 8
Hymenostylium	8
curvirostre	11
Kiaeria	78, 79, 80, 109
falcata	111, 112
var. vaginans	111
glacialis	111, 125 , 113
Starkei	111, 111
forma subdenticulata	118 , 121
submamillosa	118
var. alpestris	118 , 120, 122
Blyttii	115, 118 , 120, 123
forma porosa	118
sublevis	118
fallax	118 , 120, 122
glacialis	118
laxiretis	115, 118 , 122
obtusula	116, 117 , 120, 125
riparia	118 , 123
Leiodieranum	136, 137
Leucoloma	7
robustum	175
Lycodontium	90
Macromitrium	11
Metzlerella	48, 62
alpina	63
Metzleria	62
alpina	63
Mezleria	62
Microcarpea	119
Microcarpum	119

Microcarpon	110
Microcarpum	110
Microcarpus	78, 160, 110
Mnium cirratum	26
hornum	53
serpyllifolium	163
Nardia scalaris	40
Oedipodium Griffithianum	64
Oligotrichum incurvum	40
Oncophorus	3, 7, 78, 80 , 102, 136, 137
Hambergii	115
nigricans	94
riparius	115, 118
schisti	23, 24
Wahlenbergii	80, 81 , 84, 85
var. compactus	83
elongatus	83
gracilis	83
minor	83
virens	45, 80, 83
var. serratus	83, 85
Oreas	9, 23
Oreoweisia	8, 9, 10, 23, 26 , 78, 89
serrulata	26
Orthodicranum	129, 136
Orthothecium rufescens	61
Orthotrichum	11
striatum	53
Paraleucobryum	99, 137
enerve	4, 5, 136
longifolium	5, 73
Phaseum	7
curvicolle	31
Phengodon	90
Phyllogonium norvegicum	181
Pilopogon	7
Plagiothecium elegans	53
undulatum	53
Pleuridium	31
axillare	32
Pogonatum urnigerum	40
Pohlia	37
Polytrichum	37
Pottia julacea	44
Pseudephemerum	30, 31

Pseudephemerum axillare	31
Rhabdoweisia	8, 9, 10, 17, 78
» crenulata	20, 21
» crispata	17, 18
» denticulata	8, 20
var. acutifolia	20
» fugax	8
» schisti	7, 23, 24
» striata	17, 19, 21
var. subdenticulata	18
Rhacomitrium protensum	53
Schlotheimia	11
Scytalina	78, 79, 80, 129
flagellaris	132
montana	129
var. flaccida	132
pulvinata	131
Seligera	7
Skottsbergia	89
Stenomitrium	11
Stereodon imponens	53
Symblepharis	4
Systegium	8
Trematodon	7, 178
ambiguus	178
brevicollis	178, 179
elongatus	178
Trematodontoideæ	6, 177
Trichostomum Woodii	12
Tridontium	8
Uloa	11
Bruchii	52
crispula	52
Drummondii	52
Weisia	5, 7, 8
cirrata	8, 29
compacta	8
controversa	8
crispula	8
fugax var. subdenticulata	18
longipes	11
mucronata	7
schisti	23, 24
serrulata	8
viridula	7

Weisia	7
Zygodon	11
<i>gracilis</i>	11
<i>Mougeotii</i>	10, 14

MEDDELELSE FRA TRONDHJEMS BIOLOGISKE STATION NR. 7

HYDROIDUNTERSUCHUNGEN

IV

BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER GONOPHOREN DER TUBULARIIDEN

MIT TAFELN UND EINER TEXTFIGUR

VON

HJALMAR BROCH

DET KGL. NORSKE VIDENSKABERS SELSKABS SKRIFTER 1914 NR. 2

AKTIETRYKKERIEF I TRONDHJEM

1915

Während der späteren Jahre sind durch Untersuchungen besonders von GOETTE (1907, HADZI 1909, 1912 und KÜHN (1910, 1913) unsere Kenntnisse und unser Verständnis der Entwicklung der Hydroidengonophoren bedeutend erweitert worden. Immer neue Arten sind mithin in die Untersuchungen herein gezogen, und man könnte demnach die Vermutung hegen, dass jetzt, wo so viele Arten in allen Einzelheiten ausgeforscht worden sind, eine sichere Grundlage für die Verwertung der Gonophorenmerkmale in der Systematik herbeigeschafft wäre. KÜHN (1913, p. 226) der diese Frage kurz berührt, spricht als seine Auffassung aus, dass die Natur der Gonophoren als Gruppenmerkmal nicht so grundsätzlich zu verwerfen ist, wie dies von Seiten mancher Forscher heute geschieht. Wenn man auch erkannt hat, dass dem Vorhandensein oder Fehlen von freien Medusen kein systematischer Wert in dem Sinne zukommt, dass sich darauf eine Familieneinteilung gründen liesse, so kann die Ausbildung der Geschlechtsindividuen doch manchmal Gattungen sehr natürlich trennen so auch BOIXEVE 1898, p. 467. Diese Äusserung lässt als KÜHNs Meinung hervorschimmern, dass die Merkmale, die sich an die Gonophorenorganisation knüpfen, erst in zweiter Linie bei der Abgrenzung einer Gattung zu berücksichtigen sind; hierin bildet er einen Gegensatz zu STERNOW (1913, p. 36), der in seinen Tabellen die Gonophorenmerkmale durchgängig als Gattungsmerkmale auführt.

In der Tat zeigen uns die bisherigen Ergebnisse der Gonophorenforschung lediglich, wie die Organisation der Gonophoren die Gattungsbegrenzung nur in vereinzelten Fällen sekundär verschärfen können. In die erste Linie müssen die Merkmale der vegetativen Individuen der Hydroidenkolonien gestellt werden, und wo bei Arten mit grundsätzlich übereinstimmenden Trophosomen die Untersuchungen eine verschiedenartige Entwicklung der Gonophoren nachweisen, liegt durchaus nicht genügende Ursache vor, um eine generische Trennung der Arten verteidigen zu können. Das nähere Studium der schon vorliegenden Literatur über die Hydroidengonophoren leitet uns somit dazu die Gonophorenmerkmale als Artmerkmale anzusehen.

Die Tubulariidae bilden in Betreff der Gonophorenverhältnisse eine der interessantesten Familien. Sie ist bekanntlich durch Polypen charakterisiert, deren fadenförmige Tentakeln in zwei deutlich getrennten Hauptkreisen um den Polypenleib angeordnet sind, von denen sich jedenfalls der basale an einen ringförmigen Parenchymwulst des Hydranthenleibs stützt; die Gonosome entstehen am Polypen zwischen den beiden Tentakelkreisen. Die Polypen sind weiter ausgesprochen radiär symmetrisch gebaut ohne jede Andeutung der bilateralen Symmetrie, die die Familie der Branchiocerianthidae kennzeichnet. — In der Familie der Tubulariiden begegnen uns die meisten bekannten Gonophorentypen, worauf schon BONNEVIE (1898) aufmerksam gemacht. KÜHN (1913) unsere jetzigen Kenntnisse der Hydroiden zusammenfasst, hat schon früher (1910) eine Übersicht unserer Kenntnisse von den Gonophoren der Tubulariiden gegeben. Es erhellt aus diesen Zusammenfassungen, dass auch jetzt noch viele Fragen ungelöst sind, und ich habe deswegen die etwas tiefer lebenden Tubulariiden des hiesigen Fjordes einer genauen Untersuchung unterworfen um in die Fragen betreffs der Entwicklung und Organisation der Gonophoren derselben neues Licht zu bringen.

Nach der Zusammenstellung SWENANDERS (1904) sind folgende Arten von Tubulariiden in dem Trondhjemsfjorde einheimisch: *Tubularia larynx* ELLIS und SOLANDER — der er als Synonym *Tubularia coronata* ABILDGAARD hinzufügt —, *Tubularia indivisa* LINNÉ, *Tubularia regalis* BOECK, *Tubularia asymmetrica* BONNEVIE und *Lampra socia* SWENANDER. Die zuletzt erwähnte Art ist, wie ich an anderer Stelle darlegen werde, mit *Monocaulus groenlandica* ALLMAN identisch und muss zur Gattung *Corymorpha* gezogen werden. — Die Gonophoren der ziemlich seltenen und vereinzelt auftretenden *Tubularia asymmetrica* wurden schon von BONNEVIE (1898, p. 472, Taf. XXV, Fig. 13—19) eingehend studiert und beschrieben. Später hat DELSMAN (1911, p. 213, Fig. 10—15) die Gonophoren von *Tubularia coronata* geschildert. Hier werden die drei übrigen Arten genauer auseinandergesetzt, deren reichliches Material teils schon vorhanden war, teils während der Fjorduntersuchungen frisch erbeutet werden könnte. — Ich gehe demnächst zur Darstellung der Ergebnisse meiner Untersuchungen über.

Tubularia regalis BOECK.

Die Art kommt in dem Trondhjemsfjorde in dem Bereich der Korallenzone sehr häufig vor und wird besonders auf *Lima excavata* der nackten Felsenwände im äusseren Teile des Fjordes

in üppig entwickelten Exemplaren angetroffen. SWENANDER 1901, p. 8 hat schon unsere Aufmerksamkeit auf die grosse Veränderlichkeit der Gonophoren gelenkt und dabei einen Geschlechtsdimorphismus ihrer äusseren Merkmale angedeutet. Die weiblichen Gonophoren sind mit einer wechselnden Zahl von Längsleisten ausgestattet; solche Exemplare liegen der Art *Tubularia variabilis* BONNEVIE zu Grunde, die deshalb als Synonym zu *Tubularia regalis* gezogen werden muss. Beim Männchen hingegen treten nur glatte kugelige Gonophoren auf. Wir treffen somit hier — wie übrigens auch bei der nachfolgenden Art — einen Geschlechtsdimorphismus in den äusseren Merkmalen der Gonangien an, der gewissermassen eine Parallele zu den Verhältnissen vieler Haleciiden bildet.

Die erste Anlage der weiblichen Gonophoren tritt als eine einfache Vorwölbung am Blastostyle auf, an der Ektoderm und Entoderm gleich beteiligt sind (Taf. I, Fig. 1). Sehr bald aber setzt eine Differenzierung in dem Ektoderm ein; am Apex des Gonophors geschieht eine Abspaltung einer unteren Zellen-schicht; die lebhaftere Zellenvermehrung dieser unteren Ektodermschicht gibt zur Bildung eines am Gipfel der Gonophorenanlage gelegenen, stärker farbigen Zellenkomplexes Anlass (Taf. I, Fig. 2). Das ist die erste Anlage des Glockenkerns.

Der Glockenkern schiebt nun das Ektoderm gegen das Lumen der Gonophorenknospe vor und wandelt sich in eine schalenförmige Bildung um, deren Öffnung gegen das Centrum des Gonophors gerichtet ist. Je nachdem nun der Glockenkern weiter eindringt, wächst die sehr dünne Stützenlamelle über den selben apikal zusammen, so dass er bald von dieser vollständig umgeben wird. Im Laufe der folgenden Entwicklung beobachten wir einen Gegensatz zwischen der Wachstumsrichtung der ektodermalen Glockenkernanlage und des Entoderms. Der ektodermale Glockenkern weist an der Kante der Schale entlang, also peripherisch und in der Richtung gegen die Basis des Gonophors, seine stärkere Entwicklung auf; gleichzeitig schiebt sich aber das Entoderm längs der äusseren Seite des Glockenkerns vor, bis es den Glockenkern fast vollständig umschliesst, und zur selben Zeit wölbt sich der zentrale entodermale Kegel der in die zentrale Höhlung des schalenförmigen Glockenkerns hineinragt, weiter vor, und bricht durch den entodermalen Zellenkomplex zentral durch, bis er in der apikalen Partie des Gonophors an die Stützenlamelle direkt anstösst (Taf. I, Fig. 4). An Querschnitten sehen wir (Taf. I, Fig. 5), dass das Entoderm in diesem Entwicklungsstadium nicht eine einfache Zellschicht an der ganzen Peripherie des Glockenkerns entlang bildet, der Hohlraum des Gonophors, der eine direkte Fortsetzung des

Hohlraumes des Blastostyles bildet, setzt sich in einer wechselnden Zahl von Radialkanälen bis nahe dem Apex des Gonophors fort.

Auf diesem Stadium bildet also die kompakte ektodermale Glockenkernanlage um die centrale Entodermvorwölbung (den Spadix) einen Ring und ist allseitig von dem Entoderm umgeben. Hierin geschieht nun während der folgenden Entwicklung eine Änderung. Das Ektoderm spaltet an der Aussenfläche des Glockenkerns eine dünne, doppelte Epithelschicht ab; das äussere Blatt schmiegt sich der Innenseite des den Glockenkern umgebenden Entoderms in der Form eines Plattenepithels an; das innere Blatt, das auch in ein Plattenepithel umgewandelt wird, bildet die äussere Bekleidung der Ringwulst von Keimzellen; beide Blätter wachsen apikal vor, bis sie den Spadix von dem Aussenektoderm und von dem äusseren (umbrellaren) Entoderm trennen. Indem nun die äusseren Schichten des Gonophors schneller heranwachsen, entsteht zwischen den beiden ektodermalen Blättern des Glockenkerns eine Glockenhöhle (Taf. I, Fig. 6; das ektodermale Subumbrellarepithel ist jetzt ausserordentlich dünn geworden und lässt sich selbst bei sehr gut fixierten Gonophoren nur schwierig unterscheiden; doch kann man gewöhnlich die Zellkerne sehen, die das Epithel andeuten. — Das späte Auftreten der Glockenhöhle und die Entstehung derselben durch Abspaltung eines äusseren Blattes des Glockenkernepithels ist für *Tubularia regalis* charakteristisch und scheint unter den Hydroiden überhaupt eine ziemlich seltene Erscheinung zu sein.

Das weibliche Gonophor hat jetzt seine endgültige Organisation erreicht; die später auftretenden Veränderungen werden bloss durch die weiteren Ausmodellierungen des Wachstums hervorgerufen, ohne dass principielle Neuerscheinungen auftreten. Der Querschnitt eines älteren Gonophors (Taf. II, Fig. 7) zeigt, dass die geräumige Gonophorenglocke aus drei Schichten gebildet ist, nämlich dem Aussenektoderm, der mit Radialkanälen ausgestatteten Entodermis, und zu innerst dem sehr dünnen subumbrellaren Ektodermepithel. In der Mitte der Glockenhöhle ragt das kräftig entwickelte Manubrium vor; sein entodermaler Spadix zeichnet sich in den Schnitten klar aus von einer dicken Schicht von Keimzellen umgeben, die in Entwicklung oder Degeneration begriffen sind. Die degenerierenden Keimzellen werden zum grösseren Teil von der grossen amöboiden Eizelle aufgenommen, die sich auf Kosten derselben entwickelt, und ihre Kerne lassen sich in dem² Protoplasma der Eizelle noch lange unterscheiden bis sie zuletzt resorbiert werden; eine kleine Zahl degenerierender Keimzellen werden auch

von dem Entoderm des Spadix aufgenommen und gehen hier nach und nach zu Grunde. Die Schicht der Keimzellen ist gegen die Glockenhöhle von dem nur schwierig sichtbaren subumbrellaren Ektodermepithel überzogen.

Die Zahl der Radialkanäle und der denselben entsprechenden auswendigen Rippen des Gonophors wechselt ziemlich stark; gewöhnlich findet man zwischen 3 und 7 Radialkanäle. Bei alten Gonophoren, deren Actinularlarve schon entschlüpft ist, werden die Rippen und Radialkanäle zuerst rückgebildet und können hier oft gänzlich verschwinden; dies lässt sich aber nur bei degenerierenden Gonophoren beobachten. Während nun die Radialkanäle beim Weibchen der *Tubularia regalis* bei völlig ausgebildeten Gonophoren immer vorhanden sind, variiert dagegen die Entwicklung des Ringkanals erheblich. Er kann völlig ausgebildet sein, fehlt aber ebenso oft teilweise oder völlig. Das Gonophor eröffnet sich erst wenn die Actinularlarve im Begriff ist zu entschlüpfen; bei lebenden Kolonien konnte ein Pulsieren der Glocke eben zu dieser Zeit beobachtet werden, sonst aber nie. Das Manubrium wird nicht durchbrochen.

Die männlichen Gonophoren der *Tubularia regalis* machen schon bei auswendiger Betrachtung den Eindruck, stärker als die weiblichen reduziert zu sein; ihr vollständiger Mangel an auswendigen Rippen lässt uns vermuten, dass auch ihre innere Organisation auf einer früheren Entwicklungsstufe in Stocken gerät. Das nähere Studium des Gonophors zeigt uns denn auch, dass der Geschlechtsdimorphismus bei *Tubularia regalis* nicht allein die äusseren Merkmale angreift, sondern dass die Art unter den Hydroiden überhaupt eine sehr interessante Stellung einnimmt.

Die erste Entwicklungsstufe eines männlichen Gonophors (Taf. II, Fig. 8) unterscheidet sich in keiner Richtung von ähnlichen Entwicklungsstadien der weiblichen. Die erste Anlage des Glockenkerns entsteht auch hier als eine untere Abspaltung des Ektoderms; die junge Anlage des Glockenkerns dringt wie beim weiblichen Gonophor in das Entoderm ein. Bald aber tritt ein bedeutender Unterschied zu Tage (Taf. II, Fig. 9), die schalenförmige ektodermale Anlage wird schon sehr früh von dem Entoderm fast völlig umgeben, das sich als eine einfache Zellschicht zwischen dem ektodermalen Glockenkern und dem Aussenektoderm des Gonophors hervorschiebt; nur am Apex des Gonophors findet man eine sehr kleine rundliche Partie, wo das Ektoderm während der ganzen Entwicklung des Gonophors an das Aussenektoderm stösst. Die entodermale Zellschicht ist im Gegensatz zu dem weiblichen Gonophor durchaus einfach und weist weder jetzt noch später in der Gonophorenentwickel-

lung irgend eine Andeutung von Radialkanälen auf. Die Radialkanäle des weiblichen Gonophors sind also bei dem Männchen ganz und gar verschwunden.

Auch während der weiteren Entwicklung beobachten wir grosse Unterschiede zwischen den weiblichen und den männlichen Gonophoren. Bei den letzteren wird die Schicht der Keimzellen niemals von dem entodermalen Spadix apikal durchgebohrt, und das Keimzellenepithel bedeckt somit während der ganzen späteren Entwicklung des Gonophors den Spadix wie der Handschuh den Finger. Das umbrellare Entoderm bildet um den Glockenkern eine fast vollständige kontinuierliche Hülle und lässt nur eine ganz kleine velare Partie frei, die erst dann durchbrochen wird, wenn die reifen Spermien entleert werden. Wie beim Weibchen wird ziemlich spät in der Entwicklung eine doppelte ektodermale Zellschicht an der Aussenseite des Glockenkerns durch Abspaltung gebildet, die das subumbrellare Ektoderm darstellt; diese Zellschicht lässt sich bei schwächeren Vergrösserungen nicht beobachten (Taf. II, Fig. 10). Die Glockenhöhle ist bis zum völligen Verschwinden rudimentär geworden. Der Spadix wird nicht durchbrochen.

Während das weibliche Gonophor eine typische Meduse ohne Tentakeln und mit rudimentärem Ringkanal darstellt und somit nach KÜHN (1913) als eumedusoid zu bezeichnen ist, verharnt das männliche Gonophor beim Stadium der Cryptomedusoide. Der Geschlechtsdimorphismus ist somit bei *Tubularia regalis* ein ziemlich tiefgreifender.

Tubularia indivisa LINNÉ.

Die mit *Tubularia regalis* nahe verwandte Art *Tubularia indivisa* tritt auch in dem Trondhjemsfjorde sehr häufig auf und erreicht wie die erstere ihre üppigste Entwicklung auf *Lina excavata* in der Korallenregion. Beim Studium der Literatur stellt sich heraus, dass auch bei dieser Art die Gonophoren vielfältig variieren. HINCKS (1868, p. 116 und ALLMAN 1872, p. 404) sind in Betreff des Vorkommens von Tentakelrudimenten verschiedener Meinung; BONNEVIE (1899, p. 24) gibt für *Tubularia indivisa* keine Tentakelrudimente an, beschreibt dagegen unter dem Namen von *Tubularia obliqua* (1898, p. 474) eine neue Art, deren Gonophoren mit einem Tentakelrudiment ausgestattet sind. Endlich weist SWENANDER (1904, p. 10) nach, dass der rudimentäre Tentakel bei den weiblichen Gonophoren sehr gewöhnlich auftritt, während er bei männlichen Gonophoren immer fehlt; auch zeigt er, dass *Tubularia obliqua* BONNEVIE nur das Weibchen von *Tubularia indivisa* ist. Während nun die früheren

Untersucher bis vier Radialkanäle bei den Gonophoren der vorliegenden Art erwähnen, kommt SWENANDER zu dem Resultat, dass keine solche vorhanden sind; dagegen findet er konstant einen Ringkanal vor.

Das Studium der Gonophorenentwicklung gibt uns nunmehr den Schlüssel zum Verständnis dieser anscheinenden Widersprüche. Die erste Anlage des Gonophors stimmt mit der bei *Tubularia regalis* völlig überein. Bereits bei dem Eindringen des Glockenkerns aber (Taf. II, Fig. 11) beobachten wir einen Unterschied, indem die apikalen Zellen hier eine radiäre Anordnung von dem Gonophorenapex ausstrahlend zeigen. Die Bedeutung dieser Anordnung der Zellen zeigt sich sehr bald; sie ist für die Entstehung einer Glockenhöhle sehr vorteilhaft, und wir sehen denn auch, dass eine solche im Gegensatz zu *Tubularia regalis* in der Entwicklung der weiblichen Gonophoren sehr frühzeitig auftritt (Taf. II, Fig. 12). Zur selben Zeit wächst das Entoderm gegen den Apex des Gonophors heran, und von dem inneren Lumen des Gonophors drängen vier Radialkanäle an der äusseren Seite des Glockenkerns entlang in das Entoderm hervor. — Bei etwas weiter fortgeschrittenen Entwicklungsstadien können wir einen schwach asymmetrischen Bau der weiblichen Gonophoren von *Tubularia regalis* beobachten (Taf. II, Fig. 6 a); diese Asymmetrie ist bei *Tubularia indivisa* viel stärker ausgesprochen (Taf. III, Fig. 13), indem die velare Partie des Gonophors hier stark seitlich verschoben ist. An dieser Entwicklungsstufe ist das Lumen der Glockenhöhle bei *Tubularia indivisa* ziemlich stark reduziert worden; ebenso hat sich das Lumen der Radialkanäle an den Seiten des Gonophors entlang stark verengt, während es andererseits eine Erweiterung an der äusseren Spitze der Radialkanäle aufweist; diese Erweiterung dehnt sich seitwärts aus und gibt zur Bildung eines vollständigen Ringkanals Anlass, der bei dem abgebildeten Stadium schon vorhanden ist.

Wegen des Wachstums hat sich nunmehr die periphere Partie des Glockenkerns gegen die Basis des Gonophors stark vorgeschoben, und wir beobachten jetzt eine ausgesprochene Differenzierung unter den Zellen des Glockenkerns. Die Keimzellen bilden um die proximale Partie des Spadix einen geschlossenen Ring, während sich das Ektoderm distal in ein hochzelliges Zylinderepithel umgebildet hat, das den distalen Teil des Manubriums bedeckt. Das niedrige subumbrellare Ektoderm bildet die Fortsetzung dieses Zylinderepithels an der Oberfläche des Keimzellenringes, das subumbrellare Ektoderm bedeckt die sonstige Innenfläche der Glocke und grenzt in der velaren Partie des Gonophors direkt an das Aussenektoderm. Auf einem

etwas späteren Stadium (Taf. III, Fig. 14) sieht man, dass das Lumen der Radialkanäle vollständig rückgebildet ist, und während der späteren Entwicklung des Gonophors können oft auch die entodermalen, die Lage der früheren Radialkanäle andeutenden Verdickungen verschwinden. Der kürzere Radialkanal, der zu dem Tentakelrudiment führt, persistiert gewöhnlich jedenfalls als Entodermverdickung während des ganzen Lebens der Gonophoren. Der Ringkanal behält gewöhnlich auch bei völlig entwickelten Gonophoren sein Lumen bei.

Während dieser Zeit der Gonophorenentwicklung, wo die Grenzen zwischen den einzelnen Keimzellen meistens verwischt werden, lässt sich die Glockenhöhle nur als kleine, unregelmässig auftretende Hohlräume zwischen dem Manubrium und der Glockenwand beobachten. Im Laufe der späteren Entwicklung aber, und besonders dann wenn die eigentliche Larvenentwicklung vor sich geht, nimmt die Glockenhöhle besonders auf Kosten des Ektoderms des Manubriums wiederum erheblich an Grösse zu; sie ist aber auch während dieser Zeit nicht in Schnitten besonders auffällig, da sie von dem Embryo fast völlig ausgefüllt wird.

Das Tentakelrudiment tritt erst bei grossen Gonophoren auf. Es wird durch eine Ausbuchtung der Glockenwand gebildet und ist somit den gewöhnlichen Tentakeln der Hydroidgonophoren gar nicht homolog; die Bezeichnung »Tentakelrudiment« ist demnach bei *Tubularia indivisa* irreführend. — Der mehr oder weniger deutlich vortretende Höcker zeigt einen ganz eigentümlichen Bau (Taf. III, Fig. 15). Das Aussenektoderm wandelt sich auf der Ausbuchtung in ein unregelmässiges hochzelliges Zylinderepithel um. Die Stützenmembrane hat sich in eine dicke homogene Lamelle umgewandelt, die sich Farbstoffen gegenüber ähnlich wie das Periderm verhält. Das Entoderm dringt unter diese Lamelle hervor und ist nur durch eine sehr dünne Membrane von dem ektodermalen subumbrellaren Epithel getrennt. Auf Schnitten beobachten wir wie der Radialkanal an der einen proximalen Seite des Höckers entlang vordringt und an den Gipfel desselben blind endet; sonst stellt das Entoderm in dem ganzen Höcker ein einzelliges Epithel dar. — Der ganze Aufbau des Höckers zeigt uns, dass er als Tentakelrudiment gar nicht aufgefasst werden kann, sondern wir müssen ihn als eine Neuerscheinung beurteilen, die für *Tubularia indivisa* charakteristisch ist, deren Bedeutung wir aber augenblicklich nicht ersehen können. Er ist in den meisten Fällen bei den grösseren weiblichen Gonophoren vorhanden, kann aber auch hier mitunter fehlen.

Während nun die weiblichen Gonophoren bei *Tubularia*

indivisa in mehreren Beziehungen von denen der *Tubularia regalis* abweichen, so stimmen andererseits die männlichen Gonophoren so völlig überein, dass sowohl Zeichnungen als auch Beschreibungen der letzteren Art ohne weiteres auf *Tubularia indivisa* übertragen werden können. Wir haben somit hier wiederum ein Beispiel von ziemlich tiefgreifendem Geschlechtsdimorphismus unter den Hydroiden, indem auch hier das Weibchen eumedusoide, das Männchen aber cryptomedusoide Gonophoren erzeugt.

Corymorpha groenlandica ALLMAN.

Die einzigen bisher vorliegenden Auseinandersetzungen über Bau und Entwicklung der *Lampra*-Gonophoren verdanken wir BONNEVIE (1898 und 1899). Sie sind aber leider etwas cursorisch gehalten und ausserdem nach weniger gut konserviertem Material entworfen, und deswegen konnte KÜHN (1913, p. 189) auch nicht mit Sicherheit feststellen, zu welcher seiner Gonophorentypen die *Lampra*-Gonophoren gezogen werden müssen; er spricht als seine Vermutung aus, sie seien zu den Cryptomedusoiden zu rechnen. BONNEVIE (1899, p. 18) teilt mit, dass man in den *Lampra*-Gonophoren ausserhalb der Keimzellen nur zwei Zellschichten vorfindet, nämlich eine innere einfache Entodermis und ausserhalb dieser das Aussenektoderm des Gonophors; keine subumbrellare Ektodermis lässt sich nach BONNEVIE spüren.

Corymorpha groenlandica wurde zuerst von ALLMAN (1876, p. 257) beschrieben und in seine Gattung *Monocaulus* eingereiht. Eine eingehende Beschreibung der Art wird später von SWINANDER (1904, p. 6) geliefert, der sie im Trondhjemsfjorde gefunden und als unbekannt aufgefasst hat; er reiht sie unter dem Namen *Lampra socia* in die BONNEVIE'sche Gattung *Lampra* ein. Dieser Gattungsname kann aber unter keinen Umständen aufrechtgehalten werden. Da sich die *Lampra*-Arten allein in der Organisation der Gonophoren nur unwesentlich von *Corymorpha* trennen und sonst von den Arten dieser Gattung lediglich in ihrer Farbe abweichen, liegt keine Ursache vor, um sie in eine eigene Gattung neben *Corymorpha* einzureihen. Ausserdem ist der Name *Lampra* bereits früher für einen Käfer aus der Familie der Buprestidae in Anspruch genommen¹.

Die erste Anlage des Glockenkerns entsteht bei *Corymorpha groenlandica* in genau derselben Weise wie bei den beiden bisher behandelten Arten von *Tubularia*. Die abgespaltene ektodermale

¹ Für die jetzige Art *Pocillovota rutilans* FABR.

Anlage schiebt das Entoderm vor sich vor und liegt bald (Taf. IV, Fig. 16) als ein allseitig abgegrenzter Zellenkomplex zwischen dem Aussenektoderm und dem Entoderm an dem Apex des jungen Gonophors. Bald schiebt sich aber eine einfache Zellschicht an der äusseren Seite des Glockenkerns entlang von dem Entoderm hervor (Taf. IV, Fig. 17); diese Schicht wächst nicht apikal zusammen, sondern es bleibt immer, wo der Glockenkern an das Aussenektoderm grenzt, ein kleiner rundlicher Raum apikal übrig.

Der Glockenkern nimmt bald die gewöhnliche Schalenform an und bedeckt den sich zentral vorschiebenden entodermalen Spadix wie eine Mütze, die während des Wachstums immer tiefer wird (Taf. IV, Fig. 18). Die zwischen dem Glockenkern und dem Aussenektoderm hervorgedrungene Entodermsschicht ist von ziemlich grossen Zellen aufgebaut und erinnert uns in den Präparaten sehr stark an das Entoderm der Polypentakeln. Keine Andeutungen von Radialkanälen lassen sich während der ganzen Gonophorenentwicklung wahrnehmen. Es ist dagegen möglich, dass man die Zellenanordnung des umbrellaren Entoderms an der Spitze der Gonophoren (Taf. IV, Fig. 19) als die letzten Spuren eines ehemaligen Ringkanals ansehen darf.

In dem ektodermalen Glockenkern tritt eine Differenzierung der Zellen während der Entwicklung der Gonophoren zu Tage (Taf. IV, Fig. 18). Die Keimzellen sammeln sich auch bei *Corymorpha groenlandica* in einer breiten ringförmigen Zone um die mittleren und proximalen Partien des Spadix an; an der Aussen-seite dieses Ringes und noch deutlicher näher der Gonophorenspitze reiht sich das übrige Glockenkernepithel in zwei einfachen Schichten ein, die dem subumbrellaren Ektoderm der eumedusoiden Gonophoren entsprechen. Eine Glockenhöhle kommt dagegen während der Gonophorenentwicklung nicht zum Vorschein. — Die Gonophoren sind bei *Corymorpha groenlandica* in beiden Geschlechtern gleich. Nur dringt das Keimepithel während der Entwicklung der Geschlechtszellen beim Männchen früher als beim Weibchen zwischen dem Spadix und dem subumbrellaren Epithel der Gonophorenspitze vor.

* * *

Die Gonophoren der Tubulariiden sind in systematischer Rücksicht von grossem Interesse. STECHOW (1913, p. 36) behält in den Tabellen seiner neulich erschienen Arbeit über die Hydroiden Ostasiens das alte Gattungsmerkmal freie Medusen im Gegensatz zu sessilen Gonophoren durchaus bei. BONNEVILLE (1898) hat schon früher die *Lampra*-Gonophoren als Gattungsmerkmal her-

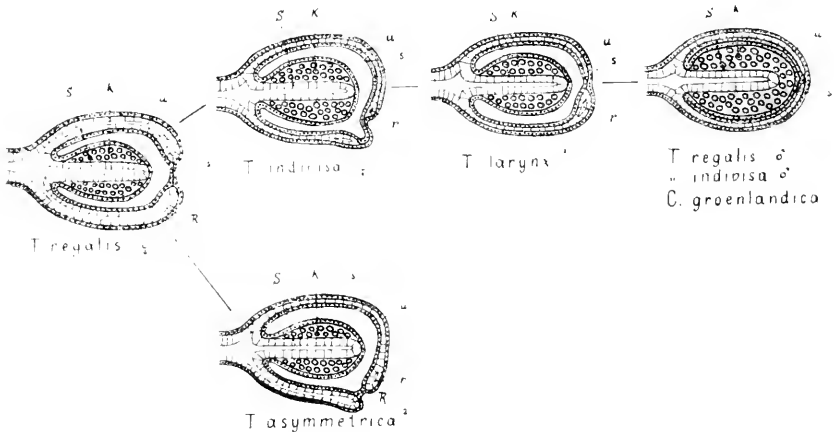
vorgehoben, und KÜHN 1913, p. 230 schliesst sich ihr an, indem er die Trennung zwischen *Lampra* und *Corymorpha* aufrecht hält; die erstere Gattung soll cryptomedusoide Gonophoren, die letztere dagegen freie Medusen hervorsprossen lassen. Hierzu ist aber zu bemerken, dass STECHOW 1912, p. 339 bei *Corymorpha vardöensis* LOMAN, die er deswegen zu der Gattung *Amalthaea* zieht, sessile Medusen oder nach KÜHN'S Terminologie eumedusoide Gonophoren festgestellt hat; solche werden auch von BONNEVIE 1899, p. 23 bei *Corymorpha Sarsii* STEENSTRUP angegeben, während die Gonophoren bei *Corymorpha glacialis* M. SARS nach BONNEVIE l. c. noch reduzierter sind.

Wenn wir nunmehr eine solche generische Trennung zwischen Arten mit eumedusoiden und cryptomedusoiden Gonophoren bei *Tubularia* durchführen wollten, so müssten folgerichtig die Männchen von *Tubularia regalis* und *Tubularia indivisa* von dem Weibchen derselben Arten generisch getrennt werden. Die Absurdität bedarf keines näheren Nachweises.

In der Tat lehren uns die Untersuchungen dass wir noch weit davon entfernt sind, die Gonophorenverhältnisse der einzelnen Hydroidenarten derart zu kennen, dass wir ihre Charaktere in dem grossen Aufbau der Hydroidensystematik erschöpfend beurteilen können. So viel geht jedenfalls hervor, dass sie als Artmerkmale zu verwerthen sind, obwohl auch hier Vorsicht zu empfehlen ist, wie es die Verhältnisse bei den Tubulariiden zeigen. Über die generische Trennung zwischen Arten mit sessilen eumedusoiden Gonophoren und Arten mit freien Medusen spricht sich schon KÜHN 1913, p. 226 sehr behutsam aus; zur Vorsicht mahnen auch die Resultate GARDS 1899 bei *Campanularia calyculata* HINCKS und die Resultate BLUMERS 1911 bei *Campanularia compressa* CLARK. Es erhellt jedenfalls aus allen Untersuchungen, dass man die Merkmale, die aus der Gonophorenentwicklung zu holen sind, nicht als Gattungsmerkmale benutzen darf.

Eine Zusammenfassung von diesen und älteren Gonophorenstudien bei nordischen Tubulariiden leitet uns zu dem Resultate, dass die Gonophoren der Tubulariiden eine sehr schöne Reihe darstellen, die entschieden für die Auffassung der sessilen Gonophoren als reduzierter Medusen spricht. Ein ganz besonderes Interesse knüpft sich an die weiblichen Gonophoren von *Tubularia indivisa*, bei denen die Radialkanäle während der früheren Entwicklungsstadien der Gonophoren auftreten, später aber rückgebildet werden. Ein solches rudimentäres Auftreten lässt sich nur dadurch erklären, dass die Gonophoren der Vorfahren wohl ausgebildete Radialkanäle besaßen und somit der freien

Meduse näher als die jetzigen Gonophoren standen. — Die beigefügten schematischen Zeichnungen (Textfigur A) zeigen uns die ganze Reduktionsreihe, wie sie von den Tubulariiden des Trondhjemsfjordes dargestellt wird. Das der freien Meduse am nächsten stehende Gonophor der weiblichen *Tubularia regalis* stellt eine vollständige Meduse dar, die sich zwar nicht losreißt, die sich aber sonst nur durch den Ersatz der Tentakeln durch auswendige Längsrippen von den gewöhnlichen Medusen unterscheidet. *Tubularia asymmetrica* nimmt eine etwas seitliche Stellung in der Reihe ein, indem hier einer von den Radialkanälen in voller Entwicklung beibehalten wird, während die übrigen reduziert sind; die Art zeigt insofern eine Annäherung zu der *Hybocodon*-



Textfigur A. Schematische Längsschnitte der Gonophoren bei den Tubulariiden des Trondhjemsfjordes, die Reduktion der Gonophoren zeigend. Das Ektoderm ist durch dunklere Farbtonen hervorgehoben. S = Spadix, K = Keimzellen, s = subumbrellares Ektoderm, u = umbrilläres Entoderm, R = Radialkanal, r = Ringkanal.

Meduse, in der ein Radialkanal, der zu den völlig entwickelten Tentakeln führt, stärker als die übrigen entwickelt ist, die zu reduzierten oder gänzlich verschwundenen Tentakeln führen. Eine ähnliche, etwas schiefe Entwicklung ist auch beim Weibchen von *Tubularia indivisa* zu beobachten, in dem der kürzere Radialkanal der zu dem Höcker führt, zuletzt rückgebildet wird und oft, jedenfalls spurenweise, während des ganzen Lebens der Gonophoren persistiert; bei den Gonophoren dieser Art ist der

¹ nach DELSMAN 1911.

² nach BONNEVIE 1899.

Ringkanal noch vollständig ausgebildet. Einen Schritt weiter in die rückgehende Entwicklung kommt *Tubularia larynx*, bei der nach DELSMAN (1911, p. 213) die Radialkanäle zwar angedeutet sind, niemals aber ein Lumen besitzen; erst spät entsteht an der einen Seite der Gonophorenspitze in dem Entoderm ein Hohlraum, der als die letzten Reste eines Ringkanals gedeutet werden muss; auch dieses Gonophor ist demnach schief entwickelt. Die weiteste Reduktion zeigen uns die Gonophoren von *Corymorpha groenlandica* und von dem Männchen der *Tubularia regalis* und der *Tubularia indivisa*: hier sind alle Andeutungen von Radialkanälen verschwunden und die letzten Spuren eines Ringkanals lassen sich nur in der Anordnung der Zellen an der Spitze der Gonophoren undeutlich nachweisen. Die Glockenhöhle, die bei den früher erwähnten Arten auftritt, ist verschwunden und nur das doppelte ektodermale Epithel des Glockenkerns deutet an, dass die Vorfahren eine solche Höhle gehabt haben müssen.

Das Beibehalten der Glockenhöhle im weiblichen Geschlecht bei *Tubularia regalis* und *Tubularia indivisa* versteht sich leicht. In den zahlreichen untersuchten Gonophoren wurde meistens nur ein Embryo, seltener zwei, in Entwicklung vorgefunden, sie durchlaufen aber hier die ganze Entwicklung zu der ziemlich grossen, in der Glockenhöhle frei liegenden Actinularlarve. Wegen der Grösse der Actinularlarve muss die Glockenhöhle ziemlich geräumig sein. In *Tubularia indivisa* ist die Glockenhöhle zuerst sehr klein, wird aber später während der Entwicklung der Larve grösser, obschon sie auch hier deswegen wenig auffällt, weil sie von dem Embryo fast völlig ausgefüllt wird. bei *Tubularia regalis* hingegen wird dem Embryo grösserer Raum gewährt, so dass es sich jedenfalls während der späteren Zeit seiner Gefangenschaft ziemlich lebhaft bewegt. Nach den Erörterungen BONNEVIE'S 1899, p. 21 werden die Eier bei *Lamprea Sarsii* BONNEVIE *Corymorpha abyssalis* BROCH 1910, p. 196 schon frühzeitig ausgestossen. Es gelang mir leider nicht diese Verhältnisse bei *Corymorpha groenlandica* festzustellen, doch deuten der fehlende Hohlraum der Gonophoren und die vielen Eier des Gonophors es werden meistens etwa 20 Eier im Gonophor entwickelt darauf hin, dass die Eier auch bei dieser wie bei der nahestehenden Art frühzeitig ausgestossen werden. in diesem Falle macht die Larvenentwicklung auf das Auftreten einer wohl ausgebildeten Glockenhöhle keine Ansprüche.

Trondhjem am 28. November 1911.

Verzeichnis der zitierten Literatur.

- ALMANN, G. J., 1872, A Monograph of the Gymnobiastic or Tubularian Hydroids. Ray-Society, London.
- 1876, Diagnoses of new Genera and Species of Hydroida. Journal Linn. Soc., Zoology, Vol. XII London.
- BEHNER, ALFRED, 1911, Beitrag zur Kenntnis der Hydromedusen. Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 111 Leipzig.
- BONNEVIE, KRISTINE, 1898, Zur Systematik der Hydroiden. Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 63 Leipzig.
- 1899, Hydroiden. Norske Nordhavs-Ekspedition 1876-1878, No. 26 Christiania.
- BROCH, HJ., 1909, Die Hydroiden der arctischen Meere. Fauna Arctica, Bd. V Jena.
- DELSMAN, H. C., 1911, Über die Gonophoren von *Hydractinia echinata*. Zool. Anzeig., Bd. 37 Leipzig.
- GLAUD, A., 1899, Sur l'Étiologie du *Campanularia calyculata* Hincks. Comptes rendus Soc. Biol., T. V Paris.
- GOETTE, A., 1907, Vergleichende Entwicklungsgeschichte der Geschlechtsindividuen der Hydropolypen. Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 87 Leipzig.
- HADŽI, J., 1909, Ontogeneza i filogeneza hidromeduze. (Rada Jugoslav. Akad., Knj. 179) Zagreb.
- 1912, Jos o ontogenezi i filogenezi hidromeduze. Rada Jugoslav. Akad., Knj. 190) Zagreb.
- HINCKS, TH., 1868, A History of the British Hydroid Zoophytes. London.
- KÄHN, A., 1910, Die Entwicklung der Geschlechtsindividuen der Hydromedusen. Studien zur Ontogenese und Phylogenese der Hydroiden II. Zool. Jahrb., Anat. Bd. 39 Jena.
- 1913, Entwicklungsgeschichte und Verwandtschaftsbeziehungen der Hydrozoen. I. Die Hydroiden. Ergebn. und Fortschr. Zool. Bd. 4) Jena.
- STECHOW, E., 1912, Hydroiden der Münchener Zoologischen Staatssammlung. Zool. Jahrb., Syst., Bd. 32 Jena.
- 1913, Hydroidpolypen der japanischen Ostküste. II. Teil: Campanularidae, Halecidae, Lafoeidae, Campanulinidae und Sertularidae, nebst Ergänzungen zu den Athecata und Plumularidae. Abh. Akad. Wiss., III. Suppl.-Bd. München.
- SWENANDER, G., 1904, Über die Athecaten Hydroiden des Drontheimsljordes. Kgl. norske Vidensk. Selsk. Skr. 1903 Trondhjem.

Erklärung der Abbildungen:

Alle Figuren sind mit Hilfe des Abbe'schen Zeichenapparats gezeichnet

Fig. 1-7. *Tubularia regalis* L.

Tafel I.

Fig. 1. Erste Vorwölbung der zweiblättrigen Gonophorenanlage
300 μ .

- Fig. 2. Längsschnitt durch ein fortgeschrittenes Glockenkernstadium (300).
 Fig. 3. Glockenkernbildung und Vorwuchern des Entoderms (130).
 Fig. 4. Heranwachsen der Radialkanäle und des Spadix (130).
 Fig. 5. Querschnitt der jungen Gonophorenknospe in der Mitte der Keimzellenzone (300).
 Fig. 6. Junges Gonophor.
 a. Medianer Längsschnitt: keiner der Radialkanäle ist in seiner ganzen Länge getroffen (130).
 b. Querschnitt desselben Stadiums (130).

Tafel II.

Fig. 7. Querschnitt durch die Mitte eines alten Gonophors mit reifem Ei (×130).

Fig. 8–10. *Tubularia regalis* ♂.

- Fig. 8. Erste Anlage des Glockenkerns (300).
 Fig. 9. Eindringen des Glockenkerns und Vorwuchern der Entoderm-lamelle (300).
 Fig. 10. Längsschnitt eines Gonophors mittleren Alters, der Schnitt liegt gerade neben der Medianebene (130).

Fig. 11–15. *Tubularia indivisa* ♀.

- Fig. 11. Eindringen des Glockenkerns und Heranwachsen der Radialkanäle (300).
 Fig. 12. Anlage der Glockenhöhle und Vordringen des entodermalen Spadix (300).

Tafel III.

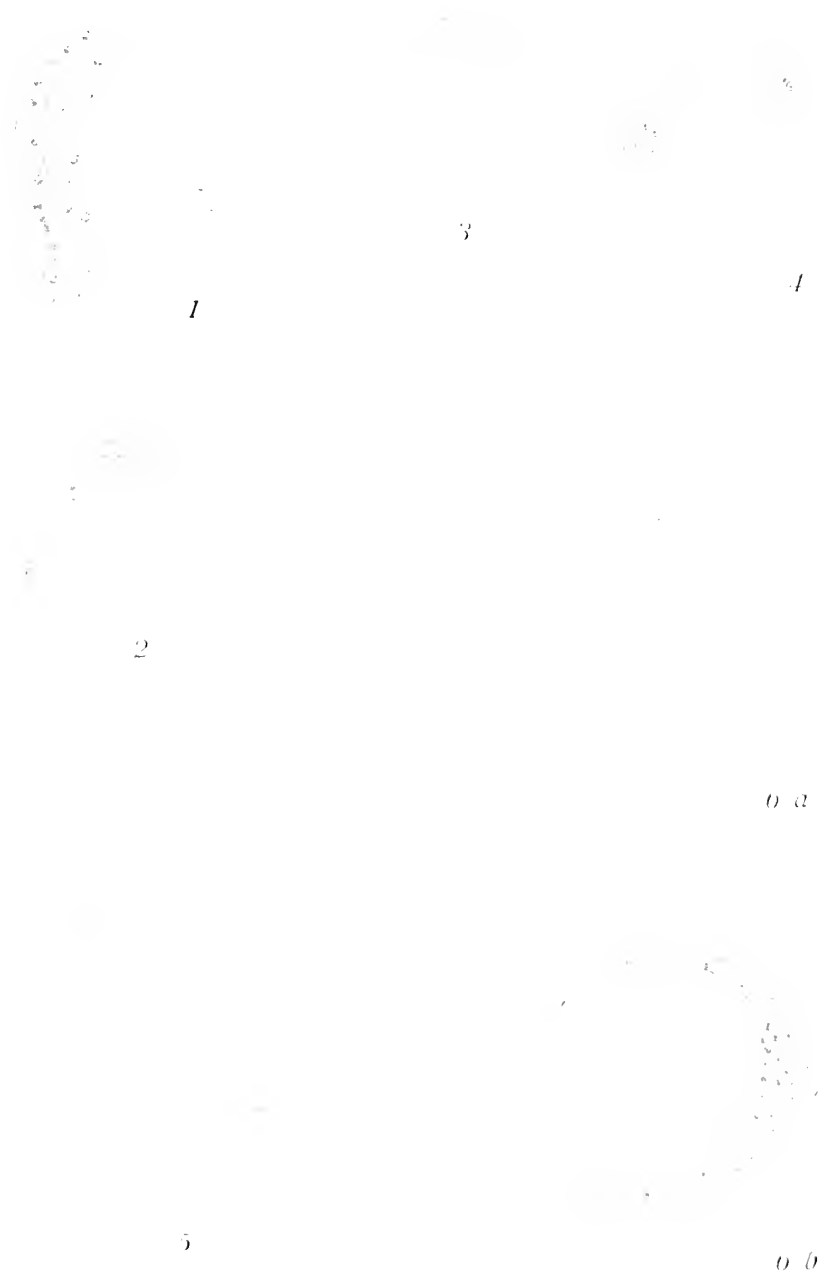
- Fig. 13. Längsschnitt eines jungen Gonophors mit Radialkanälen und Ringkanal (130).
 Fig. 14. Querschnitt eines etwas älteren Gonophors mit Radialkanälen, die in Rückbildung begriffen sind (130).
 Fig. 15. Längsschnitt durch das Tentakelrudiment eines alten Gonophors (300).

Tafel IV.

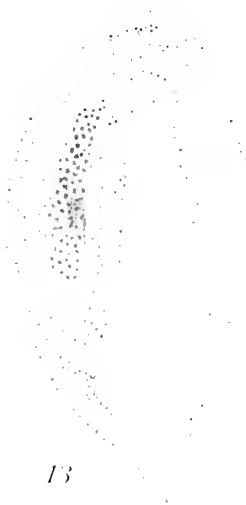
Fig. 16–19. *Corymorpha groenlandica*.

- Fig. 16. Eindringen des Glockenkerns (300).
 Fig. 17. Vorwuchern der Entoderm-lamelle (300).
 Fig. 18. Medianer Längsschnitt durch ein weibliches Gonophor mit subumbrellarem Ektoderm (130).
 Fig. 19. Längsschnitt durch den Apex eines alten männlichen Gonophors (300).









13



15



14



16



17

18

19

ÜBER DAS VORKOMMEN VON BROM
IN ORGANISCHER BINDUNG
INNERHALB DER TIERWELT

VON

CARL TH. MÖRNER

DET KGL. NORSKE VIDENSKABERS SELSKABS SKRIFTER 1914. NR. 3



Sämtliche bisher bekannten Fälle von animalelem Vorkommen *organisch* gebundenen Broms betreffen niedrigstehende Meeres-tiere.¹ Die früheste, sichere Angabe hierüber² dürfte die G. NADLER'S im Jahre 1861³ sein, die sich auf die organische Gerüstsubstanz, Spongin, im «Badeschwamm» bezog. Unsere diesbezügliche Kenntnis ist seitdem beträchtlich erweitert worden, so dass wir gegenwärtig mit folgenden beobachteten Fällen von derartigem Bromvorkommen zu rechnen haben:

1. *In Gerüstsubstanzen.*
 - a) Bei Spongien.
 - b) » Anthozoön.
 - c) » Anneliden.
2. *In der Purpurdrüse bei Schnecken.*

1. Brom in Gerüstsubstanzen.

Stets ist auch Jod, sowie meistens auch Chlor, in dem bromhaltigen Material nachgewiesen worden.

a. Spongien.

Seit NADLER'S Zeit sind einige weitere Erfahrungen durch die Untersuchungen HUNDESLAGEN'S hinzugekommen. Die 1895 veröffentlichte Arbeit¹ dieses Autors behandelt hauptsächlich

¹ Jod organisch gebunden ist dagegen bekanntlich auch bei höheren Tieren, einschliesslich des Menschen in dem Thyreoglobulin der Schilddrüse nachgewiesen worden.

² Auf das Vorhandensein von Brom wie auch Jod in Meer schwämmen hat HERBSTAEDT — ohne sich auf die Frage der Bindungs- weise einzulassen — weit früher hingewiesen Ann. d. Phys., Poggendorff's. Bd. 86, 1827, S. 627).

³ Inauguraldiss. Zürich Referat in Jahresber. ü. d. Fortschr. d. Chem. für 1862, S. 61.

¹ Zeitschr. f. angew. Chemie, Jahrg. 1895, S. 173—176.

und ausführlicher den Gehalt der Spongien (des Spongins) an organisch gebundenem Jod¹, berücksichtigt aber auch in gewissem Grade das Vorkommen von Brom (und Chlor), in organischer Bindung. So wird angegeben, dass 3 westindische Arten² (ausser 8—14 $\frac{0}{0}$ Jod) Brom und Chlor, insgesamt 1—2 $\frac{0}{0}$, und einige Arten aus dem Mittelmeer³, ausser Spuren von Jod, «nicht geringe Mengen Brom und Chlor» enthalten. Ein Versuch, bromhaltige Spaltungsprodukte aus dem Spongin zu isolieren, wird nicht erwähnt.

b. Anthozoën.

Diese sehr umfangreiche Tierklasse zählt mehrere Unterabteilungen, von denen nur diejenigen, welche ein wohlentwickeltes, organische Stützsubstanz enthaltendes Skelett aufweisen, Gegenstand einer Prüfung in der fraglichen Hinsicht (d. h. betreffs des Gehalts an Brom, event. anderen Halogene, in organischer Bindung) gewesen sind.

Am besten diesbezüglich studiert ist die Gruppe der Gorgonacéen (Hornkorallen). Das Skelett («axis») besteht seiner Hauptmasse nach aus albumoidartiger Substanz (Gorgonin), letztere stets etwas, bisweilen in reichlicherem Grade mit Mineralstoffen (Kalziumkarbonat, -phosphat usw.) inkrustiert, die durch Extraktion mittelst verd. Säure entfernt werden können. Eben dieses organische Skelett der Hornkorallen hat, aus einem bestimmten Anlasse, nicht geringe Aufmerksamkeit seitens der Chemiker auf sich gezogen. Noch im Jahre 1881, wo KRUKENBERG Analysen derartigen Materials veröffentlichte, enthielten seine Mitteilungen nichts sonderlich Interesseerweckendes. Einen prinzipiellen Unterschied der Zusammensetzung hatte K. zwischen Gorgonin und anderen bekannten Albumoiden, z. B. denen von Horn oder Schildpatt, nicht entdeckt. Erst 1896 teilte DRECHSEL die bemerkenswerte Entdeckung mit, dass das organische Skelett einer von ihm untersuchten Hornkoralle des Mittelmeers, *Gorgia Cavolini*, Jod, in organischer Bindung, enthielt, und zwar

¹ In dieser Hinsicht verweist H. auf VOGEL jun. (= AUGUST VOGEL), der 1848 seine Untersuchung publiziert hat, als einzigen Vorgänger. Tatsache ist jedoch, dass, abgesehen von FYVE, der bereits 1819 (Edinburg phil. Journ., Bd. 1) die Aufmerksamkeit auf den Jodgehalt in geröstetem Badeschwamm «*Spongia ustæ*», als Heilmittel bei Struma angewandt gelenkt hat, CROCKEWIT (Ann. d. Chemie u. Pharmacie, Bd. 48, 1843) 5 Jahre vor VOGEL'S Publikation strikte Beweise für das Vorkommen des Badeschwammjods in organischer Bindung mitgeteilt hat.

² *Aplysina spec.* (wahrscheinlich *compressa*, *Luffaria cauliformis* und *Verongia plicifera*).

³ Die Anzahl der Arten und die Namen derselben nicht angegeben; einzige ausdrücklich erwähnte Art: *Aplysina aërophoba*.

in einer Menge, die bis auf ganze 7⁰⁰ angegeben wurde.¹ Auch organisch gebundenes Chlor — gut 2⁰⁰ — glaubte D. in demselben Gorgonin gefunden zu haben.

Während der Jahre 1901 bezw. 1905 veröffentlichten zwei amerikanische Forscher, MENDEL und COOK, ihre Untersuchungen an neuen Arten (insgesamt 13 St.). In sämtlichen fanden sie Jod mehr oder weniger reichlich vertreten; MENDEL hatte ausserdem Chlor (1—3⁰⁰) gefunden — alles in organischer Bindung.

Indessen giebt es ja im Meerwasser, in dem die Tiere sich aufhalten, noch einen dritten Vertreter der Gruppe der Halogene, nämlich Brom.² Nachdem das Vermögen der Hornkorallen, das Jod des Meerwassers aufzunehmen und sogar im hohem Grade zu konzentrieren und weiterhin auch Chlor daraus aufzunehmen, nachgewiesen worden war, musste es, a priori, eigentümlich erscheinen, wenn dieselben Tiere das dritte, nahestehende Element, das Brom, vollständig verschmähen sollten. Zu dem Zeitpunkt (1906), als Verf. an eine systematische Untersuchung des Halogenvorkommens in Hornkorallen heranging, fehlte es gleichwohl an jeder positiven Angabe über Brom als konstituierenden Bestandteil des organischen Skeletts bei Hornkorallen (im Gorgonin). Ja, noch mehr! Es lagen bestimmte Angaben sowohl von MENDEL (betreffs 3 Arten) als von COOK (betreffs 10 Arten) vor, die einmütig besagten, dass ungeachtet «a very carefully examination» Brom in dem fraglichen Material nicht hatte entdeckt werden können («not a trace of bromine was found»).

Als Hauptresultat ergab sich indessen aus des Verf.s genannter Untersuchung³, dass auch Brom, in organischer Bindung, ein regelmässiger Bestandteil des Gorgonins ist. Bei 40 verschiedenen Arten⁴ wurde Brom (0,23—4,20⁰⁰) nachgewiesen; bei nicht wenigen Arten zeigte es sich, dass der Bromgehalt sogar weit den Gehalt an Jod überstieg (vergl. die Übersichtstab. I, am Schluss!). Auch wurde die offenbare Fehlerquelle in der Untersuchungsmethode der früheren Forscher aufgedeckt. Als weitere Resultate der fraglichen Untersuchung sei u. a. erwähnt:

¹ Die das Skelett bedeckende Polypenschicht (das *Coenchym*) erwies sich dagegen als jodfrei.

² Das Meerwasser enthält (durchschnittlich):

von Jod	0,0002 ‰
¹ Brom	0,008
Chlor	2,07

³ Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. 51 (1907), S. 33—63.

⁴ Die Art, bei der Verf. zuerst (bereits 1896) organisch gebundenes Brom fand, war *Gorgonia setosa*, in Florida eingesammelt von Prof. Dr. Einar Lönnberg.

1) dass die früher erhaltenen Jodwerte als ausnahmslos mehr oder weniger unzuverlässig, ja, in manchen Fällen als in hohem Grade irreführend sein müssen, aus dem Grunde nämlich, weil die bis dahin übersehene Gegenwart von Brom in dem Material bei der Analysenberechnung eine entsprechende Menge Jod simuliert hat;

2) dass ebenso die älteren Analysenwerte für Chlor — 1 bis mehrere $\%$ betragend — allzu hoch ausgefallen sind (in Wirklichkeit handelt es sich nur um ein oder ein paar Zehntel $\%$).

Meine Untersuchungen betreffs des Halogenvorkommens wurden später auch auf andere Gruppen von Anthozoön — Pennatulacéen (Seefedern), Alcyonacéen und Antipathidéen — ausgedehnt.¹ Auch bei diesen Tiergruppen (insgesamt wurden 15 Arten untersucht) wurde das Vorkommen von organisch gebundenem Brom (0,38—1,89 $\%$) in dem organischen Skelett (ausgenommen bei 2 St. exzeptionell jodreichen Antipathidéen) festgestellt (vergl. die Tab. II am Schluss!).

Das Vermögen der Anthozoön, die ihnen als Ionen im Meerwasser zugänglichen Halogene in ihr Skelett aufzunehmen und in organischer Bindung festzuhalten, ist also nunmehr in reichlicher Ausdehnung nachgewiesen. Bemerkenswert ist dabei, dass diese Halogenaufnahme der Hauptsache nach gerade die beiden Elemente, Jod und Brom, betrifft, deren Gehalt im Meerwasser ganz unbedeutend ist, während von der reichlichen Chlormenge im Wasser nur ganz unbedeutliche Quantitäten aufgenommen werden:

	Beobachteter Maximalgehalt in Gorgonin
Jod	6,9 $\%$
Brom	4,2 "
Chlor	0,3 "

Bis zu einem gewissen Grade herrscht also umgekehrte Proportionalität (vgl. die Tabelle über den Halogengehalt des Meerwassers oben S. 5, Anm. 2!).

In allergrösster Kürze sei nun über eine spätere Untersuchung² des Verf.'s berichtet.

Nachdem einmal das Vorkommen organisch gebundenen Halogens im Gorgonin festgestellt worden war, war es eine interessante Aufgabe, wenn möglich eine Vorstellung davon zu erhalten, in welchem oder welchen Atomenkomplexen das Halogen zunächst enthalten sei.

¹ Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. 55 (1908), S. 77—83.

² Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. 88 (1913), S. 124—154.

Was *Jod* betrifft, so erhielt bereits DRECHSEL, bei Hydrolyse von Gorgonin mit Bariumhydroxyd, in sehr spärlicher Menge, ein jodreiches, kristallisierendes Produkt. Er bezeichnete es als «Jodgorgosäure» und erblickte in ihr eine Aminojodbuttersäure — eine Annahme, die später als unrichtig befunden worden ist. Durch HENZE'S und auch WHEELER und JAMIESON'S fortgesetzte Untersuchungen ist es nunmehr festgestellt, dass die bei Bariumhydroxydhydrolyse erhältliche, jodreiche Substanz, DRECHSEL'S Jodgorgosäure, 3,5-Dijodtyrosin racemisch¹ ist.

Es schien mir nicht allzu gewagt, anzunehmen, dass in Gorgonin eine der Jodgorgosäure analoge «Brom-gorgosäure» existieren müsste, oder dass mit anderen Worten das Brom im Gorgonin in Form der dem Dijodtyrosin analog konstituierten Verbindung: Dibromtyrosin erhältlich sein müsste — dies wenigstens bei an Brom reichem, zugleich aber jodarmem Material. Die genannte Hypothese experimentell zu verifizieren, erwies sich bei vorbereitenden Versuchen als mit ziemlich bedeutenden Schwierigkeiten verknüpft.

Ein günstiger Umstand lag jedoch darin, dass ein für die geplante Untersuchung in ungewöhnlichem hohem Grade geeignetes Material aus Norwegen in beträchtlichen Mengen erhalten werden konnte, nämlich Stengel von *Primnoa lepadifera* L., deren Gorgoninsubstanz sich als rund $3\frac{3}{4}\%$ Br und nur $1\frac{1}{10}\%$ J enthaltend erwiesen hatten. Diese grosswüchsige Hornkoralle, übrigens eine der wenigen, die im Norden vorkommen², findet sich nämlich konstant in relativ grossen Mengen in Skarnsundet, ein Engpass des Trondhjemsfjords. Der Kustos des Trondhjemer Museums und Direktor der dortigen biologischen Station, Herr O. Nordgaard, hat mit grösstem Entgegenkommen und unermüdetlichem Interesse das Einsammeln besorgt.

Die fragliche Art ist, im Gegensatz zu den meisten anderen, sehr kalkreich, weshalb das Material erst einer bis auf mehrere Monate ausgedehnten Auswässerungsprozedur mittelst verd. Chlorwasserstoffsäure, verd. Ammoniak bezw. dest. Wasser hat unterzogen werden müssen. Trotz der hierbei eingetretenen bedeutenden Gewichtsverminderung des Rohmaterials standen schliesslich für den Hauptversuch $2\frac{3}{4}$ kg wasser- und aschefreies Gorgonin zur Verfügung. Die Hydrolyse wurde in Siedehitze 2 Stdn. nach Zusatz von $2\frac{1}{2}$ kg reinem Bariumhydroxyd + 10 kg dest. Wasser ausgeführt. Darauf folgte eine Serie von Fraktionierungsproze-

¹ Enthaltend 58.7% Jod.

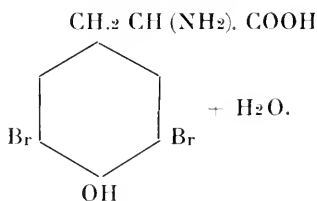
² In schwedischem Gebiet (im bohuslänschen Schärenhof) findet sich, spärlich, eine einzige Art, *Gorgonia pinnata* O. F. M., die wegen ihrer unbedeutlichen Dimensionen schwerlich in für ausführlichere Analysen erforderlicher Menge erhalten werden kann.

duren, allzu umständlich, als dass sie hier des näheren beschrieben werden könnte. Beim Abschluss derselben war indessen von «Rohbromsubstanz» — kristallisiert, aber noch von graubrauner Farbe, etwas tyrosinhaltig und Spuren von Jod enthaltend — erhalten worden:

Frakt. 1	g 1,8
» 2	0,9
Von Vorversuchen her bewahrter Rest	0,25
	Sa. 2,95

Zur weiteren Reinigung der Substanz wurde von neuem fraktioniert und umkristallisiert, woraus ein Präparat von farblosen, glasklaren, tyrosin- und jodfreien Kristallen (dicken Prismen oder Tafeln) hervorging, das Ganze 1,2 g wiegend. Bevor zur analytischen Bearbeitung dieses kostbaren Präparats geschritten wurde, fand eine gründliche Orientierung an synthetisch dargestelltem, reinem Dibromtyrosin statt. Sämtliche qualitativen Proben und analytischen Zahlen ergaben, dass die aus dem Gorgonin, durch Hydrolyse, gewonnene Substanz repräsentierte:

3,5-Dibromtyrosin (racemisch, enthaltend 1 Mol. Kristallwasser):



Von den erhaltenen analytischen Daten mögen einige wenige hier wiedergegeben werden:

Krist.-Wasser	Gefunden: 4,96	0/0	Berechnet: 5,05	0/0
Stickstoff ¹	» 4,07	»	» 4,13	»
Brom ¹	» 46,25 ²	»	» 47,17 ²	»

Bei Behandlung mit Zn-Staub + Wasser in Siedehitze wurde, unter Abspaltung von Brom, reines Tyrosin erhalten.

¹ In bei - 120° C. getrockneter, wasserfreier Substanz.

² Eine unter völlig analogen Verhältnissen an reinem, synthetischem Präparat ausgeführte Kontrollbestimmung ergab den Bromwert: 46,46 0/0 bei Halogenbestimmung an organischen Verbindungen werden nahezu ausnahmslos etwas zu niedrige Werte erhalten.

Hiermit hatte die auf teoretischer Grundlage gemachte Annahme ihre reale Bestätigung erhalten, und es war damit, zum erstenmal, eine wohlcharakterisierte, organische Bromverbindung bei absichtlicher Hydrolyse eines Protein-Stoffs dargestellt worden.

Als Nebenprodukte wurden aus den verschiedenen Fraktionen einige andere Hydrolysenprodukte des Gorgonins in reiner Form erhalten: Tyrosin, Glykokoll, Alanin, Leucin, Asparaginsäure, Glutaminsäure und Oxalsäure, von denen die 5 letztgenannten bei früher (von HENZE) ausgeführten Bariumhydroxydhydrolysenversuchen mit Gorgonin (von *Gorgonia Cavolini*) nicht erhalten worden waren.

c. Anneliden.

Bei Untersuchung der sorgfältig entkalkten Aussenröhren zweier Arten von Anneliden (Röhrenwürmern)¹ hat Verf.² organisch gebundenes Brom (0,18 bezw. 0,12 %), gleichzeitig mit Jod (0,22 bezw. 0,09 %), sowie Spuren von Chlor nachgewiesen. Der Umstand, dass die fraglichen beiden Arten, die einzigen untersuchten, ganz aufs Geratewohl gewählt waren, dürfte es wahrscheinlich machen, dass Brom (bezw. Jod) allgemeiner in der organischen Gerüstsubstanz aus der Aussenhülle der Röhrenwürmer vorkommt.

2. Brom in der Purpurdrüse bei Schnecken.³

Bei gewissen, an Grösse, Form und Farbe ziemlich unansehnlichen Schnecken, den sog. Purpurschnecken, den Gattungen *Purpura* und *Murex* angehörend, findet sich in dem Mantel eine Drüsenbildung, die Hypobranchial- oder Purpurdrüse, deren gelbgraues, eiterähnliches Sekret, wenn es der Einwirkung des Sonnenlichtes ausgesetzt wird, eine zuerst grüne, dann blaue, schliesslich eine bestehen bleibende rotviolette Farbe annimmt. Dieser photogene, rotviolette Farbstoff, über dessen chemische Natur volle Klarheit erst in allerletzter Zeit gewonnen worden ist, ist der berühmte *Purpur der Allen*. Die seinerzeit hochgeschätzte Farbenpracht desselben diente Jahrtausende hindurch als eines der äusseren Mittel, mit denen die Machthaber den

¹ *Chaetopterus norvegicus* und *Hyaliurcia tubicola*.

² A. a. O. 1908.

³ Die in diesem Abschnitt angeführten Angaben sind zwei Handbüchern von OTTO v. FÜRTH entnommen: Vergl. chemische Physiologie der niederen Tiere, Jena 1903, S. 373–378; Probleme d. physiol. und pathol. Chemie, Bd. 1 Leipzig 1912, S. 75–76.

Eindruck ihrer Persönlichkeit zu erhöhen versuchten. Nicht ohne bestimmten Anlass geschah es, dass die tunikabekleideten Würdenträger des alten Roms die Bezeichnung «purpurati» genossen! Die Anwendung des — wegen der spärlichen Ausbeute nur mit Mühe und grossen Kosten erhältlichen — Sekrets der Purpurschnecken zu Färbereizwecken ist uralte. Davon zeugen u. a. in Ägypten gefundene hieroglyphische Inschriften; ja, man hat sogar durch genaue, direkte Untersuchung eines im Wiener Kunsthistorischen Hofmuseum aufbewahrten, altägyptischen Mumien gewandes konstatiert, dass dessen Färbung von Schneckenpurpur herrührt. Ein am genannten Museum angestellter Forscher, ALEXANDER DEDEKIND, hat monographisch die Geschichte des Purpurs behandelt.¹ Dabei hat er, u. a. unter Beistand des Sanskritforschers FRIEDRICH MÜLLER, festgestellt, dass das «purpura» der Römer (porphyra) der Griechen) etymologisch sich auf den indogermanischen Wortstamm «bharbhur» zurückführen lässt. Dieses Wort bedeutet — referiert v. FÜRHT — «eine Sache, die sich lebhaft bewegt oder verändert, und dürfte auf den schnellen Farbenwechsel Bezug haben, der sich beim Purpurssekret unter dem Einflusse des Sonnenlichtes in so auffälliger Weise vor den Augen des Beobachters vollzieht». Bei griechischen und römischen Schriftstellern (u. a. bei PLINIUS) trifft man zahlreiche Angaben über den Purpur, seine Herstellung und Anwendung. Die Herstellung wurde an mehreren Orten in Italien und Griechenland betrieben. Eine der grössten Gewinnungsstellen befand sich natürlich in der Hauptstadt der Römer, woselbst die Schalen der verbrauchten Schnecken in Laufe der Zeiten sich anhäuften (der Angabe nach zu einem ansehnlichen, noch heute erhaltenen Hügel).² Durch das Studium mehrerer derartiger Relikte der Purpurindustrie hat man Kenntnis davon erhalten, welche einzelnen Schneckenarten zur Anwendung kamen. Es waren dies:

Purpura-Arten, 2 St. (*haemastoma* und *lapillus*),

Murex-Arten 3 St. (*brandaris*, *erinaceus* und *trunculus*).

¹ Um eine Vorstellung von der grossartigen Anlage dieses Werkes, Ein Beitrag zur Purpurkunde», zu geben, sei erwähnt, dass allein dessen 4. Band Berlin 1911 848 Druckseiten umfasst.

² Die Richtigkeit dieser Angabe v. FÜRHT'S (a. a. O. 1913) dürfte zu bezweifeln sein, da er als Namen des Hügels «Monte testaccio» angiebt. Es will vielmehr scheinen, als wenn hier ein Fall von der «Macht des Wortes über den Gedanken» vorliegt. Testa bedeutet nämlich sowohl Scheibe von Tongefässen als Schale von Schnecken, und nach den Angaben, die mir einstimmig von Romkennern geliefert worden sind, ist es die erstgenannte Bedeutung, die hier der Entstehung der Bezeichnung Monte testaccio zugrunde gelegt werden muss.

Aus PLINIUS' Schilderungen kann der Schluss gezogen werden, dass die Alten unsere jetzige Purpura-Gattung als *Buccinum*, die jetzige Murex-Gattung dagegen als *Purpura* bezeichneten. Abgesehen von dem der geringen Ausbeute wegen hohen Preise, dürfte eine wichtige Ursache für die hohe Schätzung der Purpurfarbe seitens der Alten die Eigenschaft derselben gewesen sein, in weit höherem Grade als die Pflanzenfarben und die bereits PLINIUS bekannte, dem Tierreich entnommene Koschenille der bleichenden Einwirkung der brennenden Sonne der Mittelmeerlande und des Orient zu widerstehen.

Hinsichtlich der umfangreichen Purpurlitteratur dürfte Erwähnung verdienen, dass eine der hierhergehörigen Arbeiten in Uppsala das Licht der Welt erblickt hat. Im Jahre 1686, am 24. März, verteidigte ELIAS J. BASK, Gothoburgensis, in auditorio Gustaviano majori seine philosophische Doktordissertation: *De purpura*.¹ Von dieser im Original nunmehr seltenen Schrift hat DEDEKIND eine neue Ausgabe, 1898 in Berlin gedruckt, besorgt.²

Wenden wir uns nun der Frage nach der Chemie des Purpurs zu, so ist es nunmehr ohne weiteres klar, dass das Sekret der Purpurschnecken einen an sich farblosen Stoff, ein Chromogen, enthalten muss, das unter dem Einflusse des Sonnenlichtes so umgewandelt wird, dass u. a. Purpurfarbstoff gebildet wird. Dass das Licht — und nur dieses — das die Reaktion auslösende Agens ist, wurde bereits 1736 von DUHAMEL festgestellt, der damit RÉAUMUR'S früher 1711 ausgesprochene Ansicht widerlegte, wonach die Umwandlung auf der Einwirkung der Luft beruhen sollte. Zum Überflusse wies SCHUNCK weit später 1879 nach, dass die Purpurbildung normal sowohl im Vakuum als in einer Wasserstoff- oder Stickstoffatmosphäre verläuft.

Aus den Untersuchungen mehrerer Forscher, BIZZO'S in den 1830er Jahren und DE NEGRI'S sowie SCHUNCK'S in den 1870er Jahren, ging als mehr und mehr wahrscheinlich hervor, dass der Purpurfarbstoff, wenn nicht identisch, so doch nahe verwandt mit dem dem Pflanzenreiche entnommenen Indigo wäre. Völlige Klarheit hierüber ist jedoch erst durch die Konstitutionsbestimmung des Farbstoffchemikers PAUL FRILÉANDER erlangt worden, dessen 1909 veröffentlichte Arbeit³ v. FÜRTH⁴ als einen der schönsten Erfolge, welchen die Biochemie in den letzten Jahren zu verzeichnen hat, betrachtet.

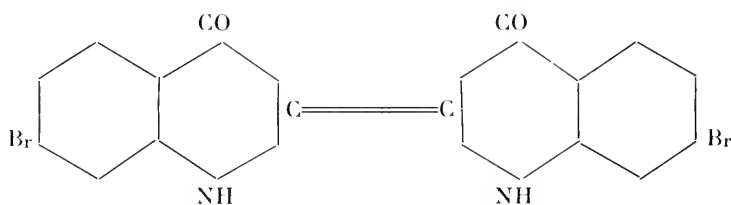
¹ Ein Exemplar findet sich in der Universitätsbibliothek zu Uppsala.

² Als Beilage zum 1. Bande der oben erwähnten Monographie.

³ Berichte d. deutsch. chem. Gesellsch., Bd. 42, S. 765—770.

⁴ A. a. O. 1912.

Als Ausgangsmaterial dienten 12000 St. Purpurschnecken (*Murex brandaris*), die in der Zoologischen Station in Triest verarbeitet wurden. Nachdem das Sekret, auf Filtrierpapier ausgestrichen, dem Sonnenlichte ausgesetzt worden war, wurde eine Extraktion des dabei gebildeten Purpurfarbstoffes vorgenommen. Wegen der Unlöslichkeit desselben in den gewöhnlich benutzten, organischen Lösungsmitteln (Alkohol, Äther, Chloroform, Benzol usw.) musste ein spezielles Mittel dieser Art aufgesucht werden. FRIEDLÄNDER fand ein geeignetes Lösungsmittel in Benzoësäureäthylester. Nach der Umkristallisierung des extrahierten Farbstoffes aus Chinolin wurde alles in allem eine Ausbeute von 1,4 g reiner Substanz erhalten, also nur ca. $\frac{1}{10}$ mg pro angewandte Schnecke entsprechend! Die Analysenergebnisse, zusammengestellt mit ausführlichen synthetischen Versuchen, haben indessen das bis dahin ungeahnte Verhältnis zutage gefördert, dass der Purpur der Anlike ein Brom-Derivat des Indigos oder, genauer bestimmt: 6,6'-Dibromindigo¹ ist.



In der Hypobranchialdrüse der Purpurschnecke geht also ein Bromierungsakt vor sich, der in der Entstehung eines purpurbildenden Chromogens resultiert. Ein zweiter, für die Chromogensynthese notwendiger Faktor ist in dem Proteinstoffmolekül enthaltener Indolkomplex (Tryptophan).²

An ein Referat über diese interessante Arbeit FRIEDLÄNDER'S knüpft v. FÜRST folgende Schlussbetrachtung: «Nur in einer Hinsicht hat die Purpurforschung zu einer schmerzlichen Ent-

¹ Brom:	Gefunden %	Berechnet %
	37,40 k	
	37,78 j	38,09

² Wenn auch die chemische Konstitution des fertiggebildeten Purpurfarbstoffes nunmehr also zur Genüge klargestellt ist, bleibt doch noch die Frage nach der chemischen Natur des *Chromogens*, bezw. der Art bei der Entstehung des Farbstoffes eventuell auftretender anderer Produkte offen. Gewisse Beobachtungen von DE LACAZE-DUTHIERS und JETTELIER scheinen zu ergeben, dass ein solches Nebenprodukt aus einem schwefelhaltigen, intensiv knoblauchriechenden Stoff (Allylsulfid?) besteht.

täuschung geführt, nämlich hinsichtlich der Schönheit des Purpurfarbstoffes, der uns nunmehr durch die Synthese bequem und in beliebigen Mengen zugänglich geworden ist. Es ist ein mattes Rotviolett, das unseren, an den Glanz der modernen Anilinfarben gewöhnten Augen nicht mehr zu imponieren vermag. Ich fürchte fast, es würde manchem Teilstücke der Herrlichkeit klassischen Altertums ebenso ergehen, wenn man es mit der Exaktheit einer chemischen Synthese vor unseren Augen neu erstehen lassen könnte. Von dem alten Märchenglanze würde vielleicht nicht allzuviel übrig bleiben.

Das Skelett der Hornkorallen und die Purpurdrüse der Schnecken sind ja, genetisch und morphologisch genommen, in hohem Grade heterogene Bildungen. Gleichwohl besteht, wie oben gezeigt worden ist, ein bestimmter Zusammenhang zwischen ihnen, wenn sie aus biologisch-chemischem Gesichtswinkel betrachtet werden.

In diesen *beiden* Bildungen geht ein synthetischer Prozess vor sich, wodurch aus dem Milieu der Tiere, dem Meerwasser, aufgenommenes, anorganisches Brom an einen in dem Proteinmolekül disponiblen, organischen Komplex angeknüpft wird, weshalb die *beiden* fraglichen Prozesse innerhalb der Proteinstoffchemie Heimatsrecht haben. Das Endergebnis ist in *beiden* Fällen die Entstehung einer wohlcharakterisierten, organischen Bromverbindung: in dem einen Falle Dibrom-Tyrosin, in dem anderen Dibrom-Indigo.

Tab. I¹

Nr.	Artbezeichnung	Fundort	Qualit. Prüfung auf Br	Halogengehalt %		
				J	Br	Cl
1	Fam. 1. <i>Dasygorgiidae</i> ² Fam. 2. <i>Isidae</i> <i>Isis hippuris</i> L.	—	positiv	2,03	—	—
2	<i>polyacantha</i> Steenstr.	—	»	1,58	0,74	0,10
3	Fam. 3. <i>Primnoidae</i> <i>Primnoa lepadifera</i> L.	Norwegen (Trondhjem)	»	0,12	3,76	0,08
4	<i>verticillaris</i> L.	—	»	0,05	2,94	0,07
5 a	Fam. 4. <i>Muriceidae</i> <i>Muricea muricata</i> Blainv.	Westindien (St.Barthelemy)	»	0,30	—	—
b	—	Westindien	»	1,06	—	—
6	<i>Paramuricea placomus</i> L.	Norwegen (Trondhjem)	»	0,25	1,18	0,11
7	Fam. 5. <i>Plexauridae</i> <i>Eunicea asperula</i> Val.	Westindien	»	1,25	3,70	0,12
8	<i>Ehrenbergi</i> M. A. S.	—	»	1,72	4,20	0,31
9	<i>laxispina</i> Lamk.	Westindien (St.Barthelemy)	»	1,45	2,86	0,29
10	» <i>plantaginea</i> Lamk.	Kalifornien	»	1,03	—	—
11 a	<i>succinea</i> Esp.	—	»	1,06	2,89	0,21
b	»	Westindien (St.Barthelemy)	»	1,04	3,02	0,10
12	<i>Tourneforti</i> M. Edw.	—	»	1,50	—	—
13	» <i>species?</i>	—	»	—	—	—
14	<i>Plexaura adusta</i> ³	Westindien (St.Barthelemy)	»	1,55	—	—
15	<i>antipathes</i> Köll.	—	»	0,88	3,50	0,14
16	<i>flexuosa</i> Lmx.	Florida	»	1,23	3,47	0,28
17	<i>homomalla</i> Esp.	—	»	0,84	3,65	0,12
18	<i>intermedia</i> Köll.	Westindien (St.Barthelemy)	»	1,34	3,05	0,17
19	<i>nodulifera</i> Lamk.	—	»	0,74	3,02	0,38
20	<i>porosa</i> Esp.	Westindien (St.Barthelemy)	»	1,03	—	—
21	<i>suffruticosa</i> Dand.	Java	»	0,58	—	—

¹ Die Familien kommen in der Reihenfolge vor, wie sie von STUDER angegeben sind. Alle Zahlen beziehen sich auf Trockensubstanz.

² Material von dieser Familie hat mir nicht zu Gebote gestanden.

³ Sammlungen des Reichsmuseums, Stockholm.

Nr.	Artbezeichnung	Fundort	Qualit. Prüfung auf Br	Halogengehalt ⁰⁰		
				J	Br	Cl
22 a	<i>Plexaurella dichotoma</i> Esp.		positiv	0,12	1,07	0,06
b	»	Westindien St.Barthelemy		0,11	0,96	0,09
23	Fam. 6. Gorgonidae <i>Gorgonia</i> ¹ <i>verrucosa</i> Pall.			6,92	1,62	0,17
24	» <i>Cavolini</i> v. Koch	Neapel		5,49	1,98	0,16
25	» <i>graminea</i> Lamk.			5,58	1,31	0,12
26 a	» <i>acerosa</i> Ehrbg.	Florida, Key West		0,90	0,66	0,04
b	» ²	Westindien St.Barthelemy ³		1,53	0,82	0,04
27 a	» <i>setosa</i> Esp.	Florida, Key West		0,77	—	—
b	»			0,70	0,59	0,18
28	» <i>bicolor</i> Val.			0,23	0,88	0,05
29	» <i>citrina</i> Esp.	Westindien St.Barthelemy		0,79		
30	» <i>pinnata</i> O. F. M.	Schweden Bobuslän		0,02		
31	» <i>petechizans</i> Pall.	—		0,61		
32	» <i>punicea</i> Val.			0,20		
33	<i>Leptogorgia</i> ³ <i>purpuracea</i> Pall.			0,28	2,61	0,11
34	» <i>rigida</i> Verr.	Nicaragua, Realejo		0,21	0,99	0,05
35 a	<i>Lophogorgia palma</i> Pall.			0,07	2,59	0,11
b				0,08	2,30	0,09
c		Kapkolonie, Port Elisabeth		0,03		

¹ In älterer Zeit wurde die grosse Mehrzahl von Gorgonaceen zu einer riesengrossen Gattung *Gorgonia* vereinigt. Später sind daraus mehr differenzierte und homogene Gruppen ausgeschieden worden: *Primoa*, *Eumicea*, *Plexaura* u. a. m. Das Artenmaterial, das hier immer noch unter der *Gorgonia*-Gattung aufgeführt wird, ist demnach noch sehr heterogen. Doch können darin zwei kleinere Gruppen von einander sehr nahe stehender Arten unterschieden werden, nämlich teils *Gorgonia Cavolini*, *graminea* und *verrucosa*, teils *Gorgonia acerosa* und *setosa*. Was übrig bleibt, ist eine exquisit heterogene Sammlung.

² Das fragliche Material ist unter der Benennung *Pterogorgia pinnata* Lamk. erhalten worden und ist daher vermutlich nach der Synonymverzeichnisung bei Murray Edwards auf *Gorgonia acerosa* Ehrbg. zu beziehen.

³ Die beiden hier aufgenommenen Arten sind, als im allgemeinen Habitus sehr von einander verschieden, nicht in näherer Weise verwandt.

Nr.	Artbezeichnung	Fundort	Qualit. Prüfung auf Br	Halogengehalt %		
				J	Br	Cl
36	<i>Rhipidigorgia flabellum</i> L.	Westindien	positiv	0,45	0,37	0,05
37	» <i>verriculata</i> Ellis	»	»	0,62	0,75	0,04
38	<i>Xiphigorgia anceps</i> M. Edw.	Florida, Key West	»	0,96	0,23	0,17
39	Fam. 7. <i>Gorgonellidae</i> <i>Gorgonella sarmentosa</i> Lamk.	Neapel	»	0,12	1,98	0,04
40	<i>Ctenocella pectinata</i> Pall.	Ostindien	»	2,21	0,66	0,16

Tab II

Nr.	Artbezeichnung	Fundort	Qualit. Prüfung auf Br	Halogengehalt %			
				J	Br	Cl	
1	<i>Pennatula phosphorea</i> L.	Schweden Bohuslän	positiv	0,02			Pennatulacéen
2	<i>Pennatula borealis</i> Sars	Norwegen		0,15	0,97	0,10	
3	<i>Virgularia mirabilis</i> Lamk.	Schweden Bohuslän		Spur			
4	<i>Pavonaria linnarchica</i> Sars	Norwegen Oxfjord		0,20	—		
5a	<i>Funiculina quadrangularis</i> Pall.	Schweden Bohuslän		0,08	—		
b		Norwegen Trondhjemsfjord		0,13	1,89	0,13	
6a	<i>Halipteris Christi</i> K. u. D.	Norwegen Sydvaranger		0,20	1,51	0,11	
b				0,21	1,38	0,08	
7a	<i>Kophobelemnion stelliferum</i> O. F. M.	Schweden Bohuslän		0,05			
b		Dänemark Skagen		0,11			
8	<i>Umbellula enerinus</i> (L.) Cuvier	Nördl. Eismeer		0,09			
9	<i>Parisia laxa</i> Verr.	Japan Formosa		0,15			Ancyro- naxooc
10	<i>Melitodes ochracea</i> Verr.	Manila		0,05			
11	<i>Antipathes arctica</i> Lütken	Grönland Skarniut		0,02			Antipathaciden
12	<i>Antipathes species?</i>			1,79	0,38	0,12	
13	<i>Antipathes species?</i>			0,81	1,53	0,73	
14	<i>Cirripathes spiralis</i> Blainy.		negativ	5,45		0,13	
15	<i>Arachnopathes ericoides</i> Esp.			6,11		0,68	

OVERSIGT

OVER

VIDENSKABSSELSKABETS OLDSAGSAMLINGS
TILVÆKST I 1914 AF SAGER ÆLDRE END
REFORMATIONEN

AF

K. RYGH

UDG. AF

TH. PETERSEN

•

DET KGL. NORSKE VIDENSKABERS SELSKABS SKRIFTER 1914 NR. 4

AKTIETRYKKERIEET I TRONDHJEM
1915

Ved K. Ryghs død forelaa fra hans haand oldsaksamlingens tilvækst 1914 katalogiseret til nr. 11266 i, og den til trykning bestemte tilvækstfortegnelse utarbeidet fra no. 1—64. Resten av tilvæksten (nr. 11266 k—l) er derfor katalogiseret av undertegnede. Med hensyn til den del av tilvækstfortegnelsen som Rygh ikke vandt at utarbeide til trykning, saa er denne væsentlig en utskrift av protokollen. Jeg har i regelen ikke voyet at forandre eller utelate noget av protokollens tekst, skjont denne ikke alltid foreligger i en form, som av Rygh selv var bestemt til trykning. Dette gjælder navnlig flintfundene, som i de av Rygh utgivne fortegnelser i regelen er et sammendrag av protokollens mere utførlige beskrivelser. Kun paa et par steder er en feilskrift rettet, en helt uvæsentlig del av beskrivelsen utelatt eller en tilføielse gjort.

Trondhjem ²⁶ 1 1915.

Th. Petersen.

1. Økse af sten med skafthul af formen R. 28. Forsiden danner en kjøl efter midten nedenfor skafthullet. Noget usymmetrisk, idet hullet er lidt nærmere den ene side, og den ene smalside er sterkere hvælvet i længderetning end den anden. Porfyragtig stenart, grønlig graa med lyse spetter. 15 cm. lang, 5 cm. bred ved den svagt buede egg, 6 cm. tyk over hullet. F. under jernbanearbejde paa Kolstad i Leinstranden, c. 3 fod dybt i en lerbakke, som helder mod SØ. (10931).

2. Henimod 100 stkr. flint. Deriblandt er adskillige flekker, tildels meget brede, og brudstkr. af saadanne. Nogle af dem har gode egge og har vist været brugt som knive, og nogle viser indhugning i kanterne for skjefning. Et par skivebor, en afslidt, mindre skiveskraber, en flekkespalter, som godt kan opfattes som en tveregget pilespids, en flekkepilespids og en tvilsom bladformet. Hertil kommer en tvilsom brikke af sten, hvælvet paa begge sider, 3,3 cm. i tverm., som dog mulig kan være en naturdannelse. F. mellem Ljøvik og Oterhalsen paa Gossa i Akerø i nogle store sanddyner, hvor flinterne ligger oppe i dagen efter sterke regnskyl. Herfra er ogsaa tidligere indkommet flintsamlinger. Ligesom nr. 3 indsendt af hr. bogholder A. L. Kringstad 10932, 10936.

3. Økseformet stykke af sandsten, som antagelig er at opfatte som en uferdig økse. 18 cm. langt, oventil 5·4 cm. i tverm. De to bredere sider sløbne og hvælvede mod eggen. — En mangelkantet 9 cm. lang skifrig sten. Nær en skarp kant er fra to sider boret ind hul, som mødes i næsten ret vinkel. Hullet ikke fuldt 1 cm. i tverm. Antagelig et søkk. Skal være f. under groftegravning c. $\frac{3}{4}$ m. dybt paa lergrunden paa Slutaas i Frænen 10933, 10984.

4. Dolk af hvidgraa flint, nærmest af formen R. 61, men med jevnere overgang mellem skaft og blad. Et stykke af odden, c. 5 cm. langt, mangler; nu 16 cm. lang, hvoraf 7 cm. paa skaftet. Bladet indtil 1,5 cm. bredt. Godt huggen. F. paa Bratsel paa Ertvaagoen, Valsøfjordens herred i Aure ved brydning av nyland, først opdaget i gruset ved gjenkastning af grofter, men antoges at have ligget i det øvre lag i smaastengrus. Stedet er c. 60 m. o. h. og 170 m. fra stranden. Sterk stigning fra stranden, men fladere, hvor dolken fandtes. 10941.

5. En stor klump af flint, 14×11 cm. i tverm., med nogle afspaltningsslader, en mindre klump og en kjerne, som kunde tyde paa forsættlig tildannelse, og en liden knude. F. i indmar-ken paa Vestad i Bud (10943).

6. Nogle stkr. flint, sterkt afskurede. Et synes at være brudstk. af et slebet redskab (en økse?). Ligesom et par tidligere indkomne samlinger f. i fjæren nedenfor prestestuen paa Sandø i Akerø, Romsd. (10950).

7. En større samling flintstykker, hovedsagelig bestaaende af smaa, sterkt afskurede stykker. Nogle faa synes at have havt en tilhugning i kanterne, ogsaa den nu meget afslidt, som om de var bestemt til skrabere. F. paa Sandø i Akerø, ligesom en tidligere indkommen samling (nr. 10858) opsamlet paa landeveien, hvorhen de antagelig er kommen fra et grustag nær kirken (10951. 11235).

8. Kjerne af flint med tresidet tværsnit og skarp kant til den ene side, indtil 7,5×5,5 cm. i tverm. F. paa Solholm, Otterøen i Akerø (10962).

9. 14 myrpæle af løvtræ og 7 af furu.¹ Af de første er de hele 16—32 cm. lange, tilspidsede med et enkelt hug, furupælene derimod gjennemgaaende med 2 eller 3 hug, indtil 30 cm. lange. F. 2 m. dybt i en løvmyr paa Haukaas i Frænen. Om deres stilling mangler oplysninger (10963).

10. En hel myrpæl af furu, 47 cm. lang, tilspidset fra to sider. F. paa Mørsund paa Harøen i Akerø paa samme sted som en i 1907 indkommen slibesten af kvartsit, som aabenbart er fra stenalderen (nr. 8199, VSS. 1907, 9, 15) under brydning af nyland (10965).

11. Nogle myrpæle af furu, indtil 48 cm. lange, har form af kløvede spildrer og er nedentil tilspidsede fra to sider. Et par stkr. er snarere smale fjæle, et er sterkt vinkelboiet. F. paa nord-siden af øen Orten i Akerø uden nogen paatagelig orden i en myr, nær 1 m. dybt og c. 0,2 m. over undergrunden, som det syntes i kanten af et oprindeligt, nu udfyldt tjern, lige ved nogle i dagen liggende store stene.² Ved »tjernets» midte, hvor myren var dybest, fandtes ingen. En pæl skal have været omsurret med en traad, som smuldrede af (10966).

12. En myrpæl af furu, tilspidset fra flere sider og omhyggelig arbejdet, men med korte skaar (med en flintkniv?). F. paa Solem paa Gossa i Akerø (10967).

13. To myrpæle af furu, den ene nær 40 c. lang. F. paa Rosok paa Harøen i Akerø (10968).

14. Et spadeformet redskab, dannet af en tynd fjæl af

¹ Jfr. H. Saxlund, De gaadefulde Myrpæle, VSS. 1909 nr. 3.

² Jfr. H. Saxlund, Om Ortengammen, VSS. 1909 nr. 6.

furu, nu 77 cm. langt; men et c. 30 cm. langt stk. af skaftet skal være afbrækket ved optagningen. Bladet, som synes nogenlunde helt, er 35 cm. langt og c. 30 cm. bredt. For svagt til at kunne være brugt enten til aare eller til jordarbejde. — 5 myr-pæle af naaletræ, nu 43—25 cm. lange. F. sammen med en hel del andre pæle paa Eikrem Jonas E. paa Gossa i Akerø paa en stor flintplads, hvorfra der er indkommet flere samlinger, men lidt høiere i grunden end flinterne. Pælene stod paa skraa, 2 og 2 sammen paa et rum ikke større end et almindeligt stuegulv (10969 f.).

15. Omtr. 170 stkr. flint, mest større stykker, hvoriblandt flere større, gode kjerner, indtil 17·13 cm. i tverm., et par af dem nærmende sig til pyramideform. 3 eller 4 af dem har en økseform, som skivespallere uden dog sikkert at kunne bestemmes som saadanne. Nogle har merker af at være brugt som stødstene. — En hel del flekker med gode skjære- eller sagegge, næsten alle af god, klar flint. En 11 cm. lang, c. 2 cm. bred ryg-flekkede med gode egge synes tilhuggen bagtil for skjæftning. Nogle smaa flekkeskrabere med retoucherede egge. Et flekke-bør og et tykt firesidet bør. F. paa bruget Harbraken under Hollingen ved Julsundet paa fastlandet i Akerø. Det blev opsamlet under jordbrydning, liggende spredt lige under græstorven paa et areal af c. 120 m². Stedet ligger paa vestsiden af et fremspringende nes c. 20 m. o. h. og 80 m. fra sjøen. Fundet har utvilsomt ældre stenalderkarakter (10973).

Nr. 6—15 er indbragt af hr. sogneprest H. SAXLUND.

16. Liden dolk af hvid og graa flammert flint, lignende R. 64, men med jevnere overgang mellem blad og skaft. 11 cm. lang, hvoraf knap halvdelen paa det indtil 3 cm. brede blad. Det er neppe tvilsomt, at dette er opskjerpet, hvorpaa ogsaa den skarpe indsmalning mod odden tyder. F. paa Kleiven, Aa s. i Aafjorden, saavidt det har kunnet oplyses paa omtr. samme sted som den tidligere indkomne større flintdolk nr. 8010, se VSS. 1906, 5, 26 (10982).

17. Tre sammenhørende stykker af en spydspids af formen R. 86 af en hvidgraa, kridtagtig masse, som utvilsomt er forvitret skifer. Den samlede længde nu 15 cm., men der mangler nogle cm. af odden, 3,5 cm. bred ovenfor agnorerne. Ogsaa disse afbrækkede, men det meste af dem medfølger. Midtryg paa begge sider. Skraa slibestriber paa flere steder. F. paa Talstad i Frænen tæt ved Talstadvandet, 1½ m. dybt i en myr, men dog adskillig over dens bund. — 6 fladagtige skjerver af flint, ogsaa f. paa samme gaard Talstad, men vistnok paa et andet sted (10986 f.).

18. C. 10 stkr. mest smaa flintstykker, hvoraf et kan

ansees for en liden skraber og et andet kan være brugt som stødsten. Et flekkeformet stykke klar bergkrystal kan være brugt til skraber. F. indenfor Bud fiskevær ved foden af Gulefjeldet, Romsd. (10988).

19. Halvmaaneformet hængesmykke af rav af væsentlig samme form som stykkerne fra Berge i Herø, N. B.,¹ kun forskjelligt fra disse ved at det udgjør en større del af en hel cirkel. Afb. her som fig. 1. Høide

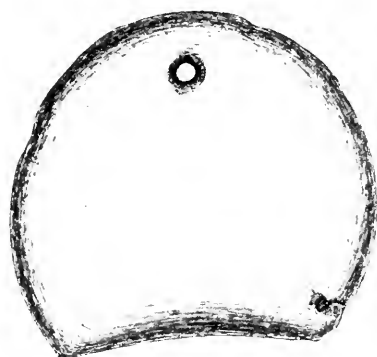


Fig. 1. 19.

paa midten 4,5 cm., største bredde 5 cm., nedentil 3,5 cm. bredt, 1,4 cm. tykt paa midten. Hullet kun i svag grad V-boret. Fra hullets overkant er der sterke slidningsmerker paa begge sider; men der gaar ogsaa en glat slidt grundstribe paa begge sider fra hullet til stykkets nederkant, men kun med sterkere afslidning i nederkanten af hullet. Mat rødbrun farve. Der sees endel skraa striber som efter en skraber. F. paa

Mevold i Akerø paa fastlands-siden af Julsundet, ¹/₂ m. dybt. Findestedet er efter meddelelse af grundeieren hr. Hans Mevold omtr. 300 m. nærmere gaards-tunet end det punkt, hvor flintkjerne nr. 10083 og nogle myrpæle fandtes,² men i samme flade myrland, vist henimod 100 m. o. h. (10989).

Nr. 17—19 er indsendt af hr. bogholder A. L. KRINGSTAD.

20. Grebet med hjalter og knap og en stump av klingens af et tveegget sverd af jern, nærmest ligt R. 494, men gjen-nemgaaende sværere. Meget forrustet og greblangen neppe sammenhængende. Hjalter og knap har havt belæg af fladhamret metaltraad. — Den nedre del af et midt i skafhullet afbrækket økseblad af jern af skjægøkseform, jfr. R. 559, men med bredere hals og jevnere utskraaning paa ind-siden. Har været meget svært; 18 cm. bredt ved eggen og 13 cm. langt til nederkanten af hullet. — Firesidet hein af skifer, slidt paa alle sider, men navnlig paa to, 27 cm. lang. — Perle af rav, kageformet, 2,4 cm. i tverm., 1 cm. tyk, vidt hul, vel bevaret. — Liden perle af lysgrønt glas, hætteleformet, idet den bare er affladet ved den ene pol, maaske led af en sammensat, 0,7 cm. i tverm. — Et fladt stykke bly, 6—7 cm. tykt, med uregelmæssigt omrids, nu

¹ Ab. 1894 s. 163 f. og fig. 18—21. B. M. Aarb. 1909, 14, s. 39, fig. 8. A. W. Brogger, Arkt. St. Å., s. 187 f.

² VSS. 1912 nr. 8, s. 9.

dækket med et hvidligt forvittringslag. Veier nu 9 gr., men kan være noget afvitret. Sandsynlig et vægtlod. — Fladt, rundt stykke bly med sterk forvittringsskorpe, svagt konvekst paa den øvre, konkavt paa den undre side. Paa oversiden er indgravet to hinanden skjærende baand, som danner et kors. 2,5 cm. i tverm., veier nu 13 gr., men er noget afskavet. Et mindre stk. bly, 2 gr. vægtilt, som paa to sider har friske flader. — F. i en ager« paa Harfjeld i Melo, aabenbart meget ilde behandlet af linderen. Indsendt hid og erhvervet med velvilligt samtykke af Tromsø Museum (11000 fl.).

21. Flere hundrede stkr. flint, væsentlig affald. Deriblandt er 3 eneggede pilespidser, 2,5 cm. lange. 2 flekkepilespidser. Endel flekker, tildele med gode egge, den største 6,5 cm. lang. Et par kan regnes for skraber. En spaanskraber med retoucheret egg og skaftstykke. 2 flekkeknive. Et flekkebor. Flere gode blokke. — En ufuldstændig spydspids af graa skifer af formen R. 86. Mangler antagelig omtrent en tredjedel af sin oprindelige længde fortil. Ogsaa lang og agnornernes spidser noget afbrækket. Nu 10 cm. lang, nedentil 3,3 cm. bred. Hvalvede sider uden midtryg. — Opsamlet paa Rakvaag paa Otterøen i Akerø (Mathias O. Rakvaag i den samme li, i hvis nedre del en flintplads blev undersøgt af mig i 1911. Ogsaa der fandtes en stor spydspids af skifer. Jfr. VSS. 1911, 5, 18 (11006.11230 f.).

22. 50—60 stkr. flint. Deraf kan 4—5 opfattes som smaa bor. Et par stkr. har etslags økseform, som dog kan være tilfældig. F. paa Strømme paa Otterøen i Akerø (11007. 11129).

23. Tre utildannede fler kantede stene, som hver nær den ene kant er gjennemboret med et lidet hul, boret fra begge sider og derved gjort skikkede til søkker. F. paa forskjellige steder paa øen Orten i Akerø. Gave fra Peder, Knut og Sivert Orten (11015).

Nr. 21—23 er indsendt af hr. sogneprest H. SAXLUND.

24. Et 6 cm. langt stykke af en tildannet sten af kvartsit, for modentlig afbrækket omtr. paa midten. Firesidet tværsnit med to brede, flade sider og lidt smalere og hvalvede, indtil 1,5 cm. bred. Kanterne af den oprindelige ende skraat af



Fig. 2. 11

slebne, siderne glatslebne. Paa den ene bredside er efter midten en fure, som ikke gaar helt ud til enden, svag yderst, men tiltagende i dybde og bredde indtil bruddet. Stykket kunde opfattes som en ildsten; men furen synes dog allfor retlinjet, dyb og skarp til at kunne være fremkommen paa denne maade; ganske lignende findes ikke paa nogen af de sikre ildstene i samlingen. Det er derfor maaske rettere at opfatte som en slibesten og furen som fremkommen ved slibning af spidse redskaber. Fig. 2. En meget lignende fure findes paa et bryne fra Buling i Sparbuen, nr. 6727 (se VSS. 1902, 6, 18). F. liggende løst paa ageren paa Eldraas i Stod. Gave fra hr. gaardbruger Eilert Eldraas (11016)¹.

25. Økseblad af jern af typen R. 556, men mere kort og undersætsig. 17 cm. langt, 2 cm. bredt ved nakken, 6 cm. ved eggen med jevn tillagen i bredden uden udvidelse ved skaft-hullet. Stort ovalt hul. — Celt af jern som R. 401, 16 cm. lang, 7,5 cm. bred ved eggen, omtr. rund skaftfal. — Stor kniv af jern af egen form, saa at bestemmelsen ikke engang er sikker. Adskillig deformeret ved rust. — Ljaablad af jern som R. 386, men mindre krummet mod odden, 57 cm. langt efter ryggen, 48 cm. mellem enderne, største bredde knap 3 cm., men synes slidt. Tangens ende ombøiet til en hage. — Redskab af jern af usikker bestemmelse, dannet af et tykt baand, som er boiet sammen saaledes, at midten danner en lang løkke. Det ene ben helt, jevnt indsmalnende og endende i en spids, ca. 42 cm. langt, paa midten 1,6 cm. bredt og 0,7 cm. tykt. Det andet ben afbrækket nedenfor midten, men har vist været ligedan formet. — F. høsten 1913 paa Huseby i Øksendalen, Nordm., under veitegravning, liggende under en større fladagtig sten, omtr. 1 m. dybt i jorden. Indsendt af hr. gaardbr. Gunder O. Huseby (11017 ff.).

26. Bryne af kvartsitisk skifer, afbrækket i den ene ende, udvidet i bredden mod den anden, nu 16 cm. langt. Synes sterkt slidt. F. hoit tilfjelds i Øksendalen. Indsendt af samme (11022).

27. Tveegget sverd af jern som R. 494. Klingen afbrækket nedenfor midten, de to stkr. tilsammen 73 cm. lange, men odden mangler, bredden oventil 6 cm. Nedre hjalt 11, øvre 9 cm. lange, har været belagt med solv. — F. paa Re (Mikkel R.) i Meldalen under høstpløiningen paa samme sted som det meget lignende sverd nr. 6255 (Ab. 1900, 278), paa flad mark og uden tegu til haug, men der var dog meget sort muld omkring. Findestedet ligger paa den lavere slette nedenfor gaar-

¹ Jfr. C. Engelhardt: Vimose Fundet, pl. 15, fig. 3. Udg.)

dene og ned mod elven, hvor der engang har ligget tæt med hauger. Endnu kan man under gunstig belysning skjelne lave runde forhøininger i jorden (11023).

28. C. 100 stkr. mest opak flint og nogle stkr. kvarts og bergkrystal. Det eneste sikkert tildannede stykke er et bór af flint, hvortil kommer nogle tvilsomme. Et skiveformet stk. af kvarts kan mulig være en skraber. — F. paa Nerland i Bud, Romsd., 25—30 m. o. h. og c. 500 m. fra sjøen (11026).

29. Et 5 cm. langt odstykke af en dolk af sortagtig klar flint, 3,5 cm. bredt ved bruddet. Den ene side hvælvet med almindelig tilhugning ved kanterne, den anden flad uden kant-hugning. F. i en ager paa Øvre Tornes i Frænen (11027).

30. En liden samling flintstykker, deriblandt en mindre skiveskraber af god flint, som i endel af kanten har en fint retoucheret udbuet egg, nogle skiver med skarpe egge; en har etslags økseform. Nogle kjerner, et par maaske brugt som stødstene. F. paa Rørvikeng paa Vikten i Namdalen tæt ved en stor sten, som ligger i veikanten, naar man gaar sydover til Rørvik, omtr. 200 m. fra almindeligt hoivand (11034).

31. Spydspids eller dolk af graa lysspettet flint, næsten ensartet tilspidset til begge ender, 13 cm. lang, nær 4 cm. bred i den midtre del. Ikke fuldt jævnt buede sidekanter. Godt huggen. Noget afsleben efter midten paa begge sider. F. paa Jøstølen sydlig paa Smølen, Nordm. Nærmere oplysninger ikke opnaaet (11043).

32. Bryne af kvartsit af ovalt tversnit, 13 cm. langt, 4 cm. i største tverm. Synes slidt over det hele. F. paa Aurberget i Skatval, Stjørdalen (11044).

33. Hammer eller kølle af sten med skafthul. Den har havt en uregelmæssig rundagtig form, men er nu noget afklovet i den ene kant. Hullet indhakked ligemeget fra begge sider og snevrest i midten. Tykkelsen her 4 cm. Stykkets største tverm. omtr. 10 cm. Før at opfatte stykket som en hammer fra stenalderen taler den haarde stenart, tykkelsen ved hullet, og især at kanten paa et større stykke sees at være slidt ved hamring eller slag. F. i ageren paa Mellem Alstad i Skatval, Stjørdalen (11045).

Nr. 11044 f. er indbragt af hr. gaardbr. Oliver Alstad

34. C. 150 stkr. flint. Deraf synes et stk. at maatte opfattes som en skivespalter, 6 cm. lang, 4 cm. bred ved eggen, indsmalvende mod nakken, den ene sidekant skarp, den anden tyk. Et større tykt bór, et lidet bór og nogle tvilsomme. Nogle flekker med skjære- eller sagegge. Endel middelstore kjerner. F. paa Engelsæte i Frænen. Nærmere oplysninger mangler (11046).

Fire flintpladsfund fra Allanenet i Kristiansund.

Disse flintpladse blev opdaget af hr. overlærer NUMMEDAL under oparbejdelse af en gade paa stedet og samtlige fremkomne gjenstande opsamlede af ham selv. Om udseendet af det hele strog har han givet en beskrivelse (se Oldtiden, Afhandlinger tilegnet K. Rygh), som dog nærmest omhandler pladsen for fund nr. III. Efter denne gaar Allanenet op ret i vest for Fosna gaard, som ligger paa en liden slette ved Holmesundet. Fra denne slette hæver terrænet sig i afsatser vestover. Paa den høieste del af den første afsats afdækkedes den første plads.

Allanenet I.

35. Skivespalter af flint. Den ene sidekant skarp, den anden meget bred. Forsiden dækket af kalkskorpe undtagen den afspaltede eggflade. Eggen næsten lige, nakken skarp. 9,5 cm. lang, 4,5 cm. bred i eggen. — Skivespalter af flint. Forsiden væsentlig tverhuggen. Eggfladen smal og temmelig tver, men dog godt brugbar. Ogsaa nakken formet som en smalere egg. 8 cm. lang, 3 cm. bred i eggen, 2 cm. i nakken. — Skivespalter af flint. Tversnittet tresidigt. Sekundært forvittringsbelæg. Buet, noget afstødt egg. 8 cm. lang, 3,5 cm. bred ved eggen. — Skivespalter af kvartsitisk stenart. Den ene sidekant skarp, den anden saa bred, at tversnittet bliver tresidigt. Længdeaksen meget skjev mod eggen, nakken spids. 5,5 cm. lang, 2,5 cm. bred ved eggen. — Økse af flint, som nærmest maa regnes for en kjerneøkse. Har paa den ene side afspaltninger efter længden med kortere tilhugning mod egg og nakke, paa den anden kalkskorpe paa midten, afspaltet, meget steil tveregg og tilhugning mod nakken. 6 cm. lang, 3,5 cm. ved den buede egg, 2,5 cm. nær nakken. — Økse af flint med tresidigt tversnit. Nærmer sig til skivespalter, men har afspaltet eggflade paa begge sider, dog som tverøkse. God egg, 3,5 cm. bred, 6 cm. lang. — En mellemling mellem en blok og en økse af flint med en brugbar og oiensynlig tilhuggen egg til den ene kant. — En paa midten tyk skive af flint med en tilhuggen egg til den ene kant. — En paa midten tyk skive af flint med en tilhuggen, ret, 4,5 cm. bred egg i den ene kant, indsmalnende til den modsatte, antagelig at regne for en skivespalter, 5 cm. lang. — Temmelig tynd skive af flint af trapezoidisk form med god, ret, 3,5 cm. bred tveregg i den ene kant, indsmalnende til den anden, ligesaa. — Tvilsom økse af flint, maaske snarere en liden flekkeblok, men med tilspaltet tveregg i den ene ende, 5 cm. lang, 2—2,5 cm. i tverm. (11047).

36. En hel del gode flekker af flint (c. 40), den længste 8,5 cm., men flere afbrækkede og mange smaa. De fleste har gode skjæreegge uden dog at være lildannede som knive. Nogle faa kan være brugt som skrabere, dog uden retouche (11048).

37. Flere tynde skiver af flint, tildels temmelig store, med skarpe egge i en større eller mindre del af kanten. Utvilsomt brugt til skjæring, tildels maaske ogsaa som skrabere, dog uden retouche (11049).

38. 4 ikke sikre bladformede pilespidser af flint, 1 usikker tveregget (11050).

39. 2 trekantede bøl af flint, et lirkantet og et usikkert flekkebøl (11051).

40. Endel kjerner, nogle gode blokker og knuder af flint (11052).

41. Henimod 450 stkr. flint, hvoraf det meste maa regnes som arbejdsaffald. Det er dog gennemsnitlig større stykker og mindre af ganske smaa (11053).

Dette fund blev opsamlet af hr. NUMMEDAL paa en plads paa Allanenet i kulholdig jord paa et omraade af bare 5—6 m². Pladsen ligger i en Ø.—V. gaaende dalsænkning paa øvre side af Lars Guthormsens gade, ret i V. og mindre end 100 m. fjernet fra plads nr. III. Som det sees har fundet afgjort ældre stenalderens karakter, og dermed stemmer ogsaa findestedets høiere beliggenhed, 27 m. o. h.

Allanenet II.

42. Størstedelen af dette fund indkom allerede i 1913 og er beskrevet i VSS. 1913, 2, 53. Det indeholdt bl. a. en god kjerneokse og en tveregget pilespid. Nu er yderligere derfra indkommet en skive af flint, som vist maa opfattes som en skivespalter, skjønt den er temmelig tynd, med ovalt, temmelig jevnbredt omrids. Forsiden tilluggen ved faa slag paatvers. Sidekanterne tynde ved afhugning fra begge bredder. Af eggen et hjørne afstødt, saa at den nu kun er 2,5 cm. bred. Nær 6,5 cm. lang (11068).

Dette fund skriver sig ogsaa fra den øvre side af Lars Guthormsens gade og holden er formentlig omtr. den samme.

Allanenet III.

43. Tverokse af grøngraa, hvidfleklet porfyragtig sten. Den ene smalside og forsiden slebet i facetter. Usædvanlig ved at tvereggladen har en kun 0,5 cm. bred yderligere slibning nær

mest eggen. 7,5 cm. lang, 2,3 cm. bred i eggen. Tykkest paa midten, noget aftyndet mod nakken. Fint sleben (11054).

44. Tverøkse af lignende stenart. De tre sider hvælvede i tversnittet, den ene smalside flad og noget skraa. 6 cm. lang, 2,7 cm. bred ved eggen, 1,5×2 cm. i tverm. ved nakken. Helt sleben, men med uafslebne ar (11055).



Fig. 3. 1/1

45. Liden pilespids af brunlig graa skifer, fint arbeidet og helt bevaret. Rette indskjæringer istedetfor agnorer, svagt hvælvede sider, særskilt tilspidsning af odden. 4 cm. lang, 1 cm. bred nederst paa bladet, ganske tynd (11056).

46. Pilespids af grøngraa skifer af formen R. 88. Odden og endel af tangen mangler. Afrundet midtryg, som har været afladet over odden og tangen. Smaa skarpe agnorer. Nu 5 cm. lang, indtil 1,3 cm. bred. Ved den ene egg skjælnes en uafsleben rest af den fure, hvorved stykket er blevet saget ud af skiferpladen (11057).

47. Bagstykket af en pilespids af grøngraa skifer af formen R. 88. Midtryg, afladet over tangen. Skraa indskjæringer foran tangen istedetfor agnorer. Nu 3 cm. lang, 1,2 cm. bred (11058).

48. Et i begge ender afbrækket stykke af en smal pilespids af sterkt forvitret skifer, hvælvet i begge sider, 2,5 cm. langt, 0,8 cm. bredt (11059).

49. Flere brudstkr. af mindst 2, men sandsynlig 3 eller 4 pilespidser af forvitret, nu helt hvidlig skifer, som danner en kridtagtig masse og er

adskillig afslidt. De har alle været af den slanke form. Paa et stykke sees en rest af en skarp agnor. Hertil kommer et fladt, i kanterne facetslebet stykke af blaagraa skifer af uvis bestemmelse (11061).

50. Et i begge ender afbrækket brudstk. af en smal pilespids af brunlig graa, forvitret skifer med skarp midtryg, 2,2 cm. langt, 1,2 cm. bredt (11060).

51. Pilespidser af flint. Eneggede. En med tilhugning mod odden paa ene side, afladet bagtil, men ikke særskilt til-

huggen tange, 2,5 cm. lang. En tilhuggen langs hele den ene side, afbrækket ved tangens rod, 2,8 cm. lang. En lignende, afbrækket bagtil, 2 cm. lang. En i form lig de eneggede, men tilhuggen i begge kanter. — 2 flekkepile, kun tilhugne ved tangen. — En hjerteformet af klar flint, noget svag indbuing bagtil, meget velformet, fint tilhuggen fra begge sider i alle tre kanter, 2 cm. l. — En tveregget pilespids med tilhuggen tange og skjev egg, 1,7 cm. lang, og tre andre mere usikre (11062).



52. Bor. Et stort trekantet, 8,5 cm. langt (11 som alle kan regnes som flekkebor, indtil 4 cm. lange, og et 12te, fint formet, kun 1,5 cm. l. 11063).

53. Skrabere. 9 regulære flekkeskrabere med udbuet retoucheret egg, den længste 4 cm., med et indhak i den ene kant bagtil, en tiende med spids egg og nogle mindre udprægede med retouche i kanterne. En 5,7 cm. lang flekke med mindre velformet skraberegg og to smaa med svagt indbuet egg. 10 spaaanskrabere eller smaa skiveskrabere med retoucheret egg i en eller flere kanter, den ene i nærheden af en cirkel (11064).

54. En hel del større og mindre flekker, deraf 3 med sag egg, flere med meget gode knivegge, en med indhak bagtil for skjæftning (11065).

55. En stor masse flintstykker, mellem 3 og 4000 stkr., mest smaat affald. En skive af flint kan mulig opfattes som en skivespalter, en stor kjerne, flere smaa kjerner og knuder. — Mange stykker af kvarts, hvoraf nogle store af form som kjerne, nogle vist brugt som slagstene og nogle skiveformede mulig som skrabere. Et ligner noget en skivespalter. Der medfølger ogsaa flere stene af anden art med sterkere eller svagere stødmerker 11066 f.



Fig. 5. 11.

Dette store fund er opsamlet paa en plads i den samme dal-sænkning knap 100 m. ret Ø. for nr. 1, paa et lavere niveau, 20—21 m. o. h. Undersøgelsen strakte sig over et omraade af ca. 30×40 m.; men bopladsen kan antages at strække sig adskil- lig videre. Her fandtes ogsaa 2 gruer af sten med kul og aske. Mod S. springer der frem en sænkning, ved hvis øverste begyn- delse stenokserne og længere frem flere af skiferspidserne og talrige flinter fandtes. Se forøvrigt A. NUMMEDALS beskrivelse af pladsen.

Allanenet IV.

Hele dette store fund indkom først lige før aarets slutning. Da det imidlertid maa ansees for ønskeligt, at det publiceres sammen med de ovenfor beskrevne fra samme fundstrog, er det medtaget her, men dels paa grund af dets overordentlige størrelse og mangfoldighed og de flere problemer, det frembyder til nærmere undersøgelse, dels paa grund af tilstødende omstændigheder er det her kun fremstillet paa en mere forelobig og

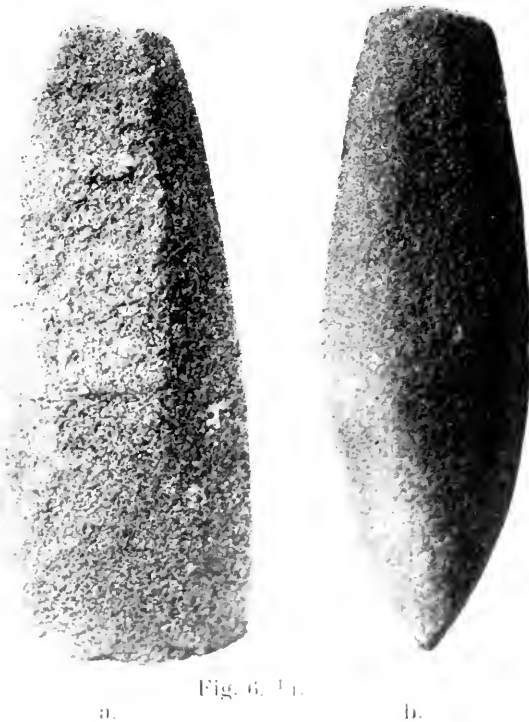


Fig. 6. 11.

a.

b.

kursorisk maade, idet en nærmere behandling faar udsættes til senere.

Til fundet hører en overordentlig stor mængde flintstykker efter en omtrentlig beregning adskillig over 16000. Den aldeles overveiende mængde deraf maa ansees som arbejdsaffald, men det er at merke, at det hovedsagelig er af god flint og for en væsentlig del bestaar af flade spaner eller skjerver, hvoraf meget kan have været brugbart til skjering o. a. Hertil kommer en mængde affald af kvarts og stenarter. Af sandsynlige redskaber er udskilt:

56. a. 11 skivespalttere, hvoraf enkelte¹ dog kan være tvilsomme, 3—6 cm. lange. Paa to nær af opak flint.

57. b. Pilespidser. 5 eneggede, hvoraf dog kun to hele og to med særskilt tilhuggen tange. 12—14 almindelige flekkespidser og dele af saadanne, deraf flere med tilhuggen tange. Dertil nogle usikre. Af den store mængde flekkespalttere, som fundet indeholder, tildels dog vist kun tilfældige brudstr. af flekker, antager jeg, at 30—40 maa ansees som tveeggede pilespidser med mere eller mindre udpræget tilhugget indsmalning mod nakken.

58. c. Skrabere. Henimod 60 smaa spaanskrabere, de fleste med udbuet, nogle med lige egg og dertil 5 med indbuet egg. Idethele godt, tildels fint arbejdede med retoucherede egge. 40—50 flekkeskrabere, hvoraf enkelte mulig usikre, med retoucherede egge, mest udbuede eller lige, tildels skraa. Paa en er retouchen fortsat nedover hele den ene side. De fleste smale og korte, tildels afbrækkede bagtil. Nogle har tillige gode skjære- eller sagegge.

59. d. Bor. Omtr. 100 af forskellige former. Nogle store til at holde mellem fingrene, andre smaa spidser, som maa have været skjæftet. I regelen godt tilhugne med smaa retoucheslag. Mest flekkebor. Nogle faa



a. Fig. 7. ¹1.

b.

flade spaaner med fremspringende spidser.

60. e. Knive. Foruden de mange flekker, der sikkert har tjent som knive, er der nogle, som synes særlig tildannede dertil. En 5 cm. lang med tyk, skraa ryg med afhugning mod odden; en 4 cm. lang med naturlig indskraaning mod odden, men lidt afhugning i den bagre del af ryggen; en 4,5 cm. lang med tilhugget indsmalning for tange; en 4 cm. lang, bred og tynd med tilhuggen tange; en afbrækket fortil med vel tilhuggen tange, grovt tilhuggen i ryggen.

61. f. Flekker. Deraf en stor mængde, flere hundrede, de to længste 8,5 og 7,5 cm. For en stor del god flint, tildels gjenenskinnende; gode skjæreegge, faa sagtandede. Enkelte har

¹ De fleste af disse stykker maa vistnok opfattes som affald og deres former som tilfældige. Kun 2—3 kan under tvil karakteriseres som spalttere.

indhugninger i den bagre del til støtte for skjæftning. De fleste dog afbrækkede.

62. g. Kjerner, blokke og knuder. Deraf er et større antal, hvoraf flere gode stykker.

63. h. Et antal af over 300 smaa stykker af klar bergkrystal, hvoraf flere utvilsomt er bestemt til redskaber: bor, skrabere m. m.

64. i. En usædvanlig stor samling af okser af grønsten (tildels skifer). Af ganske sikre kan regnes mindst 48, hvortil kommer endel sterkt afstødte eller af anden grund tvilsomme. Over halvdelen (mindst 30) kan henføres til Nøstvettypen, for størstedelen dog som det synes til yngre stadier af denne. For endel slebne ikke alene nær eggen paa den klynne, men

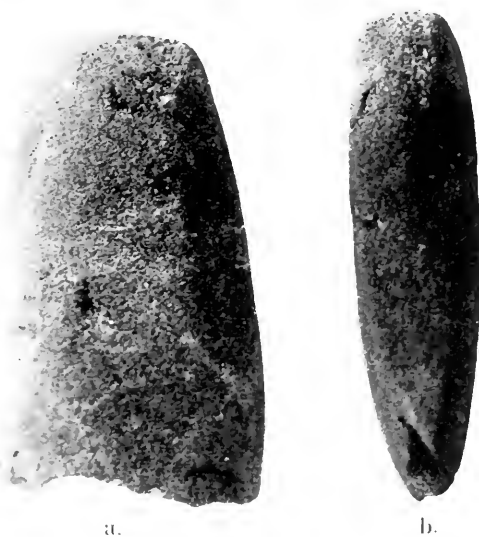


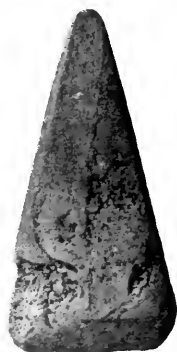
Fig. 8. 11.

ogsaa over en større del af den flade side; enkelte har facet slibning. Forøvrig er vestlandske former repræsenteret. Hertil kommer c. et halvt snes stykker, som er saa afstødte i den ende, hvor eggen skulde have været, at det kun af omridset forøvrig kan antages, at de har været okser. Enkelte er maaske snarere ufærdige emner. En stor del er sterkt forvitrede eller afslidte, hvorved formerne undertiden er noget udviskede. Længden er meget varierende, fra 11 cm. helt ned til 1,8 cm. Fig. 3—8 gengiver endel typiske former af disse okser.

65. k.¹ En samling af 19 smaa redskaber af skifer og sten, som her lages under ét, skjont de vistnok tilhører for

¹ Resten af dette fund er katalogiseret af udgiveren.

skjellige arter. Fælles for de fleste er at de har tresidet grundform, er tynde og gjennemgaaende slebne over det hele. 2 stykker har indbuede sider og egg (jfr. fig. 9); at domme efter merker af slid tværs over eggen har de været benyttet til skrabing eller

Fig. 9. $\frac{1}{1}$.Fig. 10. $\frac{1}{1}$.Fig. 11. $\frac{1}{1}$.Fig. 12—13. $\frac{1}{1}$.

glatting af træ, ben o. l. Hertil slutter sig et tredje mere duppeformet, men med tydelige slidmerker tværs over eggen. Paa det afbildede eksemplar er skaftendens spids afbrudt. 4 stykker har indbuede sider, men lige, skjærende relegg, som paa det afbildede eksemplar fig. 10 danner en skjæv vinkel med stykkets længde-

akse; heraf er ét sterkt forvitret, og et andet maa betragtes som ufærdig. De kan efter sin form nærmest sammenlignes med de eiendommelige knive, som er afbildet i dr. A. W. Brøgger, Den arktiske stenalder i Norge, s. 90, fig. 144 og 145, og har vistnok været brugt paa samme maade, omend stykkerne fra Kristiansund er betydelig mindre. 2 stykker har rette sider, saa at frontalsnittet danner et spidsvinklet, ligebenet triangel fig. 11. Af de øvrige stykker har 4 udbuet egg fig. 12.¹ Som fig. 13 er afbildet et meiselformet stykke med skjævvinklet egg; siderne er i lighed med, hvad der er tilfældet med flere af disse stykker affaet af hensyn til skjæflingen. Stykkernes længde varierer fra 6,5 cm. til 3,2 cm.

66. l. Brudstykker af mindst 11 tveeggede spidser af skifer, baade af den bredbladede og den slanke form (fig. 14—16). Fig. 14—15 sees at have modhaker, medens fig. 16 har manglet saadanne og er affladet mod skaften. De øvrige brudstykker mangler det nedre parti. Et brudstykke af graa skifer synes at være den øvre del af et knivblad som R. 57.

67. m. En 6 cm. lang skaftformet sten, som dog neppe kan have været noget redskab. Den er mærkelig ved at der paa den ene, noget konkave side er ridset et netformet ornament fig. 17.

68. n. Et lidet uornamenteret brudstykke, som det synes, af et grovt lerkar. Godset er ikke mere end 0,6—0,7 cm. tykt, og det kan være tvilsomt, hvorvidt stykket tilhører den oprindelige boplads. Sml. nr. 74 ndf.

69. o. 2 større slibestene af granit gneis, den ene er 0,15

¹ Jfr. R. 57 og O. Solberg: Beiträge zur Vorgeschichte der Osteskimo, s. 55, fig. 46—49.



Fig. 11. ¹l.



Fig. 15. ¹l.



Fig. 16. ¹l.

m. lang, rektangulær og temmelig massiv, den anden er 0,36 m. lang, men bredere og mere traugformet. Begge har slidmerker kun paa den ene side. Mindst 18 større og mindre brudstkr. af pladeformede slibestene af sandsten og kvartsit. Hertil kommer et lidet endestykke af et skaftformet bryne af kvarts. Stykket er dog for uregelmæssig til at det kan ha tilhørt et kvartsbryne av typisk form.

70. p. Mindst 21 fordetmeste egformede slagstene med typiske slagmerker i begge ender. Hertil kommer en samling rullestene, hvis brug som slagstene dog er mere tvilsom.

71. q. En samling af mindst 13 fordetmeste større ovale rullestene, hvor slagmerkerne ikke findes paa enderne eller kanterne, men i form af mere eller mindre udprægede fordybninger paa de bredere sider, tildels to eller flere ved siden af hverandre. 2 stykker er nærmest skiveformede med slagmerker paa den ene fladside; det ene af disse stykker er af sandsten og har været anvendt til slibning paa den side som er uden slagmerker. Et andet eksemplar er en brudsten med to flade bredsider, som begge har dybe slagmerker. Det største eksemplar er 0,13 m. langt. Disse stene kan vel tildels ogsaa være brugt som slagstene, men om enkelte af dem maa det antages, at de har været benyttet som underlag ved redskabstilvirkningen, og saaledes kan betragtes som ambølter.



Fig. 17. q.

72. r. 10 søkk, hvoraf de 9 er ovale rullestene med omgaaende fure efter længden. Af 2 eksemplarer er der kun brudstykker, og andre er sterkt forvitret. 1 søkk er pæreformet

med tvers omgaaende fure, og lodret paa denne en fure over den smalere ende.

73. s. En samling pimpsten, hvoraf enkelte stykker har rendeformede fordybninger og saaledes sees at have været benyttet som glattere.

74. t. 3 smaa brudstkr. af mindst 2 kar af grøtsten. Disse stykker er f. i kulturlaget, men det tør være spørgsmaal om de ikke er indkommet ved senere paafyldning. Om 2 andre med fine huller gjennemborede stykker af et kar af grøtsten foreligger den oplysning, at de blev fundet lige under græstorven, og saaledes neppe tilhører bopladsen oprindelig. Om et pladeformet brudstykke af grøtsten, sandsynligvis af en ovn, som ogsaa vedligger fundet, oplyses, at det fandtes i paakjørt grus over kulturlaget.

Dette fjerde fund fra Allanenet i Kristiansund er gjort i det nordlige og lavere parti af bopladsen. Det undersøgte areal er ikke en umiddelbar fortsættelse af den del af Allanenet, hvorfra det foregaaende fund skriver sig, men adskilt herfra ved et mellemrum af 40 skridt længde, hvor der ikke kan paavises kulturlag. Om høideforholdene kan endnu kun oplyses af det høieste parti af denne fjerde lokalitet ligger c. 20 m. o. h., den laveste del 14—15 m. Det laveste parti er dog endnu ikke gennemgravet. Et detaljekart med noiaetlig angivelse af høideforholdene vil senere bli udarbejdet. Det sidst gennemgravede areal er c. 30 skridt langt i nord-sydlig retning og gennemsnitlig 10 skridt bredt. Tykkelsen af kulturlaget har vekslet fra 20—30 cm. til 70 cm. (11266).

75. Pilespids af graa skifer af formen R. 88. Odden afbrækket og den ene agnor lidt beskadiget. Midtryk, afladet over tangen, som er smalest inde ved agnorerne. Nu 8,5 cm. lang, indtil 1,5 cm. bred. F. paa en ager paa Myrsletten i Eide, Nordmøre. Indsendt ved overlærer A. Nummedal. (11069).

76. C. 100 stkr. flint. Deraf en liden enegget pilespids, 2,2 cm. lang. En flekkekniv, 4,5 cm. lang, bred ryg, tilhuggen mod odden. En flekkekniv med tilhuggen tang, ganske kort blad. Flere flekker med gode egge, som kan være brugt som knive. — Et aflangt, omtrent firesidet stk. kvarts med merker i den ene ende af at være brugt som stodsten. — Opsamlet paa Breivik, Nordlandet, Kristiansund, paa samme plads som nr. 9887, se VSS. 1911, 5, 38. Indsendt ved overlærer A. Nummedal (11070).

77. Økse af flint, nærmest en kjerneøkse, eggen meget skjæv paa længdeaksen, 9,5 cm. lang, 4 cm. bred ved eggen. Kjerneøkse af god flint; den ene side afspaltet efter længden, den anden mere uregelmæssig. Eggen lidt ujevn buet. 5,5 cm. lang, eggen 3 cm. bred. — Skivespalter af sort flint. Har været paavirket av varme og derved mistet adskillig af sin form ved aflagning paa begge sider, men bestemmelsen kan dog ikke være tvilsom. 5,5 cm. lang, det ene hjørne af eggen afspærngt, nu 2,5 cm. bred. — Noget tvilsom kjerneøkse. Det er en af lang kjerne, som i den ene ende har en meget brugbar, men skjæv tveregge. Den ene sidekant er for fint tilhuggen til, at det bare skulde regnes for en kjerne. 7,5 cm. lang, 2,5 cm. bred ved eggen. — En hel del større og mindre flekker, en enkelt 3,5 cm. bred, 7 cm. lang, men de øvrige smalere. En 8,5 cm. lang har i den ene ende en kort retoucheret indbuing, maaske brugt baade som kniv og skraber. De fleste har skarpe og regelmæssige sidekanter. Et par noget tilhugne bagtil, vist for skjefningens skyld; en, som er tyk til den ene kant, har her en

buet tilhugning mod odden. — Et flekkebor, dannet af en rygflekkе, 6,5 cm. langt, med vel tilhuggen spids. — Pilespids af en smal flekkе, fint tilspidset ved odden paa den ene side, ikke bearbejdet bagtil, uden forsaavidt den er affladet paa oversiden, 2,5 cm. lang. En lignende, men lidt tilhuggen bagtil i den ene kant, 2,7 cm. lang. En tvilsom spids, tilhuggen buet i den ene af de tre sider; kunde ogsaa være et bor, c. 2 cm. l. — Flere skiver med kvasse egge til den ene kant; har vist været brugt som skjærende redskaber. — Flere kjerner og blokke. — Over 500 andre stkr. flint, hovedsagelig affald, men adskillige maaske brugt som redskaber (11071—75).

No. 77 er indsendt af A. Nummedal som f. paa samme plads paa Golma ved Tusteren, Nordmøre, hvorfra fundet nr. 9461 ff. (VSS. 1910, 10, 54 ff.) skriver sig. Gruen undersøktes af Nummedal sommeren 1913. Den var dannet af hovedstore stene med kul imellem. Omtrent midt i denne laa en økse. Et par m. fra den stod en stabbeformet sten; rundt om den laa der tykt af flint. Endel flintstkr. er sterkt forbrændte. Der er dels god, skjønt sjelden klar flint, dels sterkt opak.

78. 2 stkr. af opak flint. Det ene 7,5 cm. langt har den tykkere udbuede kant helt tilhuggen, mulig en skraberegg; sandsynligere dog en kniv med den anden skarpe kant. F. ved en ny vei et stykke sondenfor husene paa Golma. Indbragt ved A. Nummedal (11076).

79. Skivespalter af flint. Begge tversider brede, saa at den faar omtrent firesidet tversnit, vel 5 cm. lang, 3 cm. bred ved den omtrent lige egg. Skivespalter af flint; en god tveregg, skjev i forhold til længdeaksen, den ene sidekant skarp, den anden tyk. 4,5—5,5 cm. lang, 3,5 cm. bred i eggen. — En egget pilespids, 1,8 cm. lang, den ene tykkere kant helt tilhuggen, den anden bare i den bagre halvdel. — Et 5 cm. langt flekkebor med trekantet krum spids. — En flekkekniv, smale tilhuggen i den bagre halvdel for skjæftning, 5 cm. lang. Nogle stkr. med lidt retouche i kanterne som skraberegge. Nogle skiver med skarpe kanter. C. 150 andre stkr. flint, deriblandt nogle større kjerner, men af daarlig flint. F. paa sydvestsiden af Bremsneshatten i Bremsnes paa samme plads som nr. 9913 ff. (VSS. 1911, 5, 43, nr. 73), ved opkommet. Indsendt ved A. Nummedal (11077).

80. Korsformet spænde af bronze. Sideknopperne og det nederste af foden mangler. Den øverste knop støbt i ét med spænden. Overpladens bredde kan ikke nu sikkert bestemmes; sideknopperne synes ikke at kunne være støbt sammen med den, men at maatte være anbragt paa spiralstangen. Overpladen orneret med en spidsoval fordybning paa midten og nogle smaa

trekantede paa siderne. Boilen høi og temmelig kort, har to ophøiede ribber efter midten og en ved hver kant. Foden er smal og kan ikke have endt i dyrehoved, men afslutningens form kan vanskelig bestemmes. Nu 10 cm. lang, — Hdsten af kvartsit av ovalt tversnit, 10 cm. langt, indtil 6 cm. bredt. Synes opmindelig at være et brudstk. af et bryne, men er utvilsomt brugt til at slaa ild med. Paa begge de brede sider er der en mængde rødbrune striber i skraa retning, og skraa rifler hvor stenens blankglatte overflade er afstødt. F. paa Sundet i Bud, efter de oplysninger, som haves, i en liden haug. Der skal have været endel sten i den, men intet gravkammer. Stedet ligger c. 900 m. fra sjøen. (11081 f.).

81. C. 70 stkr. flint og endel stkr. bergkrystal. Blandt de første er en enegget pilespid, tilhuggen i hele den ene kant, ingen særlig tildannelse af tauge, men mulig her afbrækket, 2 cm. lang, ikke over 0,1 cm. bred. 4 smaa spaaner med mere eller mindre fremtrædende retouche i den ene kant, ialfald et par af dem sikkert skraber. Af bergkrystallerne er der et par, som godt kan være pilespidser. F. i en veigroft paa Høllingen i Akerø, c. 700 m. fra sjøen, 30—35 m. o. h. Jfr. nr. 10973 (11083).

82. Økseformet stykke af grøtsten. Det er tykkest, c. 2 cm. ved midten, hvorfra det i jevne flader aftyndes til en skarp egg og en ikke fuldt saa tynd nakke, 9 cm. langt, nær 5 cm. bredt ved eggen, over 2,5 cm. ved nakken. Nær nakken er der et 0,5 cm. vidt hul. Alle flader er jevnt slebne, smalsiderne noget afrundede. Paa grund av materialet kan det ikke have været en økse, men er vel snarest brugt som søkk. — Søkk av lys talkskifer, 6 cm. langt med uregelmæssig lirkantet tversnit. Skal være f. paa Aurosen i Frænen under jordbrydning. (11084).

83. Flere hundrede stkr. flint, hvoriblandt mange større, kjerner og andet arbeidsmateriale. Flinterne er gennemgaaende meget gode; flere stykker er sterkt brændte. Av stykkerne kan fremhæves: Flere tildels brede flekker, deriblandt en med sag-egg i begge kanter, mest udpræget i den ene, og aftynding i den ene ende; en anden med god knivegg. En flekkeskraber med udbuet retoucheret egg i begge kanter, kun 2,2 cm. lang. En do. af en bred flekke med tilhuggen skafttange med indbuet, ikke retoucheret egg, men forøvrig afflaget af ild paa bagsiden. En 4 cm. lang flekke med retoucher i den ene sidekant og i begge ender. 2 spaaner med retoucher i kanterne. En tykkere, nær 3 cm. lang spaan med tilhugning for skjefning og ind og udbuet skraberegg i den anden, bredere ende. En enegget pilespids, 4,5 cm. lang, tilhuggen mod odden i den ydre halvdel af den ene kant med en kort tilhugning af begge kanter nærmest

bagenden. En fortil beskadiget pilespids, tydelig tilhuggen for skjefning. En 4,5 cm. lang flekkekniv. Et par antagelige flekkebor, det ene med krum spids. Flere tynde, mindre skiver med gode egge, som dels kan være brugt som knive, dels som skrabere. Endel gode blokke, hvoraf nogle har merker af at være brugt som slagstene. Et 2 cm. langt, indtil 1,5 cm. bredt brudstk. af en pilespids af graa skifer, som har været tynd og flad paa begge sider. F. paa Melkestad paa Sør-Hitteren, antagelig paa samme plads som de tidligere fund, jfr. nr. 9962 ff. og 10423. (11085).

84. Spydspids af brun, graaflammet skifer af typen R. 86. Omhyggelig arbeidet. Midtryk, som aflades over tangen. Ikke særskilt eggslibning uden nærmest odden. Kraftige agnorer, hvis spidser dog er afbrækket. Bred tange. Vel 11,5 cm. lang, hvoraf 2,5 cm. paa tangen, 4 cm. bred ved agnorerens rod. — Pilespids af brun skifer med agnorer. Det yderste af odden mangler, ligesaa agnorerne og den afladede tange. 9 cm. lang, foran bruddet 3 cm. bred. — Eneegget kniv af graa skifer af en kort- og bred-bladet form med spædt skaftstykke. Spidsen af bladet mangler. Eggen er bagtil omtrent ret og parallel med ryglinjen og gaar derpaa buet op mod odden. Den bagre linje af blad og skaft svagt indbuet. Skaftet er nu kun 2,5 cm. langt fra vinkelen mod ryggen. Bladets bredde i den bagre halvdel 5,5 cm., nuværende længde 10 cm., hele længden mellem yderspidserne 12 cm. — Eneegget kniv af brun skifer. Skaftstykket danner en meget svag vinkel mod ryglinjen. Temmelig skarp hæl, hvorfra eggen gaar i en jevn bue op mod odden, medens skaftets baglinje er omtrent ret. Hele rygkanten af blad og skaft ligesom underkanten af skaftet er skarpt eggsløbet. Bladets egg mere afrundet sløbet. 13 cm. lang mellem endepunkterne, bladet 7,5 cm. langt, indtil nær 4,5 cm. bredt. — Eneegget kniv af graa skifer, smal- og krumbladet, ligner adskillig nr. 7868 fra Steigen. Skaftets og bladets ryglinjer danner en vinkel paa c. 130°. Skarp sløbet egg, rygkanten og bagkanten af skaftet afsløbet i facetter. Bladets længde fra od til hæl 7,5 cm., bredden ikke over 2,2 cm., skaftet 5 cm. langt. Disse skifersager er f. ved dyrkning af en ager paa brugt Jægtviken af Hellesvik i Alstahaug paa vestsiden af Alsen, 20—30 m. o. h. Ved nybrydning af ageren saaes kul. Indsendt ved Edv. J. Havnø. (11088—92).

85. Firkantet beslagstykke af bronze med dyreornamenter i Salins stil III. Afbildet her som fig. 18. Stykket, som paa oversiden har været helt forgyldt, har oprindeligt været fæstet til en rem med 2 rader af broncenagler, men siden har der ved den ene ende været boret hul og anbragt to jernnagler, som nu kun har efterladt noget jernrust. 6,2×4 cm. - Stor perle af glasmosaik,

lidt over 3×2 cm. i tvermaal. Ornamenteret er vekslende grønne og sorte dambretruder og mørkeblaa ruder med stjerner af rødt og hvidt i midten.

Nr. 85 er rest af et gravfund, som under rydningsarbejde gjordes i en forlængst bortkjørt stenrøs paa Sovik i Alstahaug. Der fandtes 4—5 andre perler og flere spænder eller beslag af bronze, som blev gjemt; men kun disse to stykker kunde for øieblikket findes frem. Indsendt ved Edv. J. Havno. (11093 f.).

86. Tverøkse af grønsten. Den ene side er flad, forøvrig noget uregelmæssigt, nærmest firesidet tværsnit. Den synes at være noget afladet; men den har vist fra først af været bare grovt tilhugget. Fuldt slebet er bare partiet nærmest eggen, forøvrig kun enkelte fremstaaende dele. 17 cm. lang, største tvermaal noget ovenfor den buede egg 4,5 cm. F. under jordbrydning paa Aursund i Strømsneset, Nordm., ikke langt fra husene paa øvre side af landeveien, nær stranden og neppe 2 m. over havet. Gave fra Knut Osen ved A. Nummedal (11096).

87. C. 150 stkr. næsten bare graa opak flint. Deriblandt er en skivespalter med god egg, som er noget skjev mod længdeaksen, tilhugne sidekanter, 5,5 cm. lang, c. 3 cm. bred i den lige egg. Skivespalter med noget afstødt egg, tyk til den ene, skarp til den anden side, tilspidset mod nakken, 7,5 cm. lang. Ganske liden spalter, knap 3 cm. lang, 2 cm. bred i eggen, tilhuggen i den ene, tykkere sidekant, paa forsiden ovenfor eggfladen tverhugning. Kjerneøkse, hvis ene side dog væsentlig er en hel spaltelade, 6,5 cm. lang, noget grovt hugget og med mindre god egg. Eneegget pilespids med usædvanlig bredt blad, tilhuggen i hele den ene kant og den nedre halvdel af den anden, 2,3 cm. lang. En liden skraber af god flint, med udbuet egg uden retouche. En usikker skivespalter med god tværegg, men meget tynd, c. 4,5 cm. lang. Nogle middelstore skiver, som sandsynlig har været brugt som skrabere. Nogle flekker med gode egge. F. ved anlæg af ny vei ved den øvre ende af reberbanen i Clausenenget i Kristiansund, antagelig henimod 30 m. o. h. Som sædvanlig er der i nordvest for flintpladsen en større berghaug. Indsendt ved A. Nummedal. (11097).

88. 4 smaa stkr. flint. Deraf er en eneegget pilespids.



Fig. 18. 11.

tilhuggen i hele den ene tykkere, udbuede kant og i den bagre del af den anden, 2,2 cm. lang, indtil 1 cm. bred. F. paa Vestadvik i Frænen, etsteds i udmarken. (11098).

89. C. 100 smaa stkr. flint, væsentlig affald. Bare to stkr. synes bearbejdede til redskab, deraf en antagelig tresidet pile-spids med afbrækket od, nu 3 cm. lang, 1 cm. bred. Bestemmelsen støttes ved to indhugninger i den bagre del af den ene kant. — Tverøkse af sten af en R. 13 lig form, men uden egg i den øvre ende. Bredsiderne svagt hvelvede i begge retninger, smalsiderne plane. 5,5 cm. lang, 4,2 cm. bred ved eggen, 3,5 cm. ved nakken, indtil 1,5 cm. tyk, lint sleben overalt undtagen i nakken. F. i en ager paa samme gaard Vestadvik. (11099 f.).

90. 4 smaa stkr. flint med spor af bearbejdelse i kanterne. F. paa et andet sted paa Vestadvik, c. 900 m. fra sjøen og 30 m. o. h. (11101).

91. Et stort fladagtig stk. flint med kalkskorpe. 2 mindre stkr. med gul og brun overflade. Det ene er øiensynlig tilhugget, indsmalnende mod den ene ende, hvor det ligesom ogsaa i andre kanter er afknust. Synes at være brugt til slagsten. 8 cm. langt, 5 cm. bredt oventil. — Et stk. spettet porfyr med en god tveregg; har dog ikke form af økse. F. i fjæren paa Vestadvik. (11102). Nr. 88—91 er indsendt ved bogholder A. L. Kringstad.

92. Hulmeisel af grønsten. Tilnærmelsesvis firesidet tversnit, dog kun den ene smalside fuldt udviklet; bredsiderne stærkt hvelvede i tversnit, ligesaa smalsiden. 10 cm. lang, 3,5 cm. bred ved eggen, som er temmelig buet, men med skarpe hjørner. Ved nakken, hvor stykket er noget afstødt eller oprindelig ujevn, omtr. $2 \times 2,5$ cm. Godt slebet, men med flere uafslebne ar, navnlig ved nakken. Antagelig f. paa Lund i Alstahaug, eller paa en af nabogaardene. (11106).

93. Spore af jern med et lidet ottestjernet hjul paa en 7 cm. lang stilk. Bøilen i midten bred som en hælkappe. Antagelig fra 15. aarh. — Hammer af jern. Har et nu 16 cm. langt, men afbrækket firesidet skaft af jern, c. 1 cm. i tvermaal. Yderst sidder der fast levninger af træ, som viser at det har været anbragt i et skaft eller haandtag. Selve hammeren er tvekløftet, endende i to skarpe spidser til to sider. Fra Nordly, Meldalen. Gave fra dr. E. Støren. (11109 f.).

94. Dolk af flint af typen R. 69, men slankere og med største bredde nærmest midten og mere tilspidset til den bagre ende. Godt hugget og helt bevaret; 16 cm. lang, største bredde 4 cm. Har en let afslibning af fremstaaende partier, især paa den ene side. F. paa Kalsvik prestegaard i Bud under arbejdet paa en ager i en tidligere aftørvet myr, som senere er opdyrket. (11111).

95. Dolk af flint af typen R. 64, men med jevnere overgang mellem skaft og blad. Et stykke ved odden mangler. Nu 15,5 cm. lang, hvoraf omtr. 7 cm. paa skaftet; bladet indtil 3,5 cm. bredt. Ikke særlig godt huggen. F. paa Ytre Hoem, Frænen, under arbeide i en gammel ager, c. 15 m. o. h. og c. 50 m. fra sjøen. (11116).

96. 15 stkr. flint, hvoraf nogle viser spor af bearbejdelse, deraf én vistnok en liden skraber. F. i en veigrøft ved Haukaas i Frænen, c. 45 m. o. h. og 600 m. fra sjøen. (11117).

97. En stor klump af flint, dækket med hvid kridtskorpe, men med merker af gamle afspaltninger, 20 × 15 × 10 cm. i tværm. Endel nye afhugninger viser sort flint indenfor skorpen. Nogle mindre klumper, tildels med merker af stød. Nogle smaa stykker, hvoraf et par stkr. mulig med skraberegg. F. paa Levran i Frænen ved stranden. (11118).

98. Pilespids af graa skifer af den slanke form R. 88, udmerket velformet og fuldt bevaret. 9 cm. lang, deraf tangen 2 cm., over den største del 1,2—1,3 cm. bred, idet den er bredest paa midten. Odden særlig fint tilsløben. Midtryg, som er afladet over tangen. F. paa Breivik nær Akerøtangen paa Gossa, Akerø. (11119).

99. Spydspids (eller pilespids) af lysgul flint af typen S. Müller 177 med indbuet basis og største bredde noget nedenfor midten. Nær 9 cm. lang og 4 cm. bred paa det bredeste. Vel tilhuggen, men har paa den ene side en dyb allang grube, som vistnok oprindeligt var fyldt med en kridtmasse, som senere er udtæret. F. i fjæren ved flodmaal paa Horrem i Akerø. (11120).

100. Pilespids af graa skifer af den slanke form R. 88. Mangler et stykke ved odden. Midtryg, som paa den ene side er skarper end paa den anden, afladet over tangen. Ganske smaa agnorer. Flint og godt arbeidet. Nu 11,5 cm. lang, kun 1,1 cm. bred. — To brudstkr. af 1 eller 2 pilespidser af graa skifer af slank type. Det ene bestaar af tangen og en stump af bladet, 3,4 cm. langt, 1,5 cm. bredt, midtryg med afladning over tangen. Har haft smaa agnorer, nu afbrækkede. Det andet er et 3 cm. langt, ved begge ender brækket stykke, indtil 1,5 cm. bredt, med midtryg. Da det sidste er noget tykkere end det første, er de sandsynlig af to forskellige spidser. — 7 stkr. flint. Deraf er en skivekjerne, afknust i nogle af kanterne, som om de var brugt til stødsten. En skive med en egg til den ene kant, som kan være en afstødt skraberegg. En liden flekkeskraber uden retouche. Et trekantet bór med afslidt spids. Endnu et stykke synes at have en afslidt skraberegg. Et stk., antagelig af en muslingskal, som synes delvis tilsløbet og kan være brugt som en skraber.

F. paa Mien i Akerø. Skiferspidserne er ganske af samme type som de tidligere derfra indkomne. Jfr. nr. 8828 ff., 9982 ff., 10298 ff. (11121—3).

101. C. 150 stkr. flint, for en stor del smaa klumpede stkr. Mange har brun og brungul farve. — Mange smaa, meget smale flekker og stkr. af saadanne, hvoraf nogle kan have været skrabere. En vakker flekkeblok, 3,5 cm. lang, aftyndet mod den ene ende. F. paa Stavikfjæren under Sundbø i Akerø. (11124).

102. 10 smaa stkr. flint. Deraf et skivebør og nogle andre stkr. med merke af bearbejdelse. F. ovenfor husene paa pladsen Kaltro under Akerø prestegaard. (11125).

103. Nogle tynde skiver af god, gennemskinnende graa flint med skarpe kanter. Dertil to flekker, hvoraf ialfald den ene kan regnes for en skraber. F. paa Hukkelberg (Tomas H.) paa Gossa i Akerø c. 30 m. o. h. og c. 300 m. fra sjøen. (11126)

104. Skiveskraber af sort god flint, 5,5×4,5 cm. i tvermaal. Har i den ene længdekant en omhyggelig retoucheret svagt indbuet skraberegg, som ogsaa fortsætter over endel af tverkanterne. F. paa ovennævnte plads Kaltro, Akerø, c. 15 m. o. h. og 150 cm. fra sjøen (11127).

105. Vævskyttelformet beltesten af kvarts af den slanke spidsovale form. 12 cm. lang, 3,5 cm. bred paa midten. Paa oversiden en slidefure, som er meget dyb, med usædvanlig bestemte omrids og kun ubetydelig skjev. F. paa Selnes (Johan S.) i Lensviken i udmarken oppe paa aasen nogle km. fra sjøen liggende paa et fladberg, som var dækket med noget mos og lyng. (11142).

106. Ovalt søkk af sten af almindelig form med omgaaende fure efter længden. Furen temmelig grundt hakket. — 2 vævstene af grøtsten, vel arbejdet af almindelig form. F. i indmarken paa samme gaard Selnes. (11143 f.)

107. Haandtenshjul af grøtsten, ialfald nu ikke ganske regelmæssig rundt. Fladt paa begge sider, c. 3 cm. i tverm., 1 cm. høit. — Allangt, omtr. skyttelformet søkk af grøtsten med hul ved hver ende og fure fra hullet over enden. Har været omtr. 11 cm. langt, ovalt tværsnit. — Et lidet søkk af grøtsten med hul ved hver ende, 5 cm. l., 2,5 cm. bredt, tykt til den ene side, indsmalnende til den anden. Paa den ene bredside er mellem hullene indridset etslags netmønster, som nok kan være gammelt. — Et allangt, 14 cm. langt, uregelmæssig tildannet søkk af grøtsten, endel afkløvet, med hul nær hver ende. — Et allangt, nogenlunde firesidet og jevnbredt søkk af grøtsten med hul nær hver ende; den ene ende afbrækket i hullet. — Den øvre ende af et duppeformet søkk af grøtsten, som har været tykt til

den ene og spidst til den anden, med et hul 7 cm. fra den sidste ende og en fure fra hullet over spidsen; afbrækket i hullet. — Et søkk af grøtsten af etslags pyramideform, dog med aftynding bare fra to sider, saa at det ovenil danner en bred egg; 9,5 cm. høit. — Et brudstk. af et aflangt, fladt søkk af grøtsten. — En flad, nogenlunde oval sten med et excentrisk flint dreiet hul, formodentlig bestemt til søkk. — En rundagtig, flad, noget afkløvet sten, c. 6,5 cm. i tverm., med et grovt indhakked hul i midten, vel ogsaa et søkk. — En 17 cm. lang, rundagtig sten med en indhakked omgaaende fure ved den ene ende, uidentvil et søkk. F. paa en anden gaard Selnes i Lensviken (Jakob S.) paa et begrænset omraade, som opfattedes som en gammel hus-tomt. Der medfølger ogsaa en tvilsom sten uvist om fra samme tomt, som kunde synes at være tilsleben paa den ene side til etslags meisel. (11145—47).

108. Kjerne af sort flint med graa kalkskorpe og nogle antagelig gamle afspaltningsslader. F. paa sidstnævnte gaard Selnes, men paa et andet sted (11148).

109. Tykt ovalt søkk med omgaaende indskuret fure efter længden. Blødere stenart end almindelig; 11—12 cm. langt. — En tverøkse af flint. Stykket har dybe forvitringshul, men er øiensynlig planmæssig tilhugget, navnlig tvereggen udpræget. Den anden ende er tilspidset, nærmende sig til et bor, som det dog neppe har været. 8,5 cm. langt. — Et lidet afbrækket stk. klar flint, som utvilsomt i den ene kant har skraberretouche. Det er dog ikke usandsynlig, at det senere er brugt som fyrflint til fyrstaal. — En større knøld af sort flint med sterkt afstodte kanter. Den har sikkert været brugt som stødsten. F. paa Gronningen yderst paa Lensvikstranden i Lensviken (11149—51).

110. Tøndeformet garnsøkk af brændt ler, 8 cm. langt, lidt afslaaet paa den ene side. — Vævsten af grøtsten, noget grovt tildannet. 3 klumper flint med tildels gamle afspaltningsslader. F. paa Kineb i Lensviken, de to første gjenstande i fjæren, flinterne længere oppe fra sjøen (11152—54).

111. Den forreste del af en større enegget kniv af mørk-graa skifer. Den har haft omtr. lige ryg med meget bredt blad. Det bevarede stykke 7 cm. langt og indtil 4,5 cm. bredt. — Den forreste del af en smal enegget kniv af brunviolet skifer, 5 cm. langt, ved bruddet 2 cm. bredt. — Tangen og endel af bladet af en stor spids af graa skifer. Stykket er omtr. 7 cm. langt, hvoraf 3,5 cm. paa tangen, som kun er ubetydelig smalere end bladet, med en retvinklet indskjæring mellem begge. Tangen inderst 2,7 cm. bred, bladet nederst 3,5 cm. Jevnt hvælvet uden midtryk. — Tangen og et ubetydelig stykke af en pilespids af lysviolet skifer af den slanke form R 88. Bladet har haft midtryk og

skarpe, sterkt fremspringende agnorer. Smal tange, bagtil aftyndet. F. paa Stordalen under Sundan i Hevne, hvor ogsaa kniven nr. 3525 er fundet, nedenfor husene (11155—58).

112. Lidet stk. graa god flint med merker af nogen tilhugning. F. paa Malme i Frænen i samme strøg som nr. 10213 f. (11160).

113. Tveegget sverd af jern, nærmest af formen R. 490. Klingen 79 cm. lang, overbrækket, men fuldstændig, oventil 6 cm. bred, med bred fure. — Fire tveeggede pilespidser af jern, de 3 som R. 540, 12—14 cm. lange, den fjerde, som er ufuldstændig i begge ender, har skarpere overgang mellem blad og tange og har været adskillig længere. Ufuldstændig ljaablade af jern, jfr. R. 386. Af tangen mangler kun lidet, af bladet mere, nu 45 cm. langt. — Et hammerformet redskab af jern. — Ring af jern, nu ufuldstændig, største tvermaal 7 cm. Den synes at have været aaben og indsmalnende mod aabningen. F. under anlægsarbeidet paa Raumabanen paa Sletta i Grytten uden spor af haug over, 0,75 m. under terrainet. Sagerne fandtes liggende samlet, levning af gravkammer kunde ikke opdages. Dog var jorden omkring i en vidde af 2×1 m. noget sortere end ellers (11161—65).

114. Tveegget spydspids af jern omtr. af formen R. 517. En større del af falen mangler, men kun ubetydelig af odden. Sterkt bøiet paa midten, antagelig af ploegen. 41 cm. lang, hvoraf c. 33 cm. kommer paa bladet, som paa midten er lidt over 3 cm. bredt. F. under pløining af en sandhaug paa Røflo, Salberg s., Inderøen (11170).

115. Spydspids af graa skifer af typen R. 86, helt bevaret, naar undtages, at ubetydelig af det yderste af odden og agnorerne er afbrækket. Udpræget, men ikke sterk midtryk, hvælvet over tangen. 15 cm. lang, 4 cm. bred over agnorerne. F. paa Aanes i Mo, Ranen, paa nordsiden af Ranenljorden, c. 130 m. fra stranden, c. 30 m. o. h., og c. 0,25 m. dybt i jorden (11171).

116. Smykkenaal af sølv med kløverbladformet bøiet hoved som R. 681. Naalens øvre halvdel er rund, den nedre flad, dog ikke afglattet; den øverste del aftyndet og bøiet i 3 løkker og enden tilsidst bøiet om stammen. 19 cm. lang, hvoraf knap 2 cm. paa hovedet, som er 3 cm. i tvermaal. Naalen er omtrent lige lang som paa C. 1715 fra Suldal, medens den har større hoved, og omtr. dobbelt saa stor som nr. 2151 fra Aakvik og 1195 fra Vold, hvoraf dog især den sidste har større hoved. — Perle af blaaat glas, nærmest terningformet med sterkt afskaarne hjørner, c. 1 cm. i tvermaal. Til den hører udentvil to afbrækkede stykker af en smal baandformet ring af sølv, som maa have haft en vidde omtr. som en fingerring, og hvis ender har været viklet op om hinanden omtr. som paa nr. 10650 (VSS).

1913, 2, 17). — To sammenhørende brudstkr. af en baandformet ring af sølv, som paa midten er 0,5 cm. bred, ved brudeenderne 0,1 cm. Det kan ikke afgjøres om den har været orneret. Den har utvilsomt ikke hørt sammen med den i foregaaende nummer nævnte ring. — 3 brudstkr. af en mynt af sølv, som utvilsomt har været en kufisk mynt. Det er dog ikke sandsynlig at noget af den vil kunne lydes. — En sterkt oksyderet liden klump af sølv. — En hel del brudstkr. af jern; deriblandt dele af et sigdblade, et ubestemmelig redskab med træskaft, nogle ufuldstændige klinksom, en meget liden ring. 2 stkr. sort flint, hvoraf det ene med afknuste kanter vist har været brugt som ildflint. En større klump pimpsten. Nogle smaa stkr. næver.

No. 116 er f. ved bortkjørsel af en gravhaug paa Klingen, Klingen s., Namsøs pgd., som tidligere var adskillig udkastet og derfor blev forbigaaet ved udgravningerne 1913. I den sydligere del af haugen fandtes i bunden et rum omgivet af stokker i firkant, som syntes at have været fældt sammen i hjørnerne; den nordre tverstok dog endnu ikke konstateret; rummet har været 1,5 m. bredt og mindst 2 m. langt; stokkene var indtil 8" tykke og delvis nogenlunde bevaret. Desuden fandtes et lag forraadnet træ baade indenfor og udenfor stokkene ligesom et gult lag (efter liget); desuden næver og kulstykker. Naalen blev f. omtrent midt i rummet mellem stokkene og hist og her i disse jernstykkene, den ene ring sondenfor den søndre tverstok, myntstykkerne inde i rummet nordenfor naalen (11173—77).

117. C. 130 stkr. flint. Deriblandt ét af form som en skive-spalter med en eggflade, som rækker c. $\frac{2}{3}$ op over stykket, tyv smalside til den ene kant, mere tilhugget til den anden, indsmalnende mod nakken, c. 6 cm. lang, 5 cm. bred i eggen. — Flere gode flekker. En 6 cm. lang af god flint med skarpe egge og forenden tilhuggen som skraber. En afbrækket med retoucherede sidekanter, vist bestemt til sag. En af klar flint, 4,5 cm. lang med en retoucheret skraberegg i enden med en spids i midten og indbuget til begge sider af den. En 5 cm. lang, tilhuggen baade i kanterne og den ene ende, vist bestemt til skraber. Stor flekkelignende skive, 8,5 cm. lang, indtil 5 cm. bred med gode egge. — 2 pilespidser, nemlig en flekkespids, tresidet, nær 5 cm. lang, i den ene ende — odden — tilhuggen i den venstre kant, i den anden i høire, begge dele i omtr. en trediedel af stykkets længde, forovrig skarp flekkeegg; den anden en tresidet flekkespids med en i begge kanter tilhuggen tange. En 4 cm. lang, bladformet pilespids, som uden tvil er tilhuggen ved odden. — En liden rundagtig tyk skive med skraber-tilhugning til den ene side. En flekke, som synes at have skra-

bertilhugning i buleenden. Nogle mindre sikre skrabere. Nogle gode blokke. Forøvrig flade spaaner og smaa skiver samt affald, mest god flint. Alt dette er f. paa den kjendte flintplads paa Draget i Bolsø under samme forhold som de tidligere fund (11178).

118. Søkk (?) af sten. En naturlig aflang fladagtig sten af ikke helt regelmæssig omrids, c. 16 cm. lang, indtil 5,5 cm. bred. Nærmere enderne er indhugget en dyb fure over hver kant til ombinding med tykke snore. Ligeledes f. paa Draget i Bolsø (11179).



Fig. 19. $\frac{2}{3}$. hætta ved kanten af en bræ »Løflingsformkollen

, som ikke paa lange tider har været saa liden som nu. Sammen med pilen laa en bogfjæl af ren og nogle ben af mindre dyr (deraf et indsendt fugleben). Det hele har udentvil i lange tider ligget under bræen, og deraf maa skaflets mærkelig konserverede tilstand forklares (11190).

120. Halvmaaneformet søkk af grøtsten. Omhyggelig tilskaaret, tykt i forhold til størrelsen, noget tykkere

¹ Jfr. on. strengflaug, strenglag, * strengklauf. Udg.

i den brede end i den rette side. Med et hul ved hver ende. 7 cm. langt, 4 cm. bredt paa midten, 1—2,5 cm. tykt. — Flad, rund sten, 7—8 cm. i tvermaal. Gjennemboret nær kanten med et aflangt hul, 2,6×2 cm. i tvermaal, som dels synes frembragt af naturen, men dels ogsaa udentvill udvidet ved kunst. Stykket maa anees for et sokk. Sammen dermed er indsendt endel stykker, som bestaar af rødbrun sand eller opløst sandsten, som har haft en glat overflade. Tildels har de udprægede, tilsyneladende forsettlig tildannede former. F. paa Flaa i Øksendalen (11191 f.).

121. Haandtenshjul af grøtsten. Fladt paa begge sider, 4 cm. i tverm., 1 cm. tykt. Paa oversiden orneret med fordybede trekanter med spidserne vendt ind mod hullet, lidet omhyggelig indskaarne. F. under jordarbejde paa pladsen Vaagan under Akset, Fillan s., Hitteren (11198).

122. Økseblad af jern af formen med langt, næsten jevn-bredt blad, som overst med et lidet fremspring gaar over i en kort dyb bue under hammerstykket. Dette er meget bredt med lang skaffal med fremspringende fliger. Hele længden 19 cm., bredde ved eggen 8 cm. F. under jorddyrkning paa Bonesvold i Støren (11199).

123. Økseblad af jern, nærmest af formen R. 553, men med længere og slankere hals og rundt skafhul. 21 cm. langt, 7,5 cm. bredt ved eggen, halsen i den øvre del omtrent kvadratisk, 3 cm. i tvermaal. Formen synes at staa ældre jernalder nær og er vistnok ældre end vikingetiden. F. paa øvre Rol i Linderøen under ploining sondenfor veien vestenfor husene, hvor der tidligere skal have været hanger i fortsættelse af en række mellem Haugan og Rol. Gave fra gaardbruger Johan Vibe (11200).

124. C. 150 stkr. flint. Det meste af klumpeform med endel afspaltninger. En liden cylindrisk blok med smale regelmæssige flekkeafspaltninger i den ene halvdel. En temmelig stor skive-skraber med tilhugning i kanterne. Et par skiver med gammel retouche i kanterne. Et par tykke stykker, der synes at have gjort tjeneste som stødstene. F. paa Indre Harø i Frønen i en liden bugt i fjæren ved høieste flømaal med undtagelse af et par, som er f. i marken c. 100 f. o. h. (11207).

125. Knivblad af jern. Den forreste del af bladet og det yderste af tangen mangler, og eggen er meget afbrækket. Ryglinien buet. Der har iethvertfald kun været ubetydelige afsatser mellem blad og tange. Nu knap 9 cm. langt. F. ved Volden i Drivdalen, Opdal i en jernbaneskjæring i en dybde af 2,5 m. Men kun den nederste halve m. deraf skal være fast jord, resten jordskred fra 1780aarene. Æ. j. ? (11210).

126. Ovalt sokk af sten af almindelig form med fure over

begge ender og lidt nedover siderne. F. paa Fløan i Skatval. Gave fra gaardbruger Johan Fløan (11219).

127. Tveegget sverd af jern af formen R. 492. Klingen, som er afbrækket lige under hjaltet, er 75 cm. lang, c. 5 cm. bred oventil. Hjalterne og knappen har tætte smaa runde fordybninger. Nedre hjalt er gledet halvt op paa grebet. F. under pløining paa Oppem i Værdalen. Findestedet ligger c. 300 m. ret nedover fra fundpladsen i 1907 (nr. 8371 ff.), lige ude paa bakkekanten vestenfor gaarden (11220).

128. Økseblad af jern som R. 552, 14 cm. langt og 7 cm. bredt ved eggen, som er noget medtaget. Ogsaa fligene delvis afbrækkede. F. paa Oppem i Værdalen i en ager c. 15 m. nedenfor fundpladsen for nr. 8371 ff. (11221).

129. 2—300 stkr. flint og bergkrystal, hvoraf bare 5—6 stkr. kan være bearbejdet. Et kunde antages for en meisel, nogle andre har nogen tilhugning i kanterne. F. paa en ny plads paa Tørnes i Frænen paa det »ældgamle tun« paa nedre Tørnes (11222).

130. 2—300 stkr. flint og bergkrystal opsamlet paa Langhaug paa Tørnes $\frac{1}{2}$ alen under overfladen. Deriblandt er et par gode, mindre flekker og nogle smaa skiver, som synes at have nogen tilhugning i kanterne (11223).

131. C. 35 stkr. flint. Deraf en 8 cm. lang, noget buet flekke af god flint. En vel tilhuggen børspeids, indrettet for skjeltning. En anden lignende, men tyndere, som maaske snarere maa regnes for pilespeids. Et stk. af en bredere flekke med retouche i den ene sidekant kan opfattes som skraber eller sag. Et skiveformet stykke med tilhugning i kanterne, utvilsomt bestemt til skraber. — Et brudstk. af en flad slibesten af sandsten, som har været trugformet slidt paa den ene side. Indtil 8,5×6,5 cm. i tvermaal. — En uregelmæssig firesidet sten af skifrig art, 12 cm. lang, indtil 3 cm. i tverm., hvis ene side er sterkt sadelformet slidt ved brug som slibesten, sikkert for stensager. Ogsaa i tværsnit er sidefladerne indboret. — Den bagre del af en pilespeids af graa skifer af den slanke form R. 88, nær 3,5 cm. lang, 11 cm. bred over agnerne. Det yderste af agnerne og formodentlig ogsaa af tangen afbrækket. Tangen har en skarp indskjæring paa begge bredsider med fortynding af det ydre parti. Skarp midtryk. F. paa Eikrem (Kristian E., brugt Nordli) i Akerø (11224—6, 11245).

132. C. 60 stkr. flint. Deriblandt en hel del rundagtige skiver, mest med naturlig flade paa den ene side, som kan være brugt som skraber. En er grovt tilhuggen i kanten, ligesaa en anden, som er aflang. Endelig er der et vel tilhugget, omtr. tresidet stykke, 3,5 cm. langt, som ligner noget endestykket af

et dolkeskaft. Alt undtagen dette sidste er af temmelig daarlig flint. F. paa Sandø i Akerø i Skaret midt oppe paa øen, c. 30 m. o. h. og c. 300 m. fra sjøen paa bunden af en myr (12234).

133. Nogle og tyve stkr. flint, mest betydningsløse. Deriblandt er nogle større med afknuste kanter, som maa være brugt som stødstene, tildels som det synes noget tilhugne dertil. En liden fin afbrækket flekke. F. paa Orvik paa Otterøen i Akerø under jordbrydning, 5 m. o. h., 50 m. fra sjøen, c. 15 cm. dybt (11236).

134. 4 stkr. flint, hvoraf et noget større, med spaltflader, og et lidet stk. bergkrystal. F. i overfladen paa en ager mellem to berghauger, vendende mod syd, hvor det er antagelig, at der kan være en flintplads, paa Julbo, Julsundet (fastlandet) i Akerø (11241).

135. Bryne af kvartsit af noget usædvanlig form, aabenbart ubrækket og helt. Det er 24 cm. langt, firesidet med sterkt afrundede hjørner, som dog i den nedre del gaar over til mere ovalt tversnit. Øverst $3 \times 2,5$ cm. i tverm., men aftager ubetydelig mod den anden ende. Det er dog ogsaa stumpt i denne ende. Det er saa regelmæssig formet med saa jevne, glatslebne flader, at det er vanskelig at antage, at det har faaet denne form bare ved slid. F. paa Høllingen, Julsundet, Akerø, ved agerbrydning 60 cm. dybt under en tue. Paa samme sted fandtes flintstykker, som endnu ikke er indsendte (11243).

136. Søkk af skifrig sten, fladt, men tiltagende i tykkelse nedover, nogenlunde jevnbreddt, $7-7,5$ cm. Afrundet i den øvre ende og nær denne et hul, som synes boret fra to sider. Den anden ende klumpet. F. paa Svinset paa Otterøen i Akerø, c. 30 cm. dybt i en ager (11224).

137. Ovalt søkk af sten med omgaaende fure efter længden, ualmindelig bredt, $11,5 \times 10 \times 7$ cm. i tverm. Furen mangler paa den ene side over midten. Overfladen tildels paafaldende glat, som om den var sleben. F. paa Rørvikeng bruget Elveland, paa Vikten, c. 30 cm. dybt i jorden, c. 15 m. o. h. (11246).

138. 5 perler af gul eller brun glasmasse, lave tondeløse mede, flade for enderne, den største 1 cm. høi, 1,3 cm. bred, den mindste 0,7 cm. høi, 0,9 cm. bred. F. sammen med en 6te bortkommen under jordbrydning paa Fævaag i Skjørn, c. 1 m. dybt, c. 60 m. fra sjøen og 30 m. o. h. Sammen dermed skal der ogsaa være f. et spyd og en pilespids af sten, som blev odelagt af barn. Gave fra bogholder A. S. Kringstad (11247).

139. Økse af sten med skafthul af typen R. 29, men hullet nærmere op mod nakken. Længde 17,5 cm., bredden ved eggen 4 cm., største tykkelse nedenfor skafthullet 5,5 cm. F. paa Meland, Hitteren (11254).

140. Perle af lysblaat glas, kageformet, omtr. 1,3 cm. i

tverm., men sterkt paavirket af ild. — Led af en lænke af jern, dannet af en sammenvredet ten, som i enderne er formet som lokker, omtr. 8 cm. lang. Dertil kommer et ubetydelig stykke brændt ler, som mulig kunde være af en urne. F. paa V. Alstad i Skatval under planeringsarbeide paa gaardspladsen. Der skal tidligere have været en haug. Gave fra gaardbruger Oliver Alstad (11255).

141. En afbrækket fin flekke af gjennemskinnende flint med slagbule ved den ene ende, nu 3,2 cm. F. paa »Bagstenen« paa Fævaag i Skjørn, c. 40 m. o. h. (11260).

142. Afbrækket flekke af opak flint med slagbule ved den ene ende, nu 3,5 cm. lang. F. i kanten af øvre terrasseflade paa Frøngen i Skjørn, c. 25 m. o. h.

Nr. 141 og 142 er fundet af overlærer Ryssdal og gave fra ham.

143. Flad slibesten af kvartsit med trugformet slidning af begge breidsider, stærkest paa den ene, og indbuet, i tværsnit konveks slidning af begge smalsider. 18 cm. lang, 9—10,5 cm. bred, c. 3 cm. tyk. F. paa Ulset i Strømsneset, Nordmøre. Paa samme sted skal for nogle aar siden være f. en dolk (af flint?), som blev givet til Kristiansunds museum. Gave fra Nils Johansen Ulset (11263).

144. En samling af nogle hundrede stkr. flint. Det maa væsentlig ansees som affald, men af bedre slags, som flade spaaner med egge, som tildels har været skikket til skjæring eller skrabning. 2 stkr. kunde efter formen være smaa skivespaltere, men bestemmelsen dog usikker. Endel gode, dog mindre flekker. Nogle skiver med gode egge. En vakker liden blok. Opsamlet paa Minde, et jordstykke under Strand paa Gomalandet ved Kristiansund, paa samme plads som nr. 10424 (VSS. 1913, 2, 52), c. 25 m. o. h. Indsendt af A. Nummedal (11264).

145. Økse af skifer, flad, ganske svagt tveregget. Bredsiderne lige meget hvælvede i længdesnit, den ene ubetydelig mere i tværsnit, navnlig ved eggen. Den ene smalside plan i tværsnit, den anden ikke helt fuldstændig afsleben. 7,5 cm. lang, lidt over 5 cm. bred ved eggen, 3,8 cm. ved nakken, c. 1,4 cm. tyk paa midten, 1,2 cm. ved nakken. F. for sig selv i den øverste del af Allanengen i Kristiansund, 40—50 m. o. h. og langt fra den store hoplads. Indsendt af A. Nummedal (11265).

146. 18 stkr. flint og 3 stkr. bergkrystal. Blandt de første er en 6 cm. lang flekke, som i den ene ende synes at have skraberegg, men ogsaa kan være brugt som kniv og sag. Et endestykke af en meget bred flekke. Et par noget usikre spaan-skrabere. F. paa Langhaugen paa N. Tornes, Frønen. Jfr. nr. 10866 ff., 10890 ff. (10935).

147. Stor kjerne af flint med skiveafspaltninger. En mindre do. med afstodte kanter, har vist været brugt som stodsten. En klump med nogen gammel afspaltning. Fin liden kjerne af god flint, knudeformet, med afspaltninger af smaa flekker. En bladformet pilespids. Nogle mindre stkr., hvoriblandt et par smaa flekker. F. paa øvre Tornes i Frænen (10971).

148. Henimod 150 stkr. flint og bergkrystal, omtrent allsmaat affald. 2 stkr. kan være bør, ét en bladformet pilespids, og et par har antydning til skraberegg. F. paa begge gaarde Tornes i Frænen (10972).

149. C. 150 stkr. flint. Deriblandt flere større kjerner, én 11 cm. lang. Et par af dem synes brugt til slagstene. Af til-dannede redskaber er et tykt firesidet bør af god flint og en skiveskraber af daarlig opak. F. paa Torneskleiven, Frænen, inderst i udmarken (10984).

150. En 13 cm. lang kjerne af flint med en hel skiveafspaltning langs den ene bredside. Endel flintstykker, deraf et stykke af en flekke, som synes at være sagtandet i kanterne, et andet stk. med spor af retouche. Et større stk. af god flint er mulig et trekantet bør. Et tverstykke af en flekke kan være en tveregget pilespids, som har faaet tilhugning i den ene sidekant. — Et snes stkr. flint. Deraf er en og maaske to klumper sandsynlig brugt som slagstene. Nogle af de mindre viser spor af bearbejdelse, men meget afslidt. — Økse af en art sandsten, sandsynlig afbrækket oventil, da nakkelladen viser et rut brud. Rundagtig tversnit oventil. I den nedre halvdelen to slebne eggflader, omtr. ret i tversnittet, den ene sterkt, den anden ganske svagt hvælvet i længdesnittet. De to andre sider afrundet, lidels ufuldstændig slebne. Nu 13 cm. lang, 3,5 cm. bred over eggen, som er noget afslidt. F. ved Storholen og Sjenstoen (?) paa Tornes i Frænen (11078—80).

151. Tilhuggersten som S. Müller 199. 7·6 cm. i tvermaal. Paa de to en smule fladere modstaaende sider er indhakkede skaalformede gruber. F. paa Haug paa Kvæoen i Kvæfjord. Gave fra fotograf Bach (11028).

152. C. 280 stkr. flint og nogle stkr. bergkrystal. Af redskaber kan udskilles: en flekkekniv lig S. Müller 113 med ryggen tilhugget buet ligetil odden. Nogle smaa flekker med skarpe kanter. En liden skiveskraber med udbuet retoucheret egg. En do. med indbuget egg. En meget tynd liden skive med delvis ret kant. Nogle ganske smaa stkr. med retouche i kanterne. En til en spids tilhuggen 3 cm. lang flekke. En noget kortere og bredere do., sandsynligvis et bør. — Lidet stykke af en flad slibesten af sandsten, som paa den ene side har havt en plan, paa den anden en trugformet slidflade. — Et tilslæbet stk. graa

skifer af uvis bestemmelse. F. paa Eikrem (Jonas E.) paa Gossa i Akerø paa bunden af en myr c. 1 cm. dybt ovenpaa grusbunden. Myren ligger under de bratte sider af en berghammer, c. 20 m. o. h. og 100 m. fra sjøen, n.v. for Eikremelven. I nærheden er der fundet flere myrpæle, se nr. 10970 (10944—46).

153. Over 300 stkr. flint, hovedsagelig smaat affald. Heriblandt 2 smaa fint tilhugne bor og 3 stkr., som ogsaa maa regnes som saadanne, skjønt noget bredere i spidsen. — En tveregget pilespids med tilhugne kanter, 1,5 cm. lang, og en anden do. med meget skraa egg. Et stk. ligner en kjerneøkse med tveregg, mulig afbrækket foroven. En flekkeskraber med høi egg, 2,5 cm. lang. Nogle andre mindre udprægede skrabere. — Tvilsom økse af sten. Den har form som en økse med fladt ovalt tværsnit, tiltagende i bredde mod eggen. 9 cm. lang, har været henimod 4 cm. bred i eggen. F. paa samme gaard Eikrem i Akerø og paa samme plads som fg. nr. (10998 f.)

154. C. 500 stkr. flint, størstedelen smaat affald. Forøvrig adskillige gode flekker, mest smaa og fine, for en stor del afbrækkede. Et par kan sikkert bestemmes som flekkeskrabere, flere af de andre har vel tjent som knive. Et fladt, skiveformet stykke med en fint retoucheret skraberegg. En anden liden skiveskraber. En lidt større skive med skraberretouche. 3 eller 4 smaa bor. Et lidet meiselformet stykke af sort flint med tætte flekkeafspaltninger efter længden, hvoraf en noget bredere er hul og danner en hulegg ved enden, 3,5 cm. lang, knap 1 cm. bred ved eggen. Et 4 cm. langt, i den ene ende afbrækket stykke er utvilsomt endestykket af skaftet af en liden dolk. — Et firkantet brudstk. af en tynd slibesten af sandsten. — Et 2,7 cm. langt brudstk. af en slank pilespids af sortgraa skifer, c. 1 cm. bred med hvælvede sider. F. paa samme gaard Eikrem i Akerø og paa samme plads som fg. nr. (11227—29).

155. 9 smaa stkr. flint, deraf 3 flekker. Den ene, 6 cm. lang, med et hak for skjæftning ved den afhugne slagbule, i den ene kant skarp skjæreegg, den anden retoucheret, snarest til sagegg. En 6 cm. lang, smal og fin, med knivegg til begge sider, tilhugget for skjæftning nærmest bulen. Den tredje, 4,5 cm. lang, indsmalnende mod odden og med indhak nærmest bulen. — Et brudstk. af en tynd, flad slibesten af sandsten. Begge sider trugformet slidte over det hele. — Brudstk. af en slibesten af rhombisk tværsnit. F. paa en anden gaard Eikrem (Kristian E., brugt Nordli) n.o. og nedenfor husene under jordbrydning, 0,5 m. dybt under myrjord ovenfor grusbunden, c. 10 m. o. h. og 200 m. fra sjøen. Paa samme sted fandtes nogle myrpæle, som ikke blev bevaret. Fra samme gaard er ogsaa skiferspidsen nr. 10415 (10947—49).

156. Et søkk. Nær kanten paa den ene side et gennemgaaende hul, som synes nærmest boret fra den ene side. F. ved gravning paa Akerø kirkegaard (10961).

157. C. 60 stkr. flint. Et stk. kan mulig været et bór, et andet en skraber. Det øvrige er affald med huggellader. F. paa Røsøvaagen paa Gossa i Akerø, paa stien mellem Solemsjøen og Røsøvaagen, c. 30 m. o. h., nær sjøen. Jfr. nr. 10856 (11232).

Fund fra flintpladse paa den sydøstligste del af øen Gossa i Akerø.¹

158. Et trekantet bór af flint med lang, slank spids, 4,5 cm. langt. En mangesidet knude af sort flint. En skiveformet kjerne. Et fjerde stk. med spor af tilhugning. F. ved Hardingshaugen ved Breivik. Jfr. nr. 10360 og 10638, (10955).

159. C. 60 stkr. flint. Det meste er affald, og de, som synes at være bearbejdede til redskaber, er mest afskurede og noget usikre. Et større og et mindre tresidet bór. 3 smaa skiveskrabere med spor af tilhuggen egg. Et økseformet stk., som kan være tilfældigt. En god blok. F. paa fundplads III, Hjertviken mellem øvre og nedre Hardingshaug (11130).

160. 80 stkr. flint, for en stor del af god sort. Heraf en liden fin hjerteformet pilespids af lysgraa, gennemskinnende flint, 1,7 cm. lang, indbuet i basis og her ligesom i eggene tilhugget fra begge sider. Liden skiveskraber med retouche i flere kanter, nær 4 cm. lang. Et trekantet bór, 3 cm. langt. En hel del kjerner og velformede knuder af god flint. Flere har tydelige merker af at have været brugt som stødsten. — En større kløvning og nogle smaa stkr. flint. Den store bærer merker af at have været brugt som stødsten, hvortil den er meget skikket, og hvortil den ogsaa synes at være noget tilhuggen. F. paa fundplads VII, Berghaugene paa Akerøtangen. Jfr. nr. 10365, 10636 f. 10846 (10954, 11240).

161. 6 stkr. flint, hvoraf et mulig kunde regnes som en raat formet økse. F. paa plads VII, i udmarken nordenfor Breivik. Jfr. nr. 10365 (11131).

162. 25 stkr. flint. Heraf et 7,5 cm. langt tresidet stykke, spidst i den ene ende, ryggkanten afhugget bagtil, vist for skjeltningen, et stødredskab eller mulig et bór. En 5,5 cm. lang, bred flekke af god sortgraa flint, vel en skraber, skjønt uden retouche. En flekke kan være brugt som sag. Et par skivekjerne. F. paa plads VIII, Torvstenene paa Akerøtangen. Jfr. nr. 10366 (11008).

¹ Jfr. VSS. 1912, 8, 52 ff.

163. 23 stkr. flint. Intet kan med sikkerhed regnes for redskab, men ét tykt stykke, som paa den ene side har hel spalteflade og ellers mange smaa, har etslags økseform med en meget smal egg. — 35 stkr. flint, mest smaa skurede klumper. Heraf en større kjerne eller skiveblok. 2 tykke bøl, afslidte. En flekkeskraber. En spaanskraber med lige egg. Et 4,5 cm. langt, pladeformet firesidet stk. med tværegg i den ene ende, ligner en økse. — 8—9 smaa stkr. flint. Opsamlet paa plads nr. IX, ved Gjerahølet paa Akerøtangen. Jfr. nr. 10367, 10469, 10847, (10953, 11009, 11238).

164. 3 større stkr. flint bestaaende af 3 tyk skive med den naturlige flade paa den ene side, noget tilhugget i kanterne, en skivekjerne og en større klump med nogle spalteflader. Opsamlet paa fundplads X, paa Per A. Akerøtangens ager. Jfr. nr. 10368 (11014).

165. 60—70 stkr. flint. idethele af bedre sort end almindelig paa Akerøtangen, og forskjellig ogsaa i form, ikke klumper, men flade stkr. af fliser. Et stk. har form som en skivespalter med buet egg, nær 4 cm. bred ved eggen og ligesaa lang, temmelig tynd. Et andet mindre regelmæssigt stk. ogsaa med skivespalteregg. En flekkekniv, knap 4 cm. lang, tilhuggen mod odden paa rygside. F. paa plads XI, paa Akerøtangen (Rasmus A.'s ager). Jfr. nr. 10369 (11011).

166. En 2,2 cm. lang flekke af fin flint, som vist maa opfattes som en pilespid; den er noget tildannet for skjæftning ved den bagre ende. F. paa plads XII, paa Rasmus Akerøtangens eiendom. Jfr. nr. 10370 (11242).

167. 12 stkr. flint, deriblandt en skraber med retoucheret udbuet egg af en temmelig tyk skive. — Et søkk af skifrig sandsten med omtrent firesidet tværsnit, jævnt aftagende i bredde og tykkelse opad med et fra to sider boret hul ved den afrundede øvre ende. — C. 60 stkr. flint, hvoriblandt et eller to bøl og mulig et par afslidte skraber. Dertil nogle stkr. kvarts og bergkrystal. Opsamlet paa fundplads XV, paa øvre Akerøsand, syd for prestegaarden (=Julneset). Jfr. nr. 10373 (11040 f. 11132).

168. 5 sterkt afskurede stkr. flint. Et af de mindste har uden tvil været en flad firkantet skraber med indbuet egg i den ene ende. — C. 25 stkr. flint, sterkt afslidte, hvoriblandt mulig et par bøl. Opsamlet paa fundplads XVI, paa Akerøsandfjæren. Jfr. nr. 10374 (11012, 11133).

169. En klump af god flint. Har en lang skiveafspaltning paa den ene side, desuden nogle fremstaaende knolde afhugne. Har merker af at være brugt som stødsten. — 4 stkr. flint, som maa regnes som affald. Fra plads XIX, paa øvre skogvei paa Aukra prestegaard. Jfr. nr. 10377 og 10849 (10958, 11134).

170. Meisel eller økse af sten, 3,3 cm. bred i eggen, c. 5 cm. lang. Har havt firesidet tværnit med kileform uden aftynding mod nakken, hvor den maa have været meget tyk, er imidlertid sterkt afkløvet i den øvre del, saa at kun en del af nakkelladen er bevaret. Synes at have været helt sleben med en særskilt kort eggslibning. Fra fundplads XXIII, nedenfor Mads Hukkelbergs huse. Jfr. nr. 10381 (11010).

171. C. 135 stkr. flint, for en stor del større klumper med enkelte spalteflader, ogsaa endel uden saadanne. Heraf enkelte kjerner; en liden skraber af god flint tilhuggen for skjefning. Af flekker kun et par, hvoraf en 5 cm. lang kan være brugt som kniv. 3 stkr. har mere og mindre udpræget form som tverøkser, skivespalttere, uden dog ganske sikkert at kunne betegnes som saadanne. Et 4 cm. langt stk. af melkehvid overflade med tyndt spidsovalt tværnit har en sterkt buet tvereg, nær 2,5 cm. bred, tilspidset mod nakken. Et skivebør af kvarts med sterkt fremspringende tilhuggen spids. F. i Hukkelbergfjæren (10959).

172. C. 25 stkr. flint, mest tarvelig opak. Deraf en stor klump med flere spalteflader. Et aflangt stk. synes at være til-dannet som skraber i den ene ende. F. paa Akerøtangen paa Anders J. A.'s ager (10957).

173. En meget stor kjerne af flint med store skiveafspalninger. Skraber af sort flint med indbuet egg. 8 andre smaa stkr. flint. F. paa plads XXVIII, paa Akerøtangen. Jfr. nr. 10386 (10956).

174. Over 25 stkr. flint, altsammen noget større klumper, men omtrent alle med afspaltningsflader. Nogle har vist været brugt som stødstene og har faaet sin tilhugning for at kunne holdes bedre i haanden. Andre kan betegnes som kjerner. En hel del har nu brun eller gul overflade. Det meste vandslidt. — C. 50 stkr. flint, hvoraf enkelte stødstene. Flere af de mindre viser tilhugning af kanterne. Størstedelen har en frisk brun farve. — Over 100 stkr. flint, tildels store klumper med afspaltninger. Ogsaa de mindre stkr. har som sædvanlig paa denne plads klumpet form, medens flekker og skjerver omtrent ganske savnes. Et stk. kunde godt regnes for en skivespalter, men er maaske snarere en skraber, da den synes at være retoucheret i eggen. Nogle andre tykke skiver synes ogsaa at have skraberegg. C. 60 stkr. flint, mest større. Flere kjerner og større kuuder viser merke af at have været brugt som stødstene. Ingen sikre arbejdede redskaber. Som vanlig har flere stkr. brun farve. Opsamlet paa plads XXXII, paa Hjertvikfjæren. Jfr. nr. 10527, 10850 (10960, 11013, 11135, 11237).

175. 25 mest større stkr. flint. Det meste er klumper, meget afslidt, men flere med merke af afspaltninger og enkelte synes

at være brugt som stød- eller knusestene. En stor tyk skive, 10×7 cm. i tvermaal, noget tilhugget i den ene kant, men dog ikke færdigt redskab. En liden tynd skive med skarp, lidt beskadiget kant til den ene side, brugt som kniv eller skraber, god flint. Et par andre smaa skiver, maaske ogsaa skrabere. Et par stkr. med spor af tilhugning i kanterne. — C. 30 stkr. flint for en stor del større kløvninger. Nogle stkr. sees at have været brugt som stødstene. Et par velformede knuder. Et lidet stk. kan antagelig bestemmes som et bór. Opsamlet paa fundplads XXXIII, paa Hjertvik. Jfr. nr. 10526. 10851 (10952. 11239).

176. C. 50 stkr. flintaffald, mest spaaner og nogle raat formede flekker. Et eller to stkr. kunde mulig være bór og et har form som en flekkespalter. Fra fundplads XXXIX, Sandmyren n.v. for den gamle planteskole. Jfr. nr. 10853 (11136).

177. 15—16 stkr. flint, mest klumper, hvoraf endel kan betegnes som kjerner. Fra fundplads XXXXII (11137).

178. C. 50 stkr. daarlig opak flint, som tildels har kvartsitagtig ndseende, hovedsagelig i form af mest temmelig store afkløvede skiver. Intet kan med sikkerhed ansees som bearbejdet til redskab. Opsamlet paa fundplads XXXXIV, paa Horremshardingshaugene, to smaa hauger i udmarken, i et myrhul, søndenfor hovedveien (11233).

Alle disse fund er opsamlede under kontrol af hr. sognepræst H. Saxlund og indsendt af ham.

Fund fra grundgravninger i Trondhjem.

179. Et kranium, vel bevaret, men manglende underkjaeven. F. med nogle flere mindre vel bevarede skeletdele ved kloakgravning i den øvre del af Hospitalsgaden i øst for kirken nærmere gadens anden side. Her er ogsaa tidligere fundet skeletrester (11186).

180. Kranier, extremitetsben og andre skeletdele f. ved kloakgravning i Kjøbmandsgaden udenfor Haandverks- og Industrieforeningens gaard, hvor ogsaa tidligere er konstateret en gammel kirkegaard (11187).

181. Haandtenshjul af grøtsten, omtr. fladt paa begge sider, noget ujevnt tilskaaret i kanterne, 3,5 cm. i tvermaal, 1 cm. tykt. — Et stykke af kanten af et kar af grøtsten, tilskaaret i halvmaaneform, og gjennemboret med tre hul i række, formodentlig anvendt til vævlod eller lign., 13—14 cm. langt, 4,5 cm. bredt paa midten. — Naal af træ af en i byfund almindelig form, omtrent rundt i den nedre, afladet i den øvre del, og der forsynet med hul. Afbrækket i hullet, men ellers hel. Nu omtr. 15

cm. lang. — 4 vævlod af grøtsten. 2 ubestemmelige profilerede mindre stene af grøtsten. Et haandtag og lidt af væggen af et bedre arbejdet kar af grøtsten (11194—97).

182. Ske af træ med smalt, langt blad, 8×4 cm., og et 15 cm. langt skaft. Bladets indside er orneret med temmelig ubehjælpelig indridsede baandslyngninger og grupper af korte streger. — Rund brikke af sten, 4,5 cm. i tvermaal, c. 0,8 cm. tyk, flad paa begge sider. — Haandtenshjul af brændt ler, hvelvet paa oversiden, omtrent fladt paa undersiden, c. 3,8 cm. i tvermaal. — Lampe af grøtsten, i baadform, tilspidset i begge ender. Paa begge bredsider er kanten meget afstødt. Flad paa undersiden. Hvor siderne er hele, er de glat tilskaarne. 14 cm. lang, dybden c. 2 cm. — Et plumpt tildannet, tykvægget kar af sten, noget ovalt, utvilsomt en lampe. 15·11 cm. udvendig, dybden c. 2 cm. — 2 hjulformede stkr. af grøtsten med hul i midten, c. 13 og 12 cm. i tverm., hullet paa midten lidt over 1 cm. Saadanne er ogsaa tidligere fundet i hytomter. De synes for svære til at kunne have været svinghjul paa driller. — Fodstykke af et bordkar af grøtsten, som har havt bægerform. (11201—06).

183. Et tildannet, fladt stykke træ, noget bredere og tyndere til den ene side og der med profileret afslutning, i den anden, tykkere og smalere ende afbrækket og der noget brændt et stykke opover. Fig. 21. 17,5 cm. langt. Det synes snarest at have været et haandtag. Paa den ene side er let indridset 16 runetegn, som viser sig at være futharken. De er idethele tydelige, men de sidste er noget afsvedet oventil. Srunen er betegnet ved en halv stav uden afslutning med punkt. 11de og 15de rune er sat i ordenen Y F; af den første er kun kvisten til

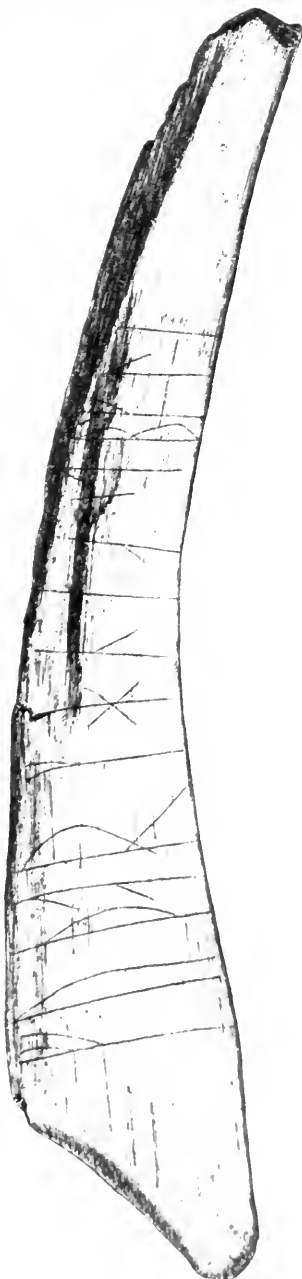


Fig. 21. 183.

hoire nu sikkert synlig¹. Den sidste, λ , har ikke havt kviste nedentil, sandsynligt har den bestaaet af en stav uden kviste ligesom paa nogle svenske futharker (jfr. Wimmer, Die Runenschrift, s. 289 ff.) — Et redskab af dyretak, bestaaende af et fladt stykke med et større hul og to derfra fremspringende grene. Tildannelsen har kun bestaaet i gjennemboringen og tilskjæringen af det flade stykke bagtil (11208 f.).



Fig. 22. $\frac{2}{3}$ langt, c. 1 cm. i tverm. Nær den afbræk-

184. Nøgel af bronze til hængelaas af typen R. 556, som vistnok holder sig ud gennem middelalderen. Gode 10 cm. lang. Øverst forsynet med et bærehul. I den nedre, spaltede halvdel forsynet med grupper af tverhak paa den ene side, i den øvre med krydsende furer nedentil og oven-til. — Naal af ben, hvis øvre del, som har været flad og antagelig forsynet med et hul, mangler, nu omtr. 16 cm. lang. Nederst rund, gaar efterhaanden over til oval og er øverst bredere og fladere, dog hvælvet paa den ene side. Her er en levnet part af et indgravet ornament, som nærmest ligner bagdelen af en fugl. Efter afbrækningen er der paabegyndt, men ikke fuldendt et nyt hul. Fig. 22. — Et stykke træ, som ligner et skaft af en ske eller spade, rundt, men i den ene ende begyndelsen af en skraa afladning, 16,5 cm. l. — En 17 cm. lang nagl af træ med rundagtig hoved og tvert afskaaret i den nedre ende (11211—13).

185. Et redskab af ben, med rundt tværsnit, glat tilskaaret, omtrent jævntykt, noget bøiet, helt og afrundet i den ene, afbrækket i den anden ende, nu 27 cm. kede ende er et omgaende baand af to tætte, let indgravne furer. — En flad brikke af træ med et indgravet kors paa den ene side, 3,5 cm. i tverm. — En rund naal af træ, afbrækket i spidsen, simpelt tilskaaret i den øvre ende, nu 12 cm. lang. — En fin firesidet hein af skifer, nu 16 cm. lang. — Et ube-



Fig. 23. $\frac{1}{2}$.

¹ Kvisten tilvenstre kan tydelig sees gjennem forstørrelse, men den er noget kortere og udgaar fra slaven høiere oppe end kvisten til hoire. *Udg.*

stemt redskab af jern af etslags knivform, som synes at have været skjæftet. — En brødspade af træ, 40 cm. lang, hvoraf omtr. halvdelen paa det 8 cm. brede blad (11214—18).

186. Naal af ben med flade bredsider, men gaar mod odden over til omtrent rundt tværsnit. Den yderste spids afbrækket, nu 11 cm. lang; i den øvre ende et vidt hul. — Stykker af en eller flere sko. Deraf et forstykke af overlæret med en kort, sterkt opstaaende snude og ornamenteret med 4 fra snudens spids opgaaende parallelle streger og i en bue oventil et baand streger. — Enkelttindet kam af ben. Den ene skinne helt bevaret, 27 cm. lang mellem endepunkterne, af den anden er kun et brudstykke paa 19 cm. Skinnerne er orneret, men ikke paa samme maade. Paa den ene er der, begrænset af længdefurer, to baandfletninger af forskjellig karakter. Endestykkerne har baand af tætte lodrette streger, hvoraf især de yderste er meget brede. Paa den anden er den øvre baandfletning lig de foregaaende, men istedenfor den nedre er der en tæt rad ringe om centrer. Af de bevarede tænder er de længste 2,5 cm. lange. Fig. 23. — Halvdelen af et 10 cm. langt, tondeformet garndubbel af træ. — Et kantstykke af et stort fat af træ, overkanten orneret dels med skraa striber, dels med dybe længdefurer (11249—53).

Nr. 181—186 er f. ved en kloakgravning, som strakte sig fra Kjøbmandsgaden gennem Scholdagerveiten ud til Søndre gd. og gik et stykke op i Krambødgaden og ind i gaardsrummet til den vestre hjørnegaard mellem Krambødgd. og Scholdagerveiten. Nr. 181 fandtes ved hjørnet af Scholdagerveiten og Kjøbmandsgaden, nr. 182 længere inde i veiten. Nr. 183, hvoriblandt træstykket med runekrift, blev fundet i krydset med Krambødgaden i en dybde af c. 2 m., nr. 184 helt inde i Krambødgaden paa et dyb af henimod 4 m., nr. 185 i samme gade og i endnu større dybde, c. 4—5 m., nr. 186 nær Søndre gd. i en dybde af c. 4 m.

187. Haandtag til en kjedel af grøtsten med en tilhørende rest af kjedelens væg. F. under jordarbejde paa Bakaunet ved Trondhjem (11248).

HAVSTRØMMENE
OG DEN NORSKE MARINE FAUNA

AV

O. NORDGAARD

DET KGL. NORSKE VIDENSKABERS SELSKABS SKRIFTER 1914. NR. 5

1. Bemerkninger om havstrømmenes indflydelse paa dyrenes utbredelse.

I et foregaaende arbeide¹ har jeg villet paapeke nogen av havstrømmenes virkninger paa dyrelivet, specielt paa fiskenes vandringer. Der er ogsaa forsøkt at tilbakeføre svingninger i fiskeriernes avkastning til ændringer i fiskefeltets strømsystem. I denne avhandling vil jeg søke at behandle havstrømmene som zoogeografisk faktor. I sit utmerkede arbeide, *Invertebrate bottom fauna of the Norwegian Sea and North Atlantic*, har professor APPELLOF² trukket op grensene mellem den arktiske og boreale havfauna og fremhævet havstrømmenes store indflydelse paa de fysikalske forhold, hvorav dyrelivet avhænger. Appellof har ogsaa nærmere omtalt havstrømmenes virkning paa dyrenes utbredelse ved transport av de pelagiske larver og de voksne dyr, som svømmer omkring hist og her i vandlagene³. Disse spørsmål er ogsaa i sin tid behandlet av G. O. SARS⁴.

Fra Appellofs instruktive avhandling tillater jeg mig at citere et litet avsnit (l. c., s. 559): It is strange that a few boreal forms are peculiar to the plateaus and do not enter the fjords, for the fjords and plateaus have most of their forms in common. Whether it is due to the fact that these peculiar forms develop at a time when the Atlantic water, in which they probably live during both their larval and full-grown stages, does not penetrate into the fjords or whether the physical conditions of the fjords are in some way uncongenial, is unknown. Similarly we are unable to explain why a number of boreal forms, which are widely distributed elsewhere, avoid the North Sea and Skagerrack, or why plateau-forms enter fjords north of Stat, like the Trondhjem fjord, but are absent from fjords farther south.

¹ Bemerkninger om strommens virkning paa fiskenes bevaegelser. D. kgl. n. vid. selsk. skr. 1910, nr. 5.

² MURRAY and HUIOR, *The depths of the ocean*, p. 157-560. London, 1912.

³ L. c. p. 558.

⁴ Undersøgelser over Kristianialfjordens dybvandsfauna. Norsk Mag. f. Naturv., b. 16, 1869, s. 305.

Da de dypereliggende partier av fjordene og de utenforliggende plateauer er i høi grad overensstemmende baade i de fysikalske forhold og i sin faunistiske karakter, er det i grunden paafaldende, at der dog eksisterer plateauformer, som ikke har formaad at trænge ind i fjordene. Her skal imidlertid bemerkes, at antallet av arter, som kun er indskrænket til plateauerne, vistnok er meget lilet. Av saadanne opfører Appelløf *Dorocidaris papillata* LESKE og *Spatangus raschi* LOVÉN. Førstnævnte art angives av M. SARS¹ som forekommende i 100—200 favnes dyp langs den bergenske kyst op til Kristiansund i det mindste. Den gaar ogsaa noget længere mot nord. Jeg har saaledes erholdt et eksemplar fra Sauoen, Froan (utenfor Trondhjemsfjorden). Dette blev optat paa snøre i juli 1913 paa 100 favne vand ca. 2 mil utenfor Sauoen. Men arten er hittil ikke observeret i nogen av fjordene. *Spatangus raschi* er ifølge JAMES GRIEG² fundet utenfor Sondfjord og Sognefjord, og G. O. SARS³ opfører den fra Storeggen utenfor Aalesund. Artens zoogeografiske karakter er bestemt i følgende ord av TH. MORTENSEN⁴: «The geographical distribution of *Spatangus raschi* LOV. is in the whole North Atlantic from Norway to the Azores, but not on the American side.» Grunden til, at de to nævnte arter hittil ikke har formaad at trænge ind i fjordene, har man ikke kunnet paavise. Der er nogen sandsynlighed for, at indstrømning av det varme og salte bundvand i fjordene finder sted paa en tid, da de nævnte arters larver ikke forekommer i vandet, medens der er liten eller ingen indstrømning under larveutviklingen. De nævnte arter er boreale og larveutviklingen finder rimeligvis sted i den varme aarstid, paa den anden side er der ting, som tyder paa, at bundvand et serlig strømmer ind i fjordene om vinteren. Der er andre plateauformer, som kun undtagelsesvis er observeret i fjordene, en saadan er *Pontaster tenuispinus* DÜBEN & KOREN. Ifølge GRIEG⁵ er denne art funden av NORMAN i munden av Korsfjorden, av G. A. HANSEN ved Moldoen i Nordfjord og av G. A. HANSEN og FRIELE i mengde utenfor Sognefjordens munding. Paa «Michael Sars» togt i 1902 blev den funden i munden av Sulenfjord nær Aalesund⁶. Jeg har tat eksemplarer i leden utenfor Trondhjemsfjorden, da jeg sommeren 1910 skrapte

¹ Oversigt over Norges echinodermer, s. 93. Kristiania, 1861.

² Om echinodermafaunaen i de vestlandske fjorde. B. M. A. 1894—95, nr. 12, s. 11.

³ Bidrag til kundskaben om dyrelivet paa vore havbanker. Kr.a Vid. Selsk. Skr. 1872.

⁴ Echinoidea II, s. 130. The Danish Ingolf-Expedition.

⁵ Om echinodermafaunaen i de vestlandske fjorde. B. M. A. 1894—95, nr. 12, s. 5.

⁶ Dephts of the ocean, p. 505.

i øst for Storfosen. Individene hentedes op fra et dyp av 200 m. Endelig har baade V. STORM og jeg fundet arten ved øen Tautra i Trondhjemsfjorden. I de senere aar er den ogsaa paavist i Hardangerfjorden av GRIEG¹, som uttaler (l. c. s. 110), at han er mest tilboielig til at tro, at arten nylig som egg eller larve er indvandret fra kystbankerne. Helt siden 1905 skrapte Grieg paa de lokaliteter, hvor arten først paavistes i 1909. Derfor er det sandsynlig, at *P. tenuispinus* paa dette sted er en indvandrer fra de senere aar.

En anden art, der likeledes av Appellof opfores som plateauform, er *Rhizocrinus lofotensis* M. SARS. Før 1900 kjendte man denne eiendommelige dybvandskrinoide kun fra Vestfjorden og nogen andre nordlandske fjorde, samt fra Trondhjemsfjorden. Tiltrods for alle de undersøkelser, som var gjort i de vestlandske fjorde, var dog ikke et eneste eksemplar paavist. Men under en reise, jeg gjorde til vaarsilddistriktet i mars 1902, fandt jeg *Rhizocrinus* i Selbjørnfjorden, Bømmelen og Boknfjorden. Sikkert kan det naturligvis ikke sies, men der tor være en mulighed for, at *Rhizocrinus* i de nævnte vestlandske fjorde i likhet med *Pontaster tenuispinus* i Hardangerfjorden er en indflytter fra de senere aar. I rekken av boreale plateauformer kan ogsaa nævnes *Waldheinia septigera* LOVÉN. I Mollusca III (The Norw. North Atl. Exp. 1876—1878) sætter FRIELE og GRIEG denne arts utbredelse fra Vestfinmarken til Cap Bojador, Canariske øer og Azorerne. Den kjendes fra postglaciale avleiringer ved Kristiansund og fra tertiære lag i Italien. M. SARS og H. FRIELE har tatt den ved Manger paa Norges vestkyst, H. Friele har desuten fundet den ved Batalden, 150—200 f., og G. O. SARS ved Florø og paa Storeggen. I det ytterste parti av Trondhjemsfjorden, nemlig i renden mellem Røberg og Agdenes, er denne art observert baade av STORM, SWENANDER og mig. En anden plateauform, som har formaad at trænge ind i den ytre del av Trondhjemsfjorden er *Stylaster norvegicus* GUNNERUS. Den er desuten funden i Hardangerfjorden samt paa Storeggen. Dr. H. Broch² betegner denne art som "an Atlantic species which belongs to the North Atlantic and has been able to penetrate into the Norwegian Sea, where it has found a new home in the warmer water-layers there."

Endelig er der en plateauform, som hittil ikke har været funden i nogen av de norske fjorde sondenfor polarcirkelen, nemlig *Ulocyathus arcticus* M. SARS. Jeg har tatt denne art i Sal-

¹ Bidrag til kundskaben om Hardangerfjordens fauna. B. M. A. 1913. nr. 1, s. 109.

² Stylasteridae. The Danish Ingolf Expedition, vol. V, 5, p. 25.

tenfjorden, Foldenfjorden, Vestfjorden og Lyngenfjorden¹. M. Sars fandt den oprindelig i Øksfjord i Vestfinmarken².

Foruten de nævnte er der en art, som ifølge sin optræden hos os kan formodes at være en boreal plateauform. Det er *Acanella hippuris* GUNNERUS³. Den er funden i Trondhjemsfjorden og Vestfjorden, men ikke i nogen av de store vestlandske fjorde. Da artens utbredelse utenfor Norge ikke kjendes, kan intet sikkert fastslaaes med hensyn til dens zoogeografiske karakter.

Den omstændighet, at enkelte boreale plateauformer har en større utbredelse i fjordene nordenfor end søndenfor Stat, er ret eiendommelig, og det er av interesse at søke dette forhold nærmere forklaret. I dette øiemed gjengives her efter NANSÉN og HELLAND-HANSEN⁴ et strømkart for de havstrekninger, som omgir Norge.

Paa strømkartet sees, at den nordovergaaende varme Nordbavsstrøm støter til de ytre kystbanker omtrent ved Stat, mens Norges syd- og vestkyst beskylles av en kyststrøm, som kommer fra Skagerrak og Kattegat. Dette arrangement av havstrømmene har vistnok i sine hovedtrek holdt sig gjennem lange tider. Paa enkelte steder findes etslags vidner om strømsystemet i svunden tid. Det er de saakaldte pimpstene. Om pimpstensfund har jeg samlet endel opplysninger. Pimpsten i forskjellige høider over havet omtales av AMUND HELLAND fra Nordlands amt, og i beskrivelsen av Tromsø amt sier nævnte forfatter⁵: «Pimpsten, der er ført ind til kysten med strømmen under en høiere havstand, forekommer paa flere steder, saaledes i lag paa Kaagnes paa Kaagens nordside i Skjervø.» I beskrivelsen av Finmarken (I. bd., s. 156) omtaler Helland store mengder av pimpsten, opkastet av havet paa vestsiden av Maasø, likeledes er pimpsten fundet i en hoide av 24 m. over havet i Altenfjorden, hvor den optrår i et lag av 10 centimeters megthighet. Den finske geolog V. TANNER⁶ har ogsaa angit en række lindesteder for pimpsten i Østfinmarken fra Tanafjorden, Ishavskysten og Varangerfjorden, hvor pimpsten er lat i en høide paa op til 31 m.

¹ Hydrogratical and Biological Investigations in Norwegian Fjords, p. 158. Bergen, 1905.

² Beretning om en zoologisk reise i Lofoten og Finmarken. Nyt Mag. for Nat., 6. bd., p. 141.

³ Se HJALMAR BRØNN, Die Aleyonarien des Trondhjemsfjordes, II. Gononacea. D. kgl. n. vid. selsk. skr. 1912, nr. 2, p. 39—45.

⁴ The Norwegian Sea, p. 9. Report Norw. Fishery and Mar. Invest. edited by JOHAN HJORT. Vol. II, Part I, Nr. 2.

⁵ Tromsø amt, I. bd., s. 73.

⁶ Studier öfver kvartärsystemet i Fennoskandias nordliga delar, I., s. 84—85. Bull. de la commission geologique de Finlande, nr. 18. Helsingfors, 1907.



Fig. 1. Strømmene i Nordsjøen og Norskehavet
(Efter NANSSEN og HELLAND HANSEN)

Soker man oplysninger om forholdene i nutiden, vil vi finde, at det er iser ved Norges nordlige kyster, at drivgods er paavist. Saaledes meddeler LINDMAN¹, som har studert disse ting: «De delar af kysten, der «rak» antræffas i största myckenhet, tillhöra Norge nordanfjälls, från Söndmöre räknadt, ehuru t. o. m. pa Skageraks och Kattegats stränder hitförande fynd någongång blifvit gjorda. Mängden tiltager mot norr och synes störst i Lofoten och Tromsö amts skärgård.» STROM² nævner, at pimpsten undertiden findes ved strandbredden paa Søndmør, men er meget sjelden. LINDMAN³ fremhæver ogsaa, at pimpsten og lavastykker er funden paa kysten fra Jæderen til Finmarken, men mest derav i Lofoten og Finmarken⁴. Man maa saaledes kunne si, at havstrømmenes vigtigste kontinentale støtbrem er markert ved drivgods af forskjellig slags, og for Nordhavsstrømmens vedkommende strekker denne brem sig omtrent fra Stat til Finmarken. De fund, som er gjort av pimpsten i forskjellige høider over den nuværende havstand, tyder ogsaa paa, at denne støtbrems utstrekning har været omtrent den samme gjennem lange tider.

Plateauformer, som av en eller anden grund har vanskelig for at utbrede sig, har saaledes større chancer for at trænge ind i fjordene nordenfor end søndenfor Stat, fordi strekningen Stat—Finmarken bestrækkes av den nordgaaende varme strøm, som kan føre larverne med sig. Men paa den anden side hænder det dog, at der en sjelden gang foregaar en invasion til vestlandsfjordene søndenfor Stat, idet f. eks. *Pontaster tenuispinus* er kommen ind i Hardangerfjorden. Dette kan vel ikke sies at være saa rent paafaldende, rarere er det, at en arktisk strøm kan sende sit vand ind i en vestlandsfjord. Dette maatte ialfald være tilfældet i november 1898, da jeg i Puddefjorden ved Bergen observerte en mengde individer av *Clione limacina* PHILIPS⁵. Denne rent arktiske art optræder ogsaa av og til ved Sveriges vestkyst. Saaledes observertes den i februar 1884 utenfor Strömstad, hvor den ogsaa hyppig fandtes i sildemaverne⁶. Den

¹ Om drivved och andra af hafströmmar uppkastade naturföremål vid Norges kuster, s. 9. Goteborg, 1883.

² Søndmørs beskrivelse, I, s. 58.

³ Om drivved, s. 74, 2. fotnote.

⁴ BJØRLYKKE oplyser i sin geologi, s. 45 (Kristiania, 1910), at meste-parten av de pimpstenlignende stene, som nu findes langs stranden, er slagget fra engelske jernverker.

⁵ Undersøkelser i fjordene ved Bergen 1897—1898. B. M. A. 1898, nr. 10, s. 19.

⁶ CARL W. S. AURIVILLIUS, Vergleichende tiergeographische Untersuchung über die Planktonfauna des Skageraks in dem Jahre 1893—1897. Kgl. Sv. Vet. Akad. Hand., bd. 30, nr. 3, s. 91. Stockholm, 1898.

20. januar 1896 fandtes den i munden af Gullmarfjorden i Bohuslän. En masseoptræden af denne art ved Norges og Sveriges vestkyst kan kun forklares derved, at vand fra en arktisk havstrøm, muligens den østislandske polarstrøm, forcerer sig frem til de nævnte kyster. En lignende sporadisk optræden af arktiske planktonformer har man ogsaa eksempler paa fra de britiske kyster. Saaledes beskriver A. M. NORMAN¹ flere tilfælde, da arktiske planktonkrustaceer saasom *Euthemisto compressa*, *Thysanoessa longicaudata* og *neglecta*, etc. har optraadt ved Skotlands østkyst. NORMAN meddeler ogsaa l. c. p. 24, at *Clio ne limacina*, the Arctic naked Pteropod, has occurred on several occasions off the east coast of Scotland. Sammesteds anfører Norman et interessant eksempel paa en vandring sydover af en arktisk bundform, nemlig *Acnava testudinalis* MÜLL. Herom skriver nævnte forfatter l. c. p. 24: No part of the British coast had been more thoroughly explored than Northumberland. Yet in all their searches, neither JOHNSTON, nor ALDER nor HANCOCK had ever seen this mollusk. But in 1856 and 1857 it was met with at the Farne Islands TATE and Withburn ABBES, and in 1857 at Roker A. HANCOCK. Soon after this it was found to have made its way southwards to Hartlepool. Next it reached Scarborough and its neighbourhood. Disse vandringer baade af arktiske planktonformer og bunddyr maa sættes i forbindelse med havstrømmene. Paa stromkartet sees, at den østislandske polarstrøm falder Nordhavsstrømmen i flanken, derved sker en blanding af arktiske og atlantiske dyr, og da der endvidere gaar en strøm sydover langs Storbritanniens østkyst faar de oven nævnte forhold rimeligvis sin rette begrundelse.

Man har ogsaa eksempel paa, at en planktonorganisme kan erobre sig et nyt omraade uten at være fort frem fra sit egentlige udbredelsesfelt af havstrømme. Dette er f. eks. tilfældet med en diatome *Biddulphia sinensis* GRÉV. som i de senere aar har udbredt sig i Nordsjøen. Se herom dr. C. H. OSTENFELD² og E. JØRGENSEN³.

I sin karakteristik af plankton indsamlet af Sars Michael Sars opfører dr. DAMAS⁴ endel former, som ikke tilhører Nordhavet og som gjør sin indtræden i Faro-Shetlandkanalen ved

¹ Transactions of the Hertfordshire nat. hist. soc., vol. 11, part 1 sept. 1901, p. 25-27.

² Immigration of a plankton diatom into a quite new area within recent years; *Biddulphia sinensis* in the North Sea waters. Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie Bd. II, 1909, p. 363.

³ *Biddulphia sinensis* ved Bergenskysten. Naturen, 1909, p. 84-89.

⁴ Report on Norwegian Fishery and Marine Investigations, vol. II 1909, nr. 1, p. 107.

mittsommertid. Blandt de mest karakteristiske nævnes: *Lepas fascicularis*, *Physophora borealis*, *Cupulita sarsi*, *Solmaris corona*, *Salpa fusiformis*, *Aracnactis albida*, *Clio pyramidata* og *uncinata*. Enkelte av disse former har vistnok tildels været observeret ved Norges sydvestlige kyst, men saaledes som strømarrangementet i almindelighet er ved vore kyster, maa vi vente, at disse atlantiske former serlig maa vise sig ved den nordvestlige kyst, hvilket ogsaa de hittil gjorte observationer synes at bekræfte.

Studiet av strømmene i forbindelse med en skjønnsom vurdering av den geologiske utvikling eller de topografiske forandringer vil kaste et forklarende lys over flere eiendommelige træk i dyrenes utbredelse. Sammenlignes f. eks. Kristianiafjordens dyreliv med fjordfaunaen paa Norges vestkyst, vil man finde, at Kristianiafjorden mangler en hel del former, som lever og trives i Vestlandsfjordene. Det vil vise sig, at den faunistiske forskjël er saa stor, at den paa langt nær kan forklares alene ved hydrografiske forhold differentser i vandets temperatur og saltgehalt. Sammenlignes f. eks. molluskfaunaen i Kristianiafjorden og i de vestlandske fjorde, vil det vise sig, at forskjÛllen er ganske betydelig. Kristianiafjorden mangler saaledes en hel del arktiske former, som fremdeles klarer livets strid i vestlandsfjordene. Av saadanne kan nævnes: *Pecten islandicus*, *P. hoskynsi*, *Dacrydium vitreum*, *Modiolaria nigra*, *Crenella decussata*, *Portlandia lenticula*, *Tridonta borealis*, *Thracia truncata*, *Panopea norvegica*, *Margarita gronlandica*, *Macharoplax obscura*, *Trochus occidentalis*, *Morvillia undata*, *Amauropsis islandica*, *Trichotopus borealis*, *Bela harpularia*, *Volutomitra gronlandica*, *Pyrene rosacea*, *Sipho islandicus*, etc. Det er i grunden et paaafaldende stort antal av arktiske mollusker, som fremdeles holder det gaaende i de vestlandske fjorde, mens de har maattet vike i Kristianiafjorden, som folgelig maa by de arktiske former ringere livsvilkaar end de forstnævnte fjorde. Til forklaring av denne omstændighet kan fremholdes, at vestlandsfjordene har en mengde forgreninger, som tildels gaar langt ind i landet, hvorav følger en ikke ringe forskjël i vandets temperatur mellem kysthavet og fjordenes munding paa den ene side og de indre fjordpartier paa den anden. Denne forskjël i temperatur er ganske vist ikke saa betydelig i Kristianiafjorden.

Av boreale og lusitaniske mollusker, som findes i det vestlandske gebet, men ikke forekommer levende i Kristianiafjorden i nutiden, kan nævnes: *Arca tetragona*, *Limopsis minuta*, *Pectunculus glycymeris*, *Circe minima*, *Venus cassina*, *Tapes decussatus*, *Lepton nitidum*, *Lasca rubra*, *Lutraria elliptica*, *Scrobicularia piperata*, *Tellina crassa*, *Macoma fabula*, *Psammobia costulata*, *P. vespertina*, *Solen ensis*, *Poromya granulata*, *Dentalium agile*,

Acantochiton fascicularis, *Cyclostrema pellerseni*, *Cingula soluta*, *C. cingillus*, *Alvania reticulata*, *Rissoa parva*, *Rissoslomia membranacea*, *Jeffreysia diaphanus*, *J. globularis*, *Laocochlis granosa*, *Aporrhais serresianus*, *Aclis ascaris*, *Aclis unica*, *Odostomia pallida*, *O. albella*, *O. umbilicaris*, *Eulimella compactilis*, *Clathurella reticulata*, *C. purpurea*, *Mangelia nebula*, *Spirotropis carinata*, *Buccinum humphreysianum*, *Ukko lurtoni*, *Sipho gracilis*, etc.

Ifølge W. C. BROGGER¹ indeholder Kristianiafjorden ialt 268 arter av nulevende skaldækte mollusker, hvorav 210 er fundet fossil i Kristianiafeltets postglaciale avleiringer. I sidstnævnte er fundet 45 arter, som hittil ikke er paavist levende i fjorden, mens paa den anden side fjorden indeholder 58 levende arter, som ikke er paavist blandt de postglaciale avsætninger. Kristianiafjordens arter av skaldækte mollusker er forøvrig i de senere aar forøket med 2 nulevende arter, nemlig *Lima excavata* og *Chiton abyssorum*². Det hele antal skulde saaledes bli 270 arter. Av de 45 arter, som kun er fundet fossil, opfører Brogger l. c., s. 577) 22 lusitaniske, nemlig: *Arca tetragona*, *Cardium tuberculatum*, *Tapes decussatus*, *Lepton squamosum*, *Scrobicularia piperata*, *Lasca rubra*, *Tellina crassa*, *Macoma fabula*, *Psammobia vesperlina*, *Solecurtus antiquatus*, *Pholas candida*, *Cingula soluta*, *Onoba vitrea*, *Alvania reticulata*, *Aclis ascaris*, *A. unica*, *Turbonilla lactea*, *Odostomia albella*, *Eulimella nilidissima*, *Clathurella purpurea*, *Mangelia nebula*, *Philine pruinosa*.

Av disse er følgende nu helt forsvunden fra landets fauna: *Pholas candida*, *Cardium tuberculatum*, *Solecurtus antiquatus*, *Eulimella nilidissima*. Av de øvrige kjendes levende ved vestkysten: *Arca tetragona*, *Tapes decussatus*, *Scrobicularia piperata*, *Lasca rubra*, *Tellina crassa*, *Macoma fabula*, *Psammobia vesperlina*, *Cingula soluta*, *Alvania reticulata*, *Aclis ascaris*, *A. unica*, *Turbonilla lactea*, *Odostomia albella*, *Clathurella purpurea*, *Mangelia nebula*.

De øvrige: *Onoba vitrea* og *Philine pruinosa* er fundet levende ved sydkysten.

Under den temperatursenkning, som har fundet sted siden havet stod ved Tape tidens strandlinje, har altsaa mange sydlige former lidt arts døden i Kristianiafjorden, mens de har kunnet fortsætte sin tilværelse i de vestlandske fjorde. Dette er heller ikke urimelig. Ifølge MOUX har den sydvestlige kystrand av Norge den høieste aarlige middeltemperatur, og man vet tillike, at nævnte kystbrem beskylles av vand med det største aarlige temperaturmedium. Den sydvestlige kyst har altsaa de varme

¹ Om de sen-glaciale og postglaciale niveauforandringer i Kristianiafeltet, s. 577.

² H. KLER og A. WOLLERÆK, Om dyrelivet i Kristianiafjorden. N. Mag. f. Nat., B. 51, 1913, s. 47, 49.

elskende sydlige former de bedste livsvilkaar, som landet kan skaffe. Der er saaledes den eiendommelighet, at det vestlandske faunagebet yder baade de arktiske og de lusitanske arter bedre livsbetingelser end Kristianiafjorden, idet de arktiske mollusker finder levelige vilkaar i fjordenes inderste partier. Vi kan altsaa si, at den marine faunaforskjel mellem Østland og Vestland delvis kan forklares ved de stedfindende temperaturdifferentser. Men temperaturen alene er paa langt nær tilstrækkelig til at begrunde den store faunistiske forskjel. NORMAN¹ har beregnet, at av vestlandsmolluskerne er ca. 82 pct. fælles med Storbri-tannien, ca. 66 pct. med Kristianiafjorden og ca. 60 pct. med Middelhavet. Med adskillig grund kan man saaledes si, at vestlandsfaunaen er britisk i sit præg, og den har av mollusker næsten like mange fælles med Middelhavet som med Kristianiafjorden. Men herav følger, at der ogsaa maa være andre ting end temperaturen, som spiller en hovedrolle i et farvands faunistiske sammensætning. Og her frembyr strømsystemet sig som den naturligste forklaringsgrund til likheter og ulikheter i faunaen. Som før nævnt opgir BRØGGER for Kristianiafjorden i det det hele 58 arter, som hittil ikke er representert i fossilfundene omkring fjorden. Enkelte av disse er smaa og kan som følge derav muligens være overset, men for de større arters vedkommende er det sandsynlig, at de er indvandret efterat sjøen blev staaende ved den nuværende strandlinje. Blandt disse er der ogsaa 5 arktiske former, hvorav spesielt skal nævnes *Lophyrus albus* og *Acmæa testudinalis*. Av de boreale og lusitaniska arter vil jeg nævne: *Psanmobia tellinella*, *Rupicola distorta*, *Pecten abyssorum*, *Malletia obtusa*, *Mya arenaria*, *Typhlomangolia nivalis*, *Scaphander lignarius*, *S. punctostriatus*, *Lina hians*, *Modiolaria marmorata*, *Trochus zizyphinus*, etc. Om indvandringen av disse arter henviser jeg til Brøggers utførlige meddelelser i det før nævnte grundlæggende arbejde for de norske kvartærstudier (s. 578, 594—613). Vi kan visselig gaa ut fra, at siden den nuværende strandlinje blev grensen for sjøens stand, har kystfarvandenes strømsystem i alt væsentlig været det samme som nu tildags. Det lar sig altsaa gjøre selv for arktiske mollusker at finde veien til Kristianiafjorden under de nuværende strømforhold. Den ene av de i forholdsvis sen tid indvandrede arter er *Acmæa testudinalis*, hvis fremtrængen langs den britiske østkyst i det 19. aarhundrede er omtalt i det foregaaende. Har larverne av denne art kunnet trænge frem med den østislandske polarstrøm gjennom den nordøst gaaende varme strøm (se kartskissen) og føres videre langs Skottlands og Englands kyster, er

¹ The Mollusca of the fjords near Bergen. The journal of conchology. January, 1879, p. 65.

der vel heller intet iveien for, at larverne kan følge Nordhavsstrømmen til den norske kyst. Har en art sat sig fast f. eks. ved vestkysten, kan utbredelsen visselig foregaa baade nordover og sydover, indtil temperaturforholdene sætter skranker, som vanskelig kan overskrides. Der er grund til at tro, at utbredelsen nordover foregaa lettere end sydover og østover, fordi i det ene tilfælde den herskende strømretning er med, i det andet tilfælde imot. Men vi faar erindre, at ved kysten skifter jo tidevandsstrømmen i regelen retning og derved er muligheden av smaa fremskridt altid tilstede. I denne forbindelse vil jeg nævne, at der er overveiende sandsynlighed for, at størsteparten av vor marine fauna av boreale og lusitaniske arter først er indvandret til vestkysten. Dette bestyrkes ogsaa av fossilfundene. Blandt de ovennævnte arter, hvorav hittil ikke er fundet nogen rester i Kristianiafeltets kvartære avleiringer, har det dog lykkedes KALDHOL at paavise, at ialfald *Psammobia tellinella*¹ og *Modiolaria marmorata*² har levet paa Vestlandet i tapestiden. Likeledes har KOLDERUP³ fundet fossiler av *Rupicola distorta*, *Mya arenaria* og *Trochus zizyphinus* i Bergensfeltet. Av andre arter, som er representert i Kristianiafjordens nulevende molluskfauna men ikke blandt kvartærfossilene, kan nævnes *Eulima intermedia* og *Cylichna cylindracea*. Disse to er likeledes fundet som fossiler paa Vestlandet. Her skal ogsaa fremholdes, at Østlandets kvartære fauna er kjendt mindst likesaa godt som Vestlandets. Smaa arter kan selvfølgelig oversees, men saadanne former som *Mya arenaria* og *Trochus zizyphinus* kan ikke let unddra sig oppmerksomheten. Vi maa derfor anta, at bosættingen av disse arter foregik tidligere paa Vestkysten end paa Sydkysten og i Kristianiafjorden, hvortil de efterhaanden er indvandret. Og forklaringen hertil maa være at søke i de herskende strømforhold. Sydkysten har mere end Vestkysten ligget i lø for de strømninger, som har fort indflytterne med sig. Av vestlandske mollusker, som mangler i Kristianiafjorden og hvorav heller ikke er fundet fossiler i Kristianiafeltet, kan nævnes: *Pectunculus glycymeris*, *Circe minima*, *Lepton nitidum*, *Lutraria elliptica*, *Psammobia costulata*, *Solen ensis*, *Poromya granulata*, *Dentalium agile*, *Acanthochiton fascicularis*, *Cyclostrema pellerseni*, *Aporrhais serresianus*, *Odosstomia pallida*, *Cingula cingulis*, *Mangelia nebula*, *Jeffreysia globularis* JEFF., *Spirotropis carinata*, *Buccinum humphreysianum*, *Ukko turtoni*, etc.

¹ Et bidrag til faunaen i Vestlandets kvartæravleiringer. B. M. A. 1908, nr. 6, s. 14.

² Nordfjords kvartæravleiringer. B. M. A. 1912, nr. 3 s. 137.

³ Bergensfeltet og tilstødende trakter i sen-glacial og post-glacial tid. B. M. A. 1907, nr. 11, s. 199, 206, 207.

Det er av interesse at vite noget nærmere om forekomsten av ovenstaaende arter.

Pectunculus glycymeris LIX. fandt GRIEG¹ paa sandbund, 20—60 f., langs nordsiden av Vaagsfjorden i Nordfjord. Og i Bergens museum opbevares et eksemplar, som FRIELE og HANSEN har tal i Kinnsundet, 20 f. GRIEG² har likeledes fundet arten utenfor Sognefjordens munding og opfører som andre findesteder: Kristiansund, Askevold i Søndfjord, Glesvær, Korsfjorden, hvor Pomeraniaekspeditionen fandt nogen fossile og forvitrede skaller. Griegs angivelse av Kristiansund som findested refererer sig rimeligvis til en opgave av D. C. DANIELSEN³, at han fandt arten ved Grip paa sandbund, 30—50 f.

Circe minima MONT. Om denne art skriver NORMAN⁴: «One living specimen, South side of Kors Fjord. It is extremelig rare as a Norwegian mollusk; I believe that the only previous instance of its occurrence was when M. Sars dredged a singel perfect specimen and a few valves near Bergen, which are now in the Christiania Museum. Jeg kjender heller ikke til noget fund av denne art i de senere aar.

Lepton nitidum TURR. er fundet av FRIELE⁵ levende ved Godosund og i Osterfjorden, 10 f. Som fossil er arten tat paa flere steder i Bergensfeltet av KOLDERUP. Likeledes har KALDHOL⁶ paavist fossile rester av denne art baade ved Kirkeide i Nordfjord og i Skienstrakten (Aamdalsstrand). Fra sidstnævnte sted anføres den ogsaa av M. Sars⁷, som endvidere oppgir etpar andre findesteder i Skienstrakten.

Lutraria elliptica LAMK. For denne art meddeler KALDHOL⁸ følgende data: Levende er den kun funden av M. Sars ved Manger. Fossil er den observert av M. Sars paa Ørlandet, av Kaldhol i Nordfjord og av Brøgger ved Kalstadljern, Kragerø.

Psammobia costulata TURTON. Om denne art jeg ikke kunnel finde andre opplysninger end, at en enkelt skal er funden av M. Sars⁹ ved Kristiansund paa 40—50 fv. Det

¹ B. M. A. 1897, nr. 16, s. 15.

² Bidrag til kundskaben om Vestlandets mollusker. B. M. A. 1896, nr. 10, s. 12.

³ Beretning om en zoologisk reise i sommeren 1858. D. kgl. n. vid. selsk. skr. i det 19. aarh., 4. b., s. 137.

⁴ The Mollusca of the fjords near Bergen. The Journ. of conchology, Jan., 1879, p. 44.

⁵ Oversigt over de i Bergens omegn forekommende skaldtekte mollusker. Krist. vid. selsk. forh. 1873.

⁶ Nordfjords kvartæravleiringer, s. 97, 99.

⁷ Fossile dyrelevninger fra kvartærperioden, s. 101.

⁸ Et bidrag til faunaen i Vestlandets kvartæravleiringer. B. M. A. 1908, nr. 6, s. 43.

⁹ Geol. og zool. iakttagelser paa en reise i Tr. hjemstift sommeren 1862.

er derfor tvilsomt, om arten har borgerskap i den norske fauna.

Solen ensis LIX. er funden paa forskjellige steder langs Vestkysten fra Boknfjorden ved Stavanger til Oksfjord i Finnmarken. Derimot er arten ikke observert i Kristianiafjorden i nutiden og kjendes heller ikke som fossil fra Kristianiafeltet. Den er tal i tapesbankerne ved Nordsjø Aamdalsstrand, Sparebakken. DV. NIELSEN¹ anfører den ogsaa fra banker ved Kristiansand og KOLDERUP fra Bergensfeltet. Paa forekomster i Nordre Trondhjems amt er den fundet baade av M. SARS, P. A. ØYLS² og A. HOEL³.

Poromya granulata NYST & WEST. Ifølge FRIELE og GRIEG⁴ findes nævnte musling fra Stavanger til Porsangerfjorden og Murmankysten. Sydover gaar den til Madeira og Marocos vestkyst. Den forekommer ogsaa langs Amerikas ostkyst fra New England og Maine til Barbados og den meksikanske gulf. Den batymetriske utbredelse er 20—650 fv. Fossil er arten funden i Frankrig, Belgien og Italien.

Dentalium agile M. SARS. Ifølge FRIELE og GRIEG⁵ forekommer denne art paa de større dyp fra Stavanger til Lofoten og er sydover utbredt til Ascention. Paa Amerikas ostkyst findes den fra Havana og den meksikanske gulf til New England. Batymetrisk utbredelse: 60—2547 fv. Fossil forekomst: Italien, Rhodes.

Acanthochiton fascicularis LIX. NORMAN⁶ opfører denne art fra Korsfjorden og FRIELE har likeledes tal den paa vestkysten. GRIEG⁷ har fundet den utenfor Sognefjordens munding. Artens hittil kjendte nordgrense er Hittra utenfor Trondhjemsfjorden, hvor jeg har tal den paa laminarier. Arten findes i Middelhavet og gaar sydover til de kanariske øer.

Cyclostrema pellerseni FRIELE. Ifølge FRIELE og GRIEG er arten utbredt ved vor kyst fra Bergen til Vardo. Andre utbredelsesfelter er Biskayerbugten, ved Palermo og Nordamerikas

¹ Glacialgeologiske undersøkelser omkring Kristiansand. Nyl Mag 1 Nat., Bd. 17, p. 92.

² Nogle bemerkninger om Trondhjemsfeltets kvartærhistorie. D. kgl. n. vid. selsk. skr. 1908, nr. 5, s. 49.

³ Kvartærgeol. undersøkelser i Nordre Trondhjems og Nordlands amter. Arch. f. mat. og naturv., bd. 28, nr. 9, s. 49.

⁴ Mollusca III (Nordhavseksp.), s. 42.

⁵ Mollusca III (Nordhavseksp.), s. 50.

⁶ The Mollusca of the fjords near Bergen. The Journ. of conchology, Jan. 1879, p. 23.

⁷ Bidrag til kundskaben om Vestlandets mollusker. B. M. A. 1896, nr. 10, s. 16.

ostkyst. Batym. utbr.: 18—2033 fv. KALDHOL¹ har fundet fossile rester i *Scrobicularia*-ler paa Søndmør.

Aporrhais serresianus MICH. FRIELE og GRIEG angir utbredelsen fra Bergen til Lofoten. Sydover gaar arten til Middelhavet og Adriaterhavet. Valorousekspeditionen tok den i Davisstrædet. Den batym. utbr.: 40—1230 fv. Fossil er den tat Belgien og Italien.

Odostomia pallida MONT. Er observert fra Bergen til Bodø. Findes ogsaa i Bohuslen, og forekommer ved de britiske øer og i Middelhavet. Batym. utbr.: 2—250 fv. Som fossil kjendes arten fra de britiske øer og Italien. KOLDERUP angir arten som fossil fra Hegrenesbanken ved Bergen og KALDHOL fra Nordfjord og Søndmør.

Cingula cingulus MONT. Er funden av H. FRIELE og G. O. SÆRS ved Bukken i fjæremaalet. Forøvrig utbredt til Middelhavet. KALDHOL fandt den som fossil i skjellbanken ved Ustein kloster.

Mangelia nebula MONT. Denne lusitaniske art fandtes fossil av MÜNSTER i skjellbanken ved Smedholmen, Brevik. KALDHOL tok fossile rester i tapesbanker paa Søndmør.

Jeffreysia globularis JEFFR. Høge FRIELE og GRIEG² er denne art funden utenfor Sognefjorden og ved Tromsø. Den kjendes desuten fra Shellandøerne og Skotlands vestkyst. KALDHOL har tat dem som fossil i en tapesbanke paa Søndmør.

Spirotropis carinata PHIL. Arten er utbredt fra Vardø til Kvitingsø utenfor Stavanger. Er desuten utbredt fra Færøkanalen til Middelhavet, vestkysten av Maroco og de kanariske øer. Batymetrisk utbredelse: 40—1080 fv. Fossil fra Italien og Wienerbækkenet.

Buccinum humphreysianum BENNETT. Er utbredt langs hele Norges vestkyst fra Finmarken av. Sydgrensen er Gascognerbugten. Batymetrisk utbredelse: 47—215 fv.

Ukko turtoni BEAN. Arten forekommer ved de britiske øer, men er hos os kun funden i Trondhjemsfjorden og ved Finmarken. Den gaar mot nord til Beeren Island og Murmanskysten. Er ogsaa tat ved Grønlands vestkyst. Batymetrisk utbredelse: 5—341 fv.

Saavidt mig bekjendt, er der ikke fundet fossiler av disse vestlandsformer i Kristianiafjordens omgivelser. De allerfleste er vistnok ogsaa forholdsvis unge indvandrere. Mange kom i tapestiden, men naadde ikke at vinde frem til Kristianiafjorden inden temperaturnedgangen satte uoverstigelige skranker. Enkelte er paavist som fossiler og nogen av de andre vil muligens kunne

¹ Nordfjords kvarteravteiringer. B. M. A. 1912, nr. 3, s. 141.

² Mollusca III, p. 77.

findes som fossile rester paa Vestlandet, men neppe paa Østlandet. Om de ferreste tør man vel anta, at de er indvandret under den nuværende havstand. De allerfleste av den sidste gruppe vilde vistnok kunne leve i Kristianiafjorden, og det er ikke utelukket, at enkelte av dem efterhaanden vil naa frem. Men i sin almindelighet tør man vel slutte, at naturforholdene for tiden ikke er gunstlig for deres fremtrængen mot øst, hvilket delvis maa sættes i sammenhæng med de herskende strømforhold.

Den faunistiske forskjjel mellem Østland og Vestland ytrer sig selvfølgelig ikke bare i et overskud for Vestlandets vedkommende av molluskarter. Ogsaa i echinodermernes rekke kan paavises en lignende ulikhet. Kristianiafjorden mangler saaledes følgende arter, som kjendes fra Vestkysten¹: *Antedon tenella*, *Rhizoerinus lofolensis*, *Ophiura carnea*, *Amphiura borealis*, *A. securigera*, *Ophiactis abyssicola*, *Ophiacanta bidentata*, *O. abyssicola*, *O. anomala*, *Ophiopus arcticus*, *Ophioscolex purpureus*, *Asteronyx loveni*, *Gorgonocephalus lamarecki*, *Clenodiscus crispatus*, *Poraniomorpha rosea*, *Lasiaster hispidus*, *Pleraster pubillus*, *P. militaris*, *Pedicellaster typicus*, *Brisinga coronata*, *Dorocidaris papillata*, *Echinus elegans*, *Spatangus raschi*.

Om den arktiske form *Clenodiscus crispatus* vet man, at den i senglacial tid levelt i Kristianiafjorden, da M. SÆRS² fandt fossile rester i nærheten av Kristiania. Disse echinodermers kvarterhistorie er forøvrig meget litet kjendt blandt andet ogsaa av den grund, at der er blandt dem saa mange dypvandsformer, som man kun rent undtagelsesvis kan vente at finde i fossil tilstand.

Der er i det foregaaende stillet sammen adskillig materiale til belysning av sporsmaalet om forskjjellen mellem den østlandske og den vestlandske havfauna i nutiden. For at kunne forstaa denne forskjjel er det nødvendig at kjende den geologiske utvikling. Allerede grundleggeren av den moderne dyregeografi, WALLACE, har gjort opmerksom paa, at neben der Veränders- und Verbreitungsfähigkeit der Organismen die geologischen und klimatischen Verändersungen der Vorzeit in erster Linie es sind, welche uns den Schlüssel zur Lösung der vielen Rätsel des heutigen Verbreitungsbildes geben können³. Jeg tror imidlertid, at nogen fuld forsknelse av havdyrenes ufbredelse ved kontinenternes kyster vil man ikke faa uten ved et omhyggelig studium av de omgivende farvands strømforhold. Ti havstrømmene

¹ GMEG, Oversigt over det nordlige Norges echinodermter. B. M. A. 1902, nr. 1, s. 6.

² Fossile dyrelevninger fra kvarterperioden, s. 29.

³ Citert etter A. BRACLER, Biogeographie, i Die Kultur der Gegenwart, herausgegeben von PAUL HINNEBERG. Teil III, Abteilung IV, S. 181.

har ikke alene klimatiske virkninger, men overmaate viktig er ogsaa den rent mekaniske rolle de spiller som bærere av indvandrende pionerer i form av egg eller larver tilhørende en fremmed fauna. Ved at undersøke forekomster av drivgods kan man ogsaa danne sig en mening om strømforholdene under de gamle havstande.

2. Om fremskridt og tilbakegang i faunaelementernes geografiske utbredelse samt om faunistiske¹ efterliggere eller relikter.

Blandt de lusitaniske mollusker, som level ved vor kyst i tapestiden, da de klimatiske forhold var gunstigere end nu, er foran nævnt *Solecortus antiquatus* POLI. I nutiden er den ikke fundet levende i vore farvand og har saaledes sandsynligvis gaat ul av landets fauna. Saavidt vites er den ikke funden fossil i Trondhjemsfeltet, men REKSTAD¹ angir arten fra en tapesbanke paa Nordmør. KALDHOL² har tat flere eksemplarer i Nordfjord og KALDHOL og NUMMEDAL tok den i en skjelbanke ved Kristiansund. KOLDERUP³ opgir den fra Osterfjorden ved Bergen og DANIELSEN⁴ har fundet den paa Sorlandet. Endelig er den tat av P. A. ØYEN og MÜNSTER⁵ i tapesbanker ved Langesundsfjorden. I tapestiden har *Solecortus antiquatus* saaledes været utbredt fra Kristiansund til Langesundsfjorden. Heller ikke ved de svenske⁶ og danske kyster findes arten længer levende, men C. G. JOH. PETERSEN⁷ har tat en skal i Kattegat. Arten skal leve paa et dyp av 10—20 fv. og er i nutiden utbredt fra de britiske øer til de kanariske øer. Holge FORBES og HANLEY⁸ synes arten ogsaa at være sjelden ved de britiske kyster og den er ikke ob-

¹ Bidrag til kvartærtidens historie for Nordmør. N. G. U. Aarb. 1908, nr. 6, s. 14.

² Nordfjords kvartæravleiringer. B. M. A. 1912, nr. 3, s. 94.

³ Bergensfeltet etc. B. M. A. 1907, nr. 14, s. 206.

⁴ Kvartærgeologiske streiftog paa Sorlandet. N. Mag. f. Nat. b. 50, 1912, s. 273.

⁵ W. C. BRØGGER, Molluskfaunaen i Kristianiafeltet, s. 587.

⁶ BRØGGER, Molluskfaunaen i Kristianiafeltet, s. 587, fotnote.

⁷ De skalbærende molluskers utbredningsforhold i de danske have indentor Skagen, s. 151.

⁸ British Mollusca, vol. I, p. 265.

servert paa ostkysten. For de fleste findesteder angives kun skaller.

En anden musling, som likeledes kun har gitt en gjesterolle i vor fauna, er *Pholas candida* LIN., som er lat ved Trondhjemsfjorden baade av M. SARS, P. A. ØYEN og mig. I et foregaaende arbeide¹ har jeg opgit nogen findesteder. Ifølge C. G. JOH. PETERSEN² kjendes denne art fra Limfjorden, Mariagerfjord, Midelfart og Kiel. Likeledes findes den ved de britiske kyster.

En anden av de typiske tapesmuslinger, som er lat fossil i Trondhjemsfeltet, er *Scrobicularia piperata* LIN. Den findes endnu levende paa Bergenskanten. Paa Ørlandet ved Trondhjemsfjorden har ogsaa M. SARS fundet skaller av *Lutraria elliptica* LAMK., som likeledes er lat levende ved Manger, ikke langt fra Bergen.

Ostrea edulis LIN. Den er av HOLMBOE³ notert fossil ved Groto, som er det nordligste findested for fossil osters. Dens recente nordgrense er Tjøtta, som ligger ca. 2 breddegrader længere mot syd. Temperaturforskjellen mellem aarsgjennemsnittene for ostersens nuværende nordpunkt og tapesnordgrense er ca. 1^o C.⁴ I nutiden findes ikke levende osters i Trondhjemsfjorden, men i en klimatisk gunstigere tid levet den helt inde ved Stenkjær. Til denne tilbakeskridende bevægelse av ostersen svarer en forskjjel i temperaturens aarsmedier mellem startplass og endestation paa ca. 1,1^o C. Man kan saaledes anta, at temperaturmediene for Groto og Stenkjær paa den tid, da ostersen kunde leve der, var idetmindste 1 grad høiere end i nutiden. Den klimatiske ændring til det bedre, som fundt sted i vort land i den postglaciale tid, har strakt sine virkninger helt til Spitsbergen. ADOLF HOEL⁵ fandt saaledes fossiler, som ikke længer findes levende ved Spitsbergens kyster, nemlig *Mytilus edulis*, *Cyprina islandica* og *Littorina littorea*. De forekom fra etpar meter til 20—25 m. over havet. HOEL fremholder l. c. s. 16, at disse mollusker levede ved Spitsbergen i en tid, som antagelig svarer til Skandinaviens tapestid. Ogsaa i det nordlige Norge har O. T. GRØNLIE⁶ paavist fossiler av varmeelskende mollusker i

¹ Nogle iakttagelser over temperatur og saltgehalt i Trondhjemsfjorden. D. kgl. n. vid. selsk. skr. 1912, nr. 6, s. 18.

² De skalbærende molluskers udbredningsforhold, s. 161.

³ Om faunaen i nogle skjelbanker og lerlag ved Norges nordlige kyst, s. 17. N. G. U. A. 37.

⁴ Beskrivelse av Busethopladsen. D. kgl. n. vid. selsk. skr. 1909, nr. 9, s. 11.

⁵ Geologiske iakttagelser paa Spitsbergenekspeditionerne 1906 og 1907. Norsk geol. tidsskr. bd. 1, nr. 11, s. 15.

⁶ Om de marine avleiringer i Dunderlandsdalen. Tromsø museums aarsh. nr. 29, s. 53.

Kvartærgeologiske iakttagelser fra Korgen i Ranen. Tromsø mus. aarsh. nr. 33, s. 85.

avleiringer, hvis avsætningstid vistnok svarer til tiden for tapesbankernes og isocardialerets dannelse sydpaa. Vi kan saaledes si, at tapestidens høiere årstemperatur kan spores paa faunaen langs hele Norges kyst og helt op til Spitsbergen. Ved sammenligning av tapestidens fauna med den nulevende fandt KALDIHOL¹, at årstemperaturen i Nordfjord under tapestiden maatte være $2\frac{1}{2}$ — 3^0 C. høiere end nu. Tar vi hensyn til, at tapestidens nordgrense for *Solecurtus antiquatus* er Kristiansund, hvis gjennomsnittlige årstemperatur er $6,4^0$ C., og den recente nordgrense er de britiske øer, vil vi faa en forskjell i temperaturens årsmedier paa ca. $2\frac{1}{2}^0$ C., da vi neppe kan sætte den nuværende nordgrenses årlige middeltemperatur til mindre end henimot 9^0 C. Likeledes vel vi, at tapestidens nordgrense for *Scrobicularia piperata* er Trondhjem, hvis årsmedium i temperatur er $4,7^0$ C., mens den nuværende nordgrense er ved Bergen, som har en årlig middeltemperatur av 7^0 C. Forskjellen er $2,3$ grader. Paa den tid, da *Scrobicularia* levet ved Trondhjem, har årstemperaturen sandsynligvis været omtrent den samme som den er ved Bergen i vore dage, d. v. s. ca. 7^0 C. Rent teoretisk kan vi slutte, at den arktiske faunakontingent i vore fjorde ikke kan ha undergaat nogen væsentlig forandring siden slutten av tapestiden. Ti de arter, som taalte den høiere årstemperatur og overlevet tapestiden, kom jo under gunstigere vilkaar, da temperaturen sank. Saaledes som stromsystemet virker kan heller ikke ventes nogen væsentlig indvandring av arktiske former. Man kan vist trygt si, at der er yderst faa arter av arktiske mollusker, som har indvandret ialfald i de sydlige og sydvestlige fjorde efterat havet blev staaende ved det nuværende niveau. Denne teoretiske antagelse om status quo for den arktiske bestanddel i den marine fauna er ogsaa delvis støttet av erfaring. KALDIHOL² har for Nordfjords vedkommende vist, at det arktiske faunaelement har været omtrent uforandret siden tapestiden. Isocardialerets fauna sammenlignet med den recente viser omtrent samme procent av arktiske mullusker. Men i den procentiske sammensætning av de boreale og lusitaniske elementer i faunaen er der siden tapestiden skedd store forskyvninger. Adskillige boreale arter er indvandret, endel lusitaniske har trukket sig ut av landets fauna og atter andre er forsvunden fra fjordene eller har retirert sydover et kortere eller længere stykke. Selv med den nuværende havstand og nutidens naturforhold i sjoen foregaar utvilsomt faunistiske forandringer i mindre maalestok. Allerede M. SÆRS³

¹ Nordfjorøs kvartæravleiringer. B. M. A. 1912, nr. 3, s. 136.

² B. M. A. 1912, nr. 3, s. 135.

³ Oversigt over de i den norsk-arktiske region forekommende krebsdyr. Kristiania Vid. Selsk. Forh. 1858, s. 124.

fremholdt i sine betragtninger over utbredelsen av enkelte krebsdyr i det nordlige Norge, at den boreale fauna syntes at være i stadig fremrykken mot nord. Som eksempel navner Sars hummeren, hvis utbredelse GRUNNERTUS satte til polarcirkelen, mens den omkring 1850 fandtes undtagelsesvis i Lofoten og Nordre Foldenfjord. Mot slutten av det 19. aarhundrede var den naaet til Tyslfjorden¹. I et brev av ²⁷ 2 1915 meddeler konservator CARL DOXS, at hummeren for 5 å 6 aar siden 2 gange blev fanget ved Tromsø. Ogsaa blandt fiskene kan jeg paapeke en sydlig art, som har gjort fremskridt nordover i de senere aar. Før 1884 var *Sparus centrodontus* DE LA ROCHE ikke kjendt nordenfor Trondhjemsfjorden, men i 1884 fik videnskapsselskapets samlinger et eksemplar fra Namsos². Den ¹⁷ 7 1901 fik dr. SWEXANDER et andet eksemplar fra Sund ved Namsenfjorden, og i 1914 mottok jeg flere eksemplarer fra Smines i Foldenfjorden. Stedet ligger ca. 3 mil ind for Abelvær. Det første individ var en han av 45,5 centimeters lengde, det fiskedes i slutten av februar med haandsnøre paa et dyp av 80 fv. av JOHAN SMINES. En anden fisker, PETER SMINES, meddelte i brev av ²⁹ 10 1914, at der ved Smines i slutten av oktober samme aar blev opfisket paa dypsagn mindst 16 eksemplarer av *Sparus centrodontus*. Den ¹⁵ 11 fik JOHAN SMINES 7 stykker paa samme sted. I 1914 later der saaledes til at ha været en hel liten indvandring av *Sparus* i Foldenfjorden, i det hele tat blev der til museet indsendt mange eksemplarer i nævnte aar fra Trondhjemstrakterne. Fra Foldenfjorden vet man kun om et individ, som er fisket der for. Efter oplysninger av PETER SMINES fik i 1901 hans far, dengang en 77-aarig mand, et eksemplar av denne fisk, som han aldrig for hadde set maken til. Blandt fiske, som trænger mere og mere nordover, kan ogsaa nævnes *Macrurus rupestris* MÜLL. Ifølge COLLETT³ var i 1880 nordgrensen ved Bjornør, hvor der paa en lokalitet fangedes ca. 20 stykker. Den ³¹ 3 1911 fiskedes ved Sorgjæslingerne et eksemplar paa 200 favnes dyp. Min meddeler angav, at saavidt vites er denne fisk aldrig faat her. Sorgjæslingerne er saaledes for tiden artens nordpunkt, hvorved den sterkt nærmer sig den 65. breddegrad. Ogsaa Collett l. c., s. 72 fremholder, at denne fisk synes at tilta i antal og utvide sit utbredelsesomraade. En anden sydlig fisk, som synes at være paa vandring nordover er *Mugil chelo* Crv. Collett⁴ skriver, at

¹ NORDGAARD & JØRGENSEN, Hydrographical and Biological Investigations in Norwegian Fjords, p. 217.

² G. SWEXANDER, Bidrag til kannedomen om Trondhjemstjorendens fiskar. D. kgl. n. vid. selsk. skr. 1905, nr. 9, s. 6.

³ Meddelelser om Norges fiske i aarene 1884-1901. II, s. 79.

⁴ Meddelelser etc., I, s. 112.

i ottiaarene blev et stort individ fanget ved Aalesund, og den 8. november 1890 erholdtes et andet ved Kristiansund, som fremdeles er nordpunktet.

De sydlige dyreformers fremtrængen mod nord er saaledes ikke avsluttet i vore dage. Nogen faa arter har bevislig avanceret, og iblandt de arter, som har stanset f. eks. ved Trondhjemsfjorden, findes der rimeligvis en og anden, som har evne til at gaa videre. Av mollusker, som ikke er fundet nordenfor Trondhjemsfjorden, kan nævnes: *Pecten maximus*, *Lavicardium norvegicum*, *Venus casina*, *V. fasciata*, *Lucina spinifera*. Sandsynligvis er Trondhjemsfjorden for disse en midlertidig holdeplads. Et betydelig antal av sydlige former er naaet helt op til Lofoten, f. eks. av mollusker: *Nucula nucleus*, *Arca nodulosa*, *Dosinia exoleta*, *Dosinia lineta*, *Macoma fabula*, *Cultellus pellucidus*, *Thracia papyracea*, *Patella vulgata*, etc. Alter andre, saasom *Cardium echinatum* gaar helt til Nordkap. I et foregaaende arbeide¹ har jeg vist, at boreale bryozoaer (*Bicellaria alderi* Busk) kan forekomme helt op til 74° 53' N. B. (stat. 315, som ligger N.W. for Beeren Eiland). Av disse kjendsgjæringer vil forstaaes hvilken umaatelig rolle den varme Atlanterhavsstrøm spiller i de sydlige dyreformers utbredelse mod nord. Forøvrig er dette bare et litet bidrag til hylsning av en gammel sandhet, som blev fremholdt av G. O. Sars² allerede i 1879. Men der er en anden omstændighet, som vistnok kan sættes i forbindelse med nævnte strøm, og som jeg ikke har set omtalt av nogen. I det foregaaende er pekt paa, at antallet av arktiske arter i fjordenes indre dele har holdt sig omtrent uforandret siden tapestiden. Dette er jo rimelig, ti de arter, som kunde staa sig under tapestidens høiere gjennomsnitstemperatur, maatte ha gode betingelser for at klare sig, da aarsmediet blev mindre. Da de varme strømmes virkninger paa dyrelivet serlig spores i skjergaarden og fjordenes munding, hvis littoralfauna er meget forskjellig fra de indre fjordpartiers grundvandsdyreliv, maa vi vente, at netop paa de steder, hvor strømmenes virkninger er sterkest, vil de derværende arktiske former befinde sig i en tilbakeskridende bevægelse samtidig med, at de sydlige trænger frem mot nord. Likesom de lusitaniske og boreale arter har sine pionerer, har de arktiske sine efterliggere, og det ser ut til, at flere av disse baktropsformer efterhaanden maa opgi sine stillinger. Herpaa vil jeg anføre nogen eksempler. JEFFREYS³ har opført *Lyonsia arenosa* MOLL. fra Kristianiafjorden, men ingen har senere gjenfundet

¹ Nordhavsekspeditionens polyzoa, s. 6.

² Nogle bemerkninger om den marine faunas karakter ved Norges nordlige kyster. Tromsø museums aarshefter II, 1879.

³ Norwegian Mollusca. Ann. Mag. Nat. Hist. June 1870, sep. cop., p. 5.

denne arktiske art i nævnte fjord. Ifølge FRIELE¹ har dr. KOREN engang fundet *Lyonsia arenosa* ved Bergen, men trods al skrapning i de bergenske fjorde er det ikke lykkedes nogen anden at se denne art, som imidlertid fandtes af Nordhavsekspeditionen ved Tromsø. Likeledes meddeler Friele (l. c., s. 20), at dr. DANIELSEN har fundet *Sipho islandicus* CHEMN. ved Bergen, men denne angivelse har hittil været enestaaende, og man maa sætte artens sydgrense ved Lofoten. Likeledes er *Astarte borealis* CHEMN. kun fundet engang ved Bergen af dr. KOREN. Sydgrensen maa for tiden sættes ved Lofoten. Det er selvfølgelig ikke aldeles utelukket, at der i de ovennævnte tilfælde kan foreligge feilagtige bestemmelser. Men i et tilfælde er jeg ialfald temmelig sikker. I sin beskrivelse af den eiendommelige bryozo *Defrancia lucernaria* nævner M. SARS², at han har fundet arten ved Beian i Trondhjemsfjordens munding paa 40 fv. Sars tilføier, at Beian er for tiden (1862) artens sydgrense, medens nævnte sted dengang ansaaes at være nordgrensen for en nærstaaende art, *Domopora stellata* GOLDF. Sidstnævnte er en boreal form, som gaar adskillig længere mod nord end til Beian paa grund af den nordgaaende varme stroms indflydelse. Jeg har nemlig fundet arten i Malangen³, hvor flere boreale former stopper op. Men *Defrancia lucernaria* er en arktisk art, som i de senere aar ikke er fundet søndenfor Lofoten. Jeg vil ikke benegte muligheden af, at den kan findes i en eller anden af de nordlandske fjorde, men det er litet sandsynlig, at nogen vil finde den ved Beian, hvor forøvrig mange har skrapet efter M. Sars' dage. Der kan heller ikke godt være rum for nogen misforstaaelse, ti blandt M. Sars' efterlattede samlinger har jeg fundet et litet eksemplar af *Defrancia* med Beian som stedsangivelse⁴. Jeg maa saaledes anta, at M. Sars har tat den sidste efternoler eller haktropskoloni ved Beian og at artens sydgrense saaledes er forskjøvet mod nord.

Under revisionen af universitetsmuseets samling af norske bryzoer fandt jeg kolonier fra Storeggen af *Cellularia sinuosa* HASSALL. Etiketten var merket Havbroen (RASCH). HALVOR RASCH, som senere blev professor i zoologi, medfulgte i 1811 et oplodningsfartoi paa strekningen mellem Stat og Kristiansund

¹ Oversigt over de i Bergens omegn forekommende skaldækte molusker. Kra vid. selsk. forh. 1873, s. 1.

² Beskrivelse over nogle norske polyzoer. Kra vid. selsk. forh. 1862, s. 165.

³ Hydrographical and Biological Investigations in Norwegian Fjords, p. 173. Bergen, 1905.

⁴ Revision av universitetsmuseets samling av norske bryzoer. D. kgl. n. vid. selsk. skr. 1911, nr. 3, s. 15.

Av hans kortfattede beretning¹ fremgaar, at «havbroen» betegner eggen utenfor Nordmørkysten, mens Storeggen er det tilsvarende avhald utenfor Søndmør. *Cellularia sinuosa*, som forekommer ved Storbritanniens kyster men mangler i Danmark og Sverige, er en ny borger i vor marine fauna, og det er av interesse at erfare, at dens første bosætning sandsynligvis har fundet sted paa haveggen nordenfor Stat. Det er i den sydlige del av Nordhavsstrømmens støtbrem, at denne britiske art først har fæstet sig. Herfra vil den sandsynligvis utbrede sig videre.

Som jeg før har paapekt² maa det sandsynligvis ogsaa tilskrives Nordhavsstrømmen, at saadanne bryozoarter som *Gemellaria loricata* og *Flustra securifrons* mangler paa vestkysten helt op til Lofoten, mens de forekommer ved sydkysten, hvor de saaledes maa betraktes som relikter. Det er forøvrig noget vanskelig at forstaa, hvorfor *Gemellaria loricata*, *Flustra securifrons* og *Acyonidium gelatinosum* ikke forekommer ved vestkysten til Lofoten, da de er fremtrædende former paa enkelte steder i Nordsjøen. *Flustra foliacea* har jeg forøvrig ikke fundet nogensteds ved den norske kyst, men derimot i mengde i del av Sars «Michael Sars» indsamlede materiale³. Paa etpar av stationerne ved den danske Skagerakkyst fandtes *Flustra foliacea* og *securifrons* sammen. Paa den norske Skagerakkyst har jeg ingen skrapninger gjort, og det kan jo være mulig, at *F. foliacea* ogsaa vil findes der. Ifølge F. A. SMIT⁴ er denne *Flustra* almindelig ved Bohuslens kyster og det er ikke umulig, at arten er paa indvandring til vor kyst fra Sverige. Det er visselig saa, at en hel del av de boreale og lusitaniske former først har bosat sig paa vestkysten, men fra denne regel er der vistnok mange undtagelser. Der kan være forskjellige forhold som gjør, at enkelte arters utbredelse vanskelig kan foregaa over større havstrekninger, men er bundet til kystlinjerne. Hvis f. eks. larvestadiet er meget kortvarig, vil utbredelsen neppe kunne ske fra kyst over hav til kyst. Serlig store blir vanskelighetene, hvis det er en littoralform, som er paa vandring, og hvis det skilende hav har stor dybde. I denne forbindelse vil jeg ogsaa minde om, at en karakterform i de vestlandske fjorde er *Flustra barleei* BUSK. G. O. SARS har tat den ved Kvitinglø utenfor Boknljorden, som er artens hittil kjendte sydgrense, og jeg har

¹ Forhandlinger ved de skandinaviske naturforskeres fjerde mote i Kristiania 1844, s. 256.

² Revision av universitetsmuseets samling av norske bryozoer, s. 26.

³ Bryozoer von Michael Sars. B. M. A 1907, nr. 2, s. 6.

⁴ Kritisk förteckning öfver Skandinaviens Hafs-Bryozoer. Öfv. Kgl. Vet. Akad. Förh. 1867, nr. 5, s. 382.

faat den i Vestfjorden, som er nordgrensen¹. Den anføres av HINCKS² fra Shetland og paa Michael Sars' togter medbraktes den fra forskjellige steder i Nordsjøen³. Om denne boreale *Flustra* tør vi saaledes med stor sikkerhet anta, at det er en indvandrer fra sydvest likesom saa mange av vestlandsfjordenes karakteristiske former.

I det foregaaende er omtalt tilstedeværelsen av arktiske eller glaciale relikter i vore fjorde. Vi har en anden klasse av relikter i de lusitaniske former, som er indvandret i tapestiden og som nu holder sine sidste baktropstillinger paa et snevert omraade av den norske vestkyst. Av saadanne kan nævnes: *Tapes decussatus*, *Pectunculus glycymeris*, *Lutraria elliptica*, *Scrobicularia piperata*, etc. Blandt disse er forøvrig *Lutraria elliptica* kun fundet ved Manger av G. O. Sars, og det er derfor mulig, at den er gaat ut av landets fauna. De lusitaniske relikter er efterno lere efter en sydlig fauna, som trivedes godt i tapestiden, men hvis livsforhold er blit forværret med den faldende temperatur. Paa samme vis er de glaciale relikter levninger av et arktisk dyreliv, som har maattet vike for den stigende temperatur i sjøen. Der er en tredje sort av relikter, som kortelig skal berøres i denne forbindelse. Det er de saakaldte transgressionsrelikter eller relikter, som er blit isolert ved landets stigning og nu findes i indsjøer⁴. Paavisningen av saadanne blev først gjort av SVEN LOVÉN⁵, som i 1860 i Svenska Vetenskapsakademien holdt et foredrag Om några i Vattern och Vennern funna Cru-staceer. Her omtales for første gang fund av ferskvandskrebssdyr, som er nær besleglet med ishavsformer. Nogen faa aar efter fandt G. O. Sars⁶ disse merkelige krebsdyr i Mjøsen. End skjønt disse ferskvandsformer staar sine arktiske moderarter meget nær, er dog avvikelsen saapas stor, at de nu utsondres som selvstændige arter. Jeg skal ikke her gaa noget nærmere ind paa disse relikter, men henviser til nylig utkomne fortrin

¹ *Flustra barleei* er en enkelt gang lat av G. O. Sars i Bodtangdypet Kristianiafjord.

² British Marine Polyzoa, vol. I, p. 122.

³ Bryozoen von Michael Sars. B. M. A. 1907, nr. 2, p. 7.

⁴ Se A. C. JOHANSEN, Om Brugen af Betegnelsen Relikt i Naturhistorien. Meddel. fra Dansk geol. Foren. Nr. 11, 1908, 3. b. 45.

⁵ Öfvers. K. Vet. Akad. Förh. 1861, nr. 6.

⁶ Histoire naturelle des crustacés d'eau douce de Norvege. Kristiania, 1867.

lige arbeider av L. A. JÄGERSKIÖLD¹ og NILS VON HOFSTEN², hvor der ogsaa findes litteraturangivelser. Men jeg vil læste opmærksomheten ved det indblik reliktfomerne gir i artsdannelseens aarsaker. Interessant er det ogsaa, at vi kan danne os en omtrentlig forestilling om alderen av de glaciale krebsdyrrelikter, som formentlig horer til de yngste arter i vor fauna. Vistnok kan vi tænke os, at nogen forandring fra de arktiske moderarter allerede fandt sted under opholdet i brakvandsviker i fjordenes indre dele, men det var utvilsomt først efterat landet begyndte at løfte sig op fra havets stand ved den høieste marine linje og disse brakvandsbassiner efterhaanden adskiltes fra sjøen, at avvikelsen fra moderarterne for alvor begyndte. Professor BRØGGER³ har beregnet, at der er medgaaet et tidsrum av ca. 20 000 aar, siden havet stod ved den høieste marine grense og til nu. Dette tal kan selvfølgelig ogsaa kun gi et omtrentlig tidsmaal, men i løpet av denne tid er der utskilt datterarter av de oprindelige arktiske moderarter. Der er vel ogsaa grund til at formode, at blandt de arktiske relikter i vore fjorde findes der enkelte som er under forvandlingens lov i artsdannelseens tjeneste. Vi er vant til at opfatte den forandring, som fjordenes reliktfomer har undergaaet som en forkrøbling, hvilket visselig ogsaa passer paa enkelte av dem. *Pecten islandicus* f. eks. optrær saa faatallig og i smaa eksemplarer i de vestlandske fjorde, at det ikke er sandsynlig den vil tjene som utgangsform for en ny art paa dette felt. Men der er andre, som tilsyneladende trives godt og optrær i et betydelig antal, og om disse kan man fristes til at anta, at de i tidens lange løp muligens vil kunne omdannes til datterarter av sine arktiske utspringsformer. I denne forbindelse vil jeg ogsaa minde om, at GRIEG⁴ hos forskjellige echinodermer av samme art har paavist tilstedeværelsen av en varmtvandsform og en koldvandsform. Her staar man sandsynligvis ogsaa likeoverfor begyndende artsdannelse. Av *Pontaster tenuispinus* DÜBEN & KOREN beskriver saaledes Grieg (l. c., s. 3) to saadanne former. Baade GRIEG og MORTENSEN⁵ betrakter *Pontaster tenuispinus* som en arktisk art, fordi den i den kolde area naar sin høieste utvikling. Senere har GRIEG⁶ omtalt en nærstaaende art, *Pontaster marionis*, fra Atlanterhavs-

¹ Om marina, glaciale relikter i nordiska insjöar. Ymer. Årg. 1912, h. 1.

² Glaciale och subarktiska relikter i den svenska faunan. Populær naturvetenskapelig revy, 1913, h. 3.

³ Strandlinjens beliggenhet under stenalderen. N. G. U., nr. 41, s. 290.

⁴ Se f. eks. Echinodermen etc., III. Asteroidea. B. M. A. 1906, nr. 13.

⁵ Report on the echinoderms collected by the Danmark Expedition. Meddelelser om Grønland XLV, s. 291.

⁶ Evertebratfaunaen paa havdypet utenfor «Tampen». B. M. A. 1914, nr. 3, s. 24.

området. Den har ifølge Grieg været betragtet som en varietet af *P. tenuispinus*, men Grieg mener, at artsadskillelsen kan forsvares. Da *P. marionis* er udbredt i Atlanterhavet er det rimelig, den repræsenterer den ældre art, og det er ikke usandsynlig, at den er moderarten for *P. tenuispinus*. For simpelthets skyld vil jeg kalde en moderart tillikemed den derav afledede datterart for et artspar. Ferskvandsmysiden *Mysis relicta*, som er opstået af den arktiske saltvandsform *Mysis oculata*, danner tilfællesammen med denne et arktisk-borealt artspar, idet moderartens hjemstavnsbetegnelse eller zoogeografiske karakter sættes først. Et andet artspar er *Solaster glacialis* DAN. & KOREN og *S. endeca* LIX. Som artspar i den ovenfor angivne betydning kan vistnok ogsaa opfattes *Solaster squamatus* DÖDERLEIN og *S. papposus* LINCK, samt muligens *Psilaster andromeda* MÜLL. & TROSCHE og *P. cassiope* SLADEN¹. Grieg er dog tilbøjelig til at opfatte *P. cassiope* som en varietet af *P. andromeda* l. c., s. 13. I et tilfælde som dette kommer ogsaa spørgsmaalet om arternes gjensidige aldersforhold med i spillet. Som vi vet, er *P. andromeda* beskrevet for *P. cassiope*, og hvis man som Grieg betragter forskjellen mellem dem for at være saa ubetydelig, at den anses for tilstrækkelig betegnet med begrebet varietet, faar man si, at *cassiope* er varietet af *andromeda*, hvis man antar, at sidstnævnte er ældst. Men da det ingenlunde er sikkert, at det er de ældste former, som først findes og beskrives, kan man komme til at baase kalven for den gamle okse.

Et atlantisk-arktisk artspar er *Pecten fragilis* og *P. frigidus*, som er dyphavsformer henholdsvis i Atlanterhavsdypet og Nordhavsdypet. Et lignende artspar er *Bathylaster robustus* og *B. vexillifer*.

Har man for sig to arter, som viser saa stor overensstemmelse, at man kan formode den ene er en datterform af den anden, er det ikke altid saa let at avgjøre, hvilken form er ældst. I enkelte tilfælde kan man jo ha nogen vejledning i de geologiske eller palæontologiske data, i andre kan arternes udbredelse gi et fingerpek. Som almindelig regel kan man vistnok sætte, at gamle arter har en stor geografisk udbredelse, mens de forholdsvis unge arter endnu ikke har faat tid til at sprede sig over noget større område. Tænker man paa de samsvarende arter paa hver sin side af Wyville Thomson ryggen, er der grund til at opfatte de atlantiske arter som moderarter for de nærliggende arktiske dyphavsformer i Nordhavet. Ti geologerne hævder, at der engang har været en landbro² over Færoerne og Island til Grønland, hvorved Atlanterhavsstrømmens varme vand

¹ Se GRUG, Asteroidea, B. M. A. 1906, nr. 13, s. 13.

² Se BAURLYKKEL, Geologi, s. 207.

blev utestængt fra Nordhavet. Det skulde da synes rimeligst, at koldvandsformen er avledet av varmtvandsformen og ikke omvendt. Paa samme vis maa vi anta, at den arktiske fauna i sin almindelighet er en derivation av den tertiære. Efterat boreale klimatiske forhold begyndte at bli herskende, skete der en indvandring av boreale arter sydfra, men der kan ogsaa i enkelte tilfælde paavises, at en arktisk art har spaltet sig under de forandrede forhold. Av saadanne skal anføres etpar eksempler blandt decapoder. *Hippolyte securifrons* er avledet av den arktiske *H. spinus* og *Sabinea sarsi* fra *H. septemcarinata*¹. Disse kan saaledes efter den foran givne definition betegnes som arktisk-boreale artspar.

Det er uomtvistelig, at under forandrede fysiske forhold ændres ogsaa faunaens præg. Naar varme havstrømme bryter ind mot kysterne av et land med arktisk dyreliv, vil dette efterhaanden skifte karakter, idet der dels sker en indvandring, dels foregaar en spaltning av gamle arter i nye. Naar tertiærtidens milde klima gik over i istidens, gav det stot til en livlig nydannelse av arter, og en lignende nyskaping omend i mindre skala har ogsaa fundet sted, efterat istidens strenge klima blev brutt av den boreale indflydelse. De store klimatforandringer paa jorden er sandsynligvis en av de viktigste av de artsskappende faktorer.

3. Enkelte hovedtræk i den norske marine faunas indvandringshistorie.

Forsoker vi at betrakte den marine fauna i historisk perspektiv, maa vi erkjende, at faunaens stilling idag er et produkt av alle de forandringer, som har fundet sted, efterat havet blev staaende ved den nuværende strandlinje sammen med kvartærtidens mange omskiftelser. Vi kjender fra fysiken, at vand ved en bestemt temperatur ikke kan opløse mere end en viss mengde av et salt, og naar denne grense er naaet, sies vandet eller den vandige opløsning at være mættet. Dette træk hentet fra fysiken kan tjene til utgangspunkt for en betraktning av dyrelivet i vore farvand. Fæster vi opmerksomheten ved en bestemt fjord, f. eks. Trondhjemsfjorden, kan vi teoretisk utlede den slutning, at

¹ Se APPELLOF i MURRAY and HJORT, Depths of the ocean, p. 551.

fjorden ikke er ved sit mætningspunkt med hensyn til arter. Der vil sandsynligvis kunne leve adskillig flere arter der af den nuværende verdensbestand end tilfældet er den dag idag. Men i tidens løp kommer artstallet mer og mer op mot denne teoretiske grense, fjordens biologiske mætningspunkt, uten neppe nogensinde at naa det.

Naar P. A. ØYEN har utgit sidste del av sine kvartærstudier i Trondhjemsfeltet er tiden inde til at knytte forbindelsen mellem fortid og nutid i Trondhjemsfjordens dyreliv. Men i denne korte utredning tænkes ikke specielt paa Trondhjemsfjorden. Der søkes oprullet endel faunistiske billeder, som i grove træk angir den forskjellige sammensætning i landets marine fauna under de skiftende geologiske faser efter istiden. Under et avsnit av istiderne har rimeligvis landet ligget ca. 200 fot høiere end i nutiden¹. G. O. SARS meddeler, at han i 1871 paa haveggen utenfor Aalesund fik en mengde avslepne stene i bundskrapen. Disse stene hadde en paafaldende likhet med fjærestene, og Sars drog den slutning, at eggens øvre kant representerte en gammel fjære. Der maa saaledes ha været en tid, da store dele av den kontinentale platform var hævet over sjøens speil. Saa begyndte landet atter at synke, og levninger fra en tid, da landet vistnok laa noget høiere end nu, men ialfald ikke lavere, er jettegryter, som findes i nærheten av den nuværende havstand. Disse maa være dannet over havspeilet. Under isens avsmeltning i den senglaciale tid fortsatte landets sänkning og under tiden for raernes dannelse laa landet ifølge BROGGERS mening paa sine steder 100—150 m. lavere end nu. Isen smeltet videre og landet vedblev at synke til en maksimumsgrense, som benævnes den øverste marine grense. Høiden over havet av denne mareringslinje er ikke overalt den samme. I regelen falder den mot kysten, hvilket tyder paa, at under den efterfølgende stigning har bevægelsen været sterkest i landets centrale dele. Den tid, da landet var dypest neddykket i sjøen, har været kaldt epiglacialtiden, men benævnes nu i regelen indsjøperioden, fordi isen endnu fylde de store østlandske indsjøer. Sjøen naadde da i Kristianiadalen en høide av 215—220 m. og ved Trondhjem til ca. 200 m. Saa begyndte landet at stige, isen smeltet væk fra indsjøerne og klimaret blev mildere. Da omtrent $\frac{2}{3}$ av den hele stigning var fuldendt, indtraadte endog klimatiske forhold, som var gunstigere end den nuværende. Under denne tid (tapesiden) fandt atter en sänkning av landet sted. Den stoppet op ved den postglaciale marine grense, som ved Kristiania ligger i en høide av 70 m. og ved Trondhjem er hævet 60—70

¹ G. O. SARS, Bidrag til kundskaben om dyrelivet paa vore havbænker. Kri.a vid. selsk. forh. 1872, s. 75—77.

m. over havet. Under stigningen til den nuværende strandlinje, som ifølge Brøgger naadtes for ca. 2400 aar siden, altsaa ved enden av bronzealderen, sænkedes atter middeltemperaturen til sin recente verdi. Den recente tid regnes fra det tidspunkt, da havet blev staaende ved den strandlinje, som nu markerer dets stand.

Som foran nævnt er det sandsynlig, at landet i begyndelsen av kvartærtiden laa saa høit, at haveggen i det store og hele dannet grensen for landomraadet. I det dype hav utenfor, samt i de render, som gik indover den kontinentale platform, raadet da utvilsomt et fuldstændig arktisk dyreliv, hvis rester vi ikke har anledning til at studere, da avleiringerne ligger under vand. Strandlinjen ute ved haveggen kan vi kalde den nederste marine grense. Havet overskred denne grense, trængte efterhaanden ind over kontinentalsokkelen og naadde i høide med den nuværende strandlinje. I den tilsvarende tid var dyrelivet fremdeles arktisk, fordi landet var isdækket. Selv i ratiden eller i tiden for *Yoldia*-leirets dannelse, som svarer til en havstand av 100—150 m. over den nuværende strand, hadde faunaen et glacialt præg. Men paa den tid har de varme havstrømme litt efter litt øvet sin indflydelse paa dyrelivet i fjordenes dyp. Omkring de tider, da havet naadde den øverste marine grense, var *Lophohelia*-faunaen rikt utviklet baade i Kristianiafjorden og Trondhjemsfjorden. Og dette forutsætter en vandtemperatur av omkring 6⁰ C. Dyrelivet, som i den første fase av landets sænkning vistnok var ublandet arktisk baade paa grundt vand og i de større dyp, blev efterhaanden opblandet med boreale arter i dypet av de fjorde, som var saaledes beliggende, at de varme havstrømme kunde trængte ind. Studiet av de gamle *Lophohelia*-rev har gjort det sandsynlig, at i fjorddypene var naturforholdene i innsjøperioden ikke meget anderledes end i nutiden. Samtidig var grundvandsfaunaen gjennomgaaende arktisk. Men efterhvert som landet steg og isplaten skrumpet ind, gjorde de varme havstrømme sin indflydelse gjeldende ogsaa paa overflatelagens naturforhold og grundvandsfaunaen blev mere og mere opblandet med sydlige former. Som før nævnt indvandret de varmekjæreste arter i tapesliden.

I det første avsnit av landets sænkning har den marine fauna visselig været ensartet rundt hele landet. Saa blev likheten brutt ved at saadanne fjorde som Kristianiafjorden og Trondhjemsfjorden fik boreale indvandrere paa dypet. Men grundvandsfaunaen var fremdeles temmelig samsvarende over det hele land. *Yoldia*-faunaens sammensætning ved Tromsø¹ var i det store og hele den samme som ved Trondhjem, Bergen,

¹ H. KLER, Om kvartærtidens marine avleiringer ved Tromsø. T. M. A. 25, s. 18.

Kristiansand og Kristiania. Efterhaanden kunde de oceaniske magter, representert av de varme havstrømme, overvinde den terrestriske indflydelse i form av det store isskjold, som laa over landet og virket nedsættende paa temperaturen baade i luften og havet. Saaledes blev overensstemmelsen i grundvandsfaunaen ogsaa litt efter litt utvisket. Det er da klart, at forskjellen i faunaens sammensætning væsentlig blev bestemt ved virkningen av disse strømme. Erindrer vi saa, at strømmene er indvandringsveie, faar vi forklaring paa, at der f. eks. i tapestiden var en lignende forskjjel mellem Østlandets og Vestlandets fauna som det er i nutiden. Ut fra det synspunkt blir det kanske ogsaa naturligst at betrakte de saakaldte plateauformer som de sidste indvandrere, som endnu ikke har faat riktig tid til at indforlive sig i fjordenes dypvandsfauna.

De største bidrag til forståelsen av vor marine faunas historie er ydet av MICHAEL SABS og W. C. BRØGGER.

4. Engelske og tyske miner som indikatorer for havstrømmene.

Under den paagaende verdenskrig er flere hundrede engelske og tyske miner drevet ind til den norske kyst. Ved at læse i aviserne om fund av ilanddrevne miner og oplagelse av miner i kystfarvandene kom jeg paa den tanke, at en kartografisk gjen-givelse av de gjorte minifund muligens vilde være av nogen videnskabelig interesse. I den anledning henvendte jeg mig til forsvarsdepartementets chef, statsraad HOLTFØDT, som oversendte min skrivelse til kommanderende admiral, DAWES, ved hvis omsorg kommandorkaptein S. PETERSEN besorget det fornødne til karternes istandbringelse. For denne velvillige hjelp tillater jeg mig her at fremføre en ærbødig tak til ovennevnte militære autoriteter.

Utgangspunktet og driftstiden for disse fund kjender man naturligvis ikke. Men det synes dog være klart, at storparten av dem skriver sig fra farvandene ved den engelske og tyske Nordsjøkyst, og det er vel sandsynlig, at utsættingen serlig fore-

gik om høsten i krigens første aar. Av let forstaaelige grunde har jeg ikke fundet en adskillelse mellem engelske og tyske miner paa kartene at være av videnskabelig betydning.

Minerne begyndte at drive ind til kysten ved nyttaarstider 1915. Den første kom ind ved Spangereid paa sydspidsen av landet d. 29/12 1914 og den anden blev opfisket ved Ekersund d. 31/12 1914. I januar 1915 (fig. 2)¹ er minefundene fordelt over kyststrekningen fra svenskegrensen til Aalesund, men fundene er tættest ved landets sydspids omkring Lindesnes. Betrakter vi NANSENS og HELLAND-HANSENS strømkart (fig. 1), ser vi, at der langs Jyllands vestkyst gaar en strøm, som blander sig vand med den norske kyststrøm. Den omstændighet, at minerne først begynder at vise sig ved sydkysten, er saaledes forklarlig. Forøvrig maa vi kunne opfatte den sterke koncentration av fundene ved landets sydspids i januar 1915 som et tegn paa, at der dengang har været en serlig bevægelse mot land av vandmasserne ved sydkysten. I februar er koncentrationen endnu mere utpræget (fig. 3). Fundene strekker sig nordover til Smølen, men de falder temmelig spredt undtagen paa strekningen fra Kristiansand til Langesund. Paa dette kyststrøk maa der saaledes i den nævnte tid ha fundet sted en utpræget paalandsbevægelse i vandet. Paa kartene for mars (fig. 4, 5) fordeler fundene sig paa kyststrekningen fra Lindesnes til Donna paa Helgeland, og mineforekomsten var temmelig stor paa kyststrøket fra Stavanger til Viktenøerne. Bortset fra etpar enkeltfund paa sydøstkysten er ogsaa fundene for april (fig. 6, 7) fordelt paa kystlinjen fra Lindesnes til Gimsoy i Lofoten med den sterkeste gruppering fra Stavanger til Vikten. I mai maaned (fig. 8, 9) er der intet minefund sondenfor Sognefjorden, men til gjengjeld strakte de sig nu til Hjelmsø i Finmarken. Herav følger, at en krigsmine har drevet saalangt mot nord, at den overskred den 71 breddegrad. Ifølge et telegram til aviserne drev denne mine iland paa Hjelmsø d. 15.

Paa hele kysten kjendtes der til 15.5 ialt 453 minefund. Nedenfor skal gives en tabellarisk fremstilling av fundenes fordeling paa de forskjellige kyststrekninger.

¹ Ved reproduktionen av kartskisserne har kollega dr. H. BROCH været mig behjælpelig.

Tabel over minefund 1915

Kyststrekning	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai ¹
Svenske grense—Lindesnes	15 ²	47		2	
Lindesnes—Utsire	14 ³	9	15	19	
Utsire—Stat	8	7	17	35	1
Stat—Leka	3	12	87	56	17
Leka og nordover			5	27	27
Sum	40	75	154	139	45

Av tabellen og figurerne fremgaar, at det største antal av minefund falder paa mars og april, dernæst kommer februar. Ser man nøkternt paa tingen, maa dog medgives, at det store antal av fund i mars og april vidner om en utpræget paalandsbevægelse i vandmasserne ved de kyststrekninger, hvor fundene er koncentreret. Og om denne paalandsbevægelse har jeg flere gange fremholdt, at den sandsynligvis er av stor betydning for fiskerierne. Betrakter vi f. eks. fundenes gruppering i januar og februar (fig. 2, 3), falder det straks i øinene, at fundene er tættet ved sydspissen av landet, specielt er der mange ved Kristiansand S. Og ifølge skriftlig meddelelse fra opsynschef H. L. Bruvik har det østlandske sildfiske i de senere aar fundet sted utenfor Kristiansand i tiden fra midten av januar til slutten av februar. I mars (fig. 4) er der intet minefund paa strekningen Lindesnes til den svenske grense og i april (fig. 6) kun to. I disse maaneder pleier heller ikke foregaa noget Østlandsfiske efter sild. Ogsaa langs vestkysten kan vi se, at der i januar og februar var nogen paalandsbevægelse i sjøen, og denne var efter minefundene at domme sterkest i mars maaned. Bruvik oplyser ogsaa om, at storsildfisket de sidste vintre har slaat bedst til i januar, mens vaarsildfisket har været bedst i sidste halvdel av februar og i mars. Opsynschefen anfører endvidere om vaarsildfisket, at det har været rikest i de sidste vintre utenfor Kristiansund N, omkring Boknfjorden, langs Bommeloens vestsida og omkring Korsfjorden. I sidstnevnte strok foregik dog i 1915 ikke noget synderlig rikt fiske. Kaster vi blikket paa fig. 1, ser vi, at i vaarsildfiskets viktigste maaned er hele vaarsilddistriktet uthævet ved en række minefund. Den antagelse

¹ Til og med ¹⁵/₅.² Herav 1 den ²⁹/₁₂ ved Spangereid.³ Herav 1 den ³¹/₁₂ ved Ekerøen.

ligger da nær, at de samme kræfter, som har drevet minerne mot land, ogsaa driver silden. Forøvrig skal jeg dennegang ikke gaa videre i diskussionen av strømmenes betydning for fiskeriet¹. Jeg peger kun paa, at de engelske og tyske krigsminer har i egenskap av flottorer vist os, at vand fra Nordsjøomraadet finder veien baade til vor østkyst, vestkyst og nordkyst, og vandpresset mot kysten synes at være størst i vintermaanederne, da de store sildfiskerier foregaar.

Trykfeil.

S. 25, 14. linje ovenfra staar: G. O. SABS, skal være: M. SABS.

S. 28, 10. linje ovenfra staar: *II. septemcarinata*, skal være: *S. septemcarinata*.

S. 29, 14. linje ovenfra staar: 200 fot, skal være: 200 meter.

¹ Det er hensigten at søke tilveiebragt et supplementkart, som skal vise minefundene eller ¹⁵/₅. Muligens der da kan være anledning til endel fiskeriteoretiske betraktninger.

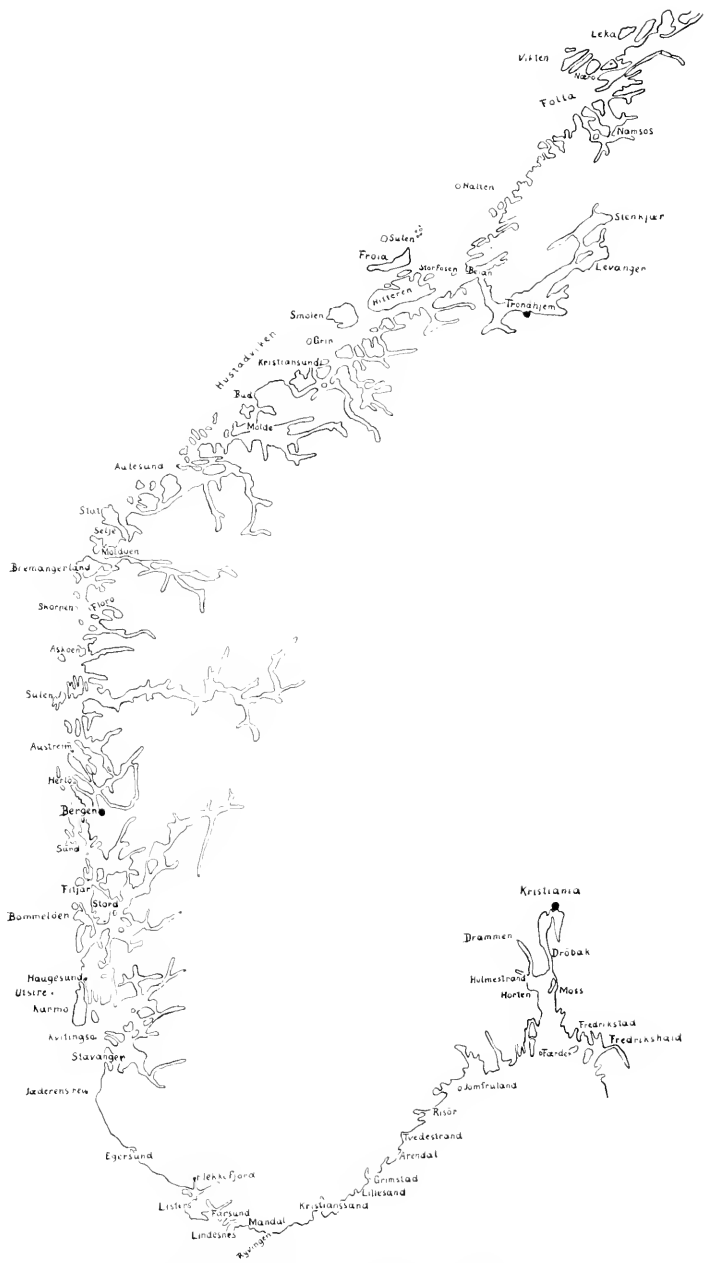


Fig. 3. Minefund i februar 1915.



Fig. 4. Minnefund i mars 1915. Sydlige del av landet



Fig. 5. Minefund i mars 1915. (Nordlige del av landet).



Fig. 6. Minclind i april 1915 (Sydlige del av landet)



Fig. 9. Minefund i mai 1915 (til 15/5). (Nordlige del av landet).

Ved henvendelse til Videnskapsselskapets bibliotekar vil efternævnte skrifter kunne erholdes kjøpt, saa langt beholdningene rækker:

P. A. Munch: Det norske Folks Historie 1ste og 2den hovedafdeling	pris kr. 20.00
Festskrift, utgit av Videnskapsselskapet i anledning av Trondhjems 900 aars jubilæum 1897	4.00
Erlandsen: Biografiske Efterretninger om den nordenfjeldske Geistlighed h. I & II	4.00
Y. Nielsen: Jens Aagesson Bjelke	2.00
Af Grev Schmettows Korrespondance 1813 og 1814.	0.50
Eilert Sundt: Om Husfliden i Norge	1.00
Knud Leem: Bidrag til Finnmarkens Historie	1.00
Karl Petersen: Geologiske Undersøgelser i Tromsø Amt	4.00
Ove Dahl: Carl v. Linnés Forbindelse med Norge (jubilæumsskrift 1907)	2.00
Joh. Hjorth og Knut Dahl: Fiskeforsøg i norske Fjorde	1.00

Av selskapets skrifter er bind og hefter enkeltvis tilsalgs

DET KONGELIGE NORSKE
VIDENSKABERS SELSKABS
SKRIFTER

1914

2^{DET} BIND



AKTIETRYKKERIET I TRONDHJEM
1915



DET KONGELIGE NORSKE
VIDENSKABERS SELSKABS
SKRIFTER

1914

2^{DET} BIND



AKTIETRYKKERIEET I TRONDHJEM

1915

Indhold:

	Side
Nr. 6. P. A. OYEN: Kvarterstudier i Trondhjemsfeltet.....	1 - 506

KVARTÆR-STUDIER

I

TRONDHJEMSFELTET

III

AF

P. A. ØYEN

DET KGL. NORSKE VIDENSKABERS SELSKABS SKRIFTER 1914. NR. 6

AKTIETRYKKERIEET I TRONDHJEM
1915

»No man has a right to an opinion
which is contrary to fact« Hopkins:
The Story of the Soil, pag. 172.

Indledning.

Studiereiser, der tidtels nærmest havde karakteren af gennemreise, 1897 og 1899, vakte min interesse for det her omhandlede omraade, og det hidrog til, at jeg anvendte en større del af sommermaanederne 1900 og 1901 til mere indgaaende undersøkelser inden forskjellige dele af Trondhjemsljordens omgivelser. Det nyvundne syn paa karakteren og sammenhængen i vort lands kvartarafsætninger, som disse undersøkelser gav mig, nødvendig gjorde igjen nye og mere systematisk anlagte undersøkelser i omgivelserne af Kristianialfjorden for at kunne faa et mere samlet billede af forbindelsen mellem de interessante kvartargeologiske forhold i den nordlige og sydøstlige del af vort utstrakte land. De undersøkelser, som jeg delvis udførte i sommermaanederne 1899 og 1900 i landets sydvestlige del, Jæderen, og de resultater, som jeg der opnaaede, hidrog heller ikke just til at forenkle forholdet, idet ogsaa disse maatte indpasses i den oversigt, som nu kunde gives med hensyn til landets kvartargeologiske forhold. Foreløbige resultater af disse undersøkelser offentliggjorde jeg derpaa i to afhandlinger: »*Tapes-niveaueet* paa Jæderen under søkt sommeren 1900» Christiania Vid.-Selsk. Skr. I, mathem. naturv. kl. 1903, no. 7 og »*Portlandia arctica* Gray og dens forekomst i vort land under ratiden og indsjøperioden» Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1903, no. 11. Nærmest paa samme maate kan ogsaa betragtes de to senere utgivne afhandlinger: »*Dryas octopetala*, L. og *Salix reticulata* L. i vort land før indsjøperioden» l. e. 1904, no. 1 og »Nogle bemærkninger om Trondhjemsfeltets kvartarhistorie» Det kgl. norske Videnskabers Selskabs Skrifter, 1908, No. 5. Forskjellige forhold, deriblandt ogsaa trykningsvanskeligheter, bevirkede imidlertid, at de sammenstillede resultater for en mere omfattende fremstilling kom til at vente paa offentliggjørelse. Og jeg vil derfor ved denne anledning bringe en hjertelig tak til min ven, konservator Nordgaard, som utvirkede, at den fandt plads i Trondhjem Videnskabselskabs Skrifter, likesom ogsaa en tak for den interesse og velvilje, hvormed han senere stadig har fulgt mit arbejde. Dette har nu faaet en væsentlig anden form end fra først af planlagt. De to tidligere utkomne

dele (I, 1909, no. 4 (1910) og II, 1910, no. 9 (1911)) bragte paa sin vis de foreliggende iagttagelser og kjendsgjerninger, og at tredje del, som var tænkt offentliggjort i umiddelbar tilslutning til disse, er blit saa betydelig forsinket i sin utgivelse, har sin grund i flere forskjellige forhold, som det tildels har ligget helt utenfor min evne at mestre. Delvis har det sin grund deri, at mine revisionsundersøkelser inden Trondhjemsfeltet i 1909 og 1912 bragte endel nye ting af faunistisk og stratigrafisk art, som jeg ogsaa gjerne vilde indarbeide i den samlede fremstilling; dette havde dog ikke behovet at forsinke arbeidet saa meget, da ingen af de nye iagttagelser bragte nogen egentlig forandring i de tidligere vundne resultater, men tvertimot bekræftede dem. En anden og væsentlig grund ligger derimot i, at jeg aldrig synes arbeidet har været fuldstændig nok fremskredet til offentligjørelse, og dette har jeg faaet en alt sterkere følelse af, naar jeg i mine forelesninger ved universitetet har forsøkt at fremstille i korte drag den kvartærgeologiske utvikling inden det her omhandlede omraade. Og nærsagt ingengang har jeg følt ufuldstændigheten som nu, da arbeidet endelig skal søkes fremlagt. Ventes der længere, vil denne følelse rimeligvis blive endnu sterkere. Deri ligger dog beviset for, hvilket interessant omraade man her befinder sig i, og mange forhaabninger kan derfor ogsaa med rette næres om, at her endnu foreligger stof nok for mange opdagelser, nye opgaver der venter paa sin losning og mangen en rettesnor for nye undersøkellesveie.

Den faste fjeldgrund.

Den foreliggende opgave som saadan kræver jo ikke nogen særlig hensyntagen til den faste fjeldgrund, men der er dog enkelte, til og med særdeles vigtige forhold, som gjør det nødvendig at erhverve en oversigt over de mere fremtrædende hoveddrag i den faste jordskorpes utviklingsforhold inden omraadet likesom ogsaa kjendskab til arten af de enkelte bergarter og deres fordeling. Og med hensyn til disse forhold maa man vistnok være enig med HELLAND, naar han siger, at fjeldbygningen i det trondhjemske er i det hele vanskelig at utrede, og det af flere grunde: lagrækker af samme udseende har her ofte forskjellig alder; forsteneringer, som er ledetraaden ved bestemmelsen af lagenes alder, er forholdvis sjeldne; over store strækninger er lagene under de forandringer, som de har undergaaet, omdannede, saa at de blir krystallinske eller optræder i fremmed dragt, og saa er endelig lagrækkerne foldede og boiede helt rundt, saa at de yngre lag undertiden ligger under de ældre, og dette er, som det

synes, tilfælde i stor stil (Søndre Trondhjems amt. I, pag. 26). Videre fortsætter han: Lagstillingen og Trondhjemsfeltets bygning i det hele er først og fremst bestemt ved et stort system af foldninger med strøgetning mest fra nordnordøst til sydsydvest. Det er i denne retning, at de lagdelte grupper som oftest har sin længderetning og sit strøg, medens deres fald veksler. Lagene er sammenskjøvet i folder i stor stil efter en retning, som staar lodret paa retningen m.m.—ssv. Ved det vekslende fald fremkommer mange mulder og sadler, og mellem disse muldelinier, skaallinier, truglinier, er enkelte fremtrædende og kan følges lange strækninger (HELLAND: Søndre Trondhjems amt, I, pag. 28).

De mange forskellige bergarter og deres tilsyneladende uregelmæssige optræden gjør det vanskelig at fremfinde noget mere bestemt forhold mellem disse og de topografisk-orografiske træk. Imidlertid finder vi dog ved nærmere undersøkelse enkelte mere gennemgaaende drag. Det er da først og fremst den ovenfor nævnte strøgetning i nordøstlig—sydvestlig retning, som er saa stærkt fremtrædende i Trondhjemsfeltet. Den giver paa en vis maate det hele felt dets geognostisk-orografiske eiendommelige særpræg.

Orografi og topografi.

Tektonisk og orografisk seet er vort lands nordvestrand, og dermed Trondhjemsfeltet, paa det nøieste sammenbundet med Skotland, Ørknøerne og Shetlandsøerne i det store caledoniske, som nogle antager predevoniske (Stess: Das Antlitz der Erde B. II (1888), pag. 100) og andre postdevoniske foldningssystem, som dele af den store caledoniske fjeldkjædedannelse. Rimeligvis har denne foldningsproces med ledsagende forkastninger og sprække dannelser fortsat gennem et meget langt tidsrum, hvoraf man faar et stærkt indtryk, enten man færdes inden vort lands nordvestrand eller inden omraadet for de ovennævnte dele af de Britiske øer. De hovedlinjer i det tektonisk orografiske relief, som gjør sig gjeldende ved siden af den ovenfor nævnte foldningsstrøgetning, er først og fremst en lodret paa sidstnævnte, altsaa i nordvestlig—sydøstlig. Foruten disse to hovedretninger, der spores i de større fjordbassiners og mere fremtrædende depressioners forløb inden det her omhandlede omraade, træder ogsaa saavel en østvestlig som en nord-sydlig retning ofte ganske stærkt frem og kan følges i flere mindre fjordløbs, indsjøers og dales retninger; men ellers er det meget karakteristisk, at de sidstnævnte som regel ordner sig efter de hydrografiske netlove, i det store og hele konvergerende ind mod det store fjordbassin.

Om man imidlertid nogetsteds i vort land skulde eller kunde se de topografiske former væsentlig betinget i foldningsproces, strøg-systemer og den faste fjeldgrunds indre bygning, saa maatte det blive inden Trondhjemsfeltet — ja her maatte det være, at man ialfald tilsyneladende kunde finde en svag begrundelse for anskuelsen om, at »teorierne blive derefter, med erosioner og is-hovling o. s. v. og med millioner af ars virkning smat om smat, istedetfor at de sande træk tyde paa et værk, der kunde resultere af, om det var, en eneste sammenskyvningsproces« (KJERTLF: Udsigt over det sydlige Norges geologi, 1879, pag. 262).

Selv om det saaledes for den mere flygtige betragtning af de her omhandlede forhold skulde fremstille sig som en sandsynlighed, at de endogene kræfter havde været af afgjørende betydning for dannelsen af de topografiske forhold og udformningen af det nuværende relief, saa færdes man dog ikke længe inden Trondhjemsfeltets forskellige egne, førend blikket blir aabent for de exogene kræfters store og betydningsfulde rolle med hensyn til de nævnte overfladeeiendommeligheder.

Hvor meget der i hvert enkelt tilfælde kan skyldes sekular forvitring og hvor meget den almindelige vanderosion, er for en stor del unddraget vor iagttagelse paa det nuværende ufuldstændige stadium af undersøkelsen.

Vi opnaar dog ikke et helhedsindtryk af Trondhjemsfeltet i den her omhandlede henseende ved at afslutte vore betragtninger ved den nuværende strand- eller kystlinje. Vi maa se fænomenet videre og i mere generelle drag. Om vi tager for os STORMS: »Kart over sotræernes udbredelse m. m. i Trondhjemsfjorden, 1900», og det kart som er gjængivet paa side 7 i NORDGAARDS: »Beretning om forsøk med utklækning af guldflyndre ved Trondhjems biologiske station i aarene 1910—1914» samt »Bathymetrical and Hypsometrical Map of Norway» i NANSSENS: »The Bathymetrical Features of the North Polar Seas, with a Discussion of the Continental Shelves and previous Oscillations of the Shore-Line, 1904», i »The Norwegian North Polar Expedition 1893—1896», Vol. IV, saa ser vi, at vi faar ingen tilfredsstillende forklaring af Trondhjemsfeltets nuværende reliefforholde uten ved at se det i sammenhæng med den tilhørende del af den undersøiske platform utenfor den nuværende kystlinje. Vi ser da, at den nuværende Trondhjemsfjord fortsætter videre utover denne platform som et stort, bugtet, undersøisk flodlop, der med en vid bugt munder ut mot Atlanterhavsdypet. Og den nuværende fjord afviker ikke i nogen væsentlig karakter fra den tidligere større, eller med andre ord, den indre del af den store fjorddal bærer væsentlig samme præg som den ytre — mere eller mindre luk-

kede bassiner i den gamle dalbund er et karakteristisk felles træk for dem begge.

Vi bliver her nødt til at se fenomenet paa samme maate som de amerikanske geologer allerede for længe siden har fundet forholdet at være saavel paa Amerikas østkyst som paa vestkysten: "The submarine continuations of the channels of the St. Lawrence, Hudson, Delaware, Susquehanna, and Mississippi rivers are cited as proof that the Atlantic coast of North America was uplifted during the Pliocene period, attaining, probably in the early part of the Quarternary, an altitude of 2,000 to 3,000 feet above its present hight. Its northern coasts were also uplifted, as shown by fiords. The elevation of British Columbia, according to Dr. G. M. Dawson, was at least 900 feet. That it may have greatly exceeded this amount, is indicated by the submerged channels discovered on the coast of California by Prof. GEORGE DAVIDSON of the U. S. Coast Survey. Not less than twenty of these sunken fiords have been found between Cape Mendocino and San Diego, within a distance of about 700 miles, some of them reaching depths of 2,000 to 2,500 feet. Like the Hudson submarine channel and fiord, these have all the distinctive features of subaërial erosion, and they are regarded by Prof. LE COXTE as decisive evidence that this part of the continental plateau has been greatly uplifted, similarly with its eastern portion and probably at the same time. The submarine channels of California, however, are not continuations of the present rivers, and none exist opposite to San Francisco and the Golden Gate. Prof. LE COXTE therefore suggests that the drainage of the great valley of California during Pliocene time probably passed into the sea farther south by a deeply submerged channel which is traced by soundings in the Monterey Bay. The American Geologist, Vol. VIII (1891), pag. 54).

Efter dybdeforholdene at domme synes det meget sandsynlig at landet, paa den tid den store, gamle Trondhjemsdal blev utformet, stod omkring 300 m. høiere end nu; som vi ser stemmer dette ganske godt med angivelsen fra British Columbia. Vi skal ikke ved denne anledning fordype os i hypoteser med hensyn til det mulige tidspunkt for denne proces, men vi kan være meget tilfreds med, at det iallfald er lykkedes at fremlinde et karakteristisk træk, der tillater at skimte en forbindelse mellem vort omraade og andre, der grænser til samme hav. De bassiner, vi linder i denne gamle dals bund, og deres beliggenhet viser os imidlertid, at en anden, exogen kraft her, likesom i den nuværende Trondhjemsfjord, har gjort sig i merkbar grad gjældende ved siden af de to ovenfor nævnte.

Som en kraft af den art kjender vi for tiden kun den glaciale,

med intermitterende og periodisk virkemaate. Der mangler vistnok ikke paa forskere, der søger at reducirer den glaciale erosions virkning til det mindst mulige, og SPENCER udtalte liketil at »the potency of land-glaciers as great eroding geological agents is not proven, if indeed they operate at all in such a manner« (Geol. Mag. London, D. 3, V. 5, 1888, pag. 123), og aaret iforveien havde han meddelt at »the faith in glaciers as great erosive agents has been so severely shaken« (l. c. D. 3, V. 4, 1887, pag. 173); for os har dette jo en vis betydning forsaavidt, at SPENCER kom til dette resultat ved sin reise i Norge 1886. Og SPENCER staar ikke alene, thi STANLEY kom ogsaa til det resultat, at »ice had never prevailed along the entire western coast of Norway« (Geological Magazine, London, Dec. III, Vol. IV, 1887, pag. 189) og at »the Great Ice Age has left no trace on the Norwegian western littoral« (Quart. Journ. Geol. Soc. London, Vol. 43, 1887, pag. 84); men GEIKIE »had come to precisely opposite conclusions« nemlig, at Norge helt »from the outer islands up to the higher mountains« havde været »buried under a thick sheet of ice« (l. e. Vol. 43, 1887, pag. 84). Og ved en anden leilighet uttaler GEIKIE, at »One of the first features which arrested attention was the contrast between the smoothed, ice-worn surface of the lower grounds and the craggy, scarped outlines of the mountain crests«, hvor han beskriver omgivelserne af Holandsfjord (Geological Sketches at Home and Abroad, pag. 135). Og paa Søndmøre fandt REUSCH skuring nær stranden og kom til det resultat, at Indlandsisen har altsaa her engang strakt sig ut over de yderste øer, saaledes som man ogsaa ved, at den har gjort længere N.« (Nyt Mag. for Naturvid. B. 22, pag. 212).

Hvor man færdes inden vort omraade, møter man, hvor fjeldgrunden er blottet og ikke har været utsat for nogen merkbar ødelæggelse ved forvitring eller vanderosion, som regel det faste fjelds overflade smukt skuret af isen helt fra fjeldvidden ned til selve strandkanten. Som regel føier skuringsfænomenet sig ind i overfladens relief. Klassisk er jo Vaarstigen i Drivdalen blit ved den rolle, den har spillet i glacialteoriens historie. Paa Munkholmen ved Trondhjem har man skuring i nordnordvestlig retning. Under den bekjendte østersbanke ved Næsvandskanalen finder man fjeldoverfladen smukt isskuret, sribet, furet og moulonneret i indsoens sydvestlige retning, en retning der er fremtrædende gjennem Aasen. Paa den store halvø, der stikker ut i sydvestlig retning mellem Trondhjemsfjorden og Vesterhavet, var det utvivlsomt, at stødpynterne paa denne kyst ligge mot øst og ONO., neml. iallefald saaledes, at der ikke for disse striber kan være tale om noget særegent stribe-system, udgaaende fra midten af den store halvø nordlig ved Trondhjems-Fjorden

(B. M. KEILHAU: Antegnelser paa en i 1847 foretaget geognostisk reise gjennem Østerdalen og en deel af Trondhjems stift (Manuskript). Men man har dog ogsaa eksempler paa, at overfladens relief ikke følges; saaledes overskjæres f. eks. Kallvellas sidedal nær Ler station af isskuringen der, hvor sidedalen munder ud i hoveddalen, Gulas dalføre, idet skuringen følger hoveddalens retning. Krydsende striber, uten at disse paa nogensombelst maate giver bevis paa gjentagende nedisninger, har man ogsaa anledning til at se paa forskjellige steder, saaledes f. eks. n.f. Storlien station, hvor der saaes krydsende sribesystemer i vestlig og sydvestlig retning, karakteriseret saavel ved vakre striber og furer som ved moutonneret overflade. Denne sidste karakter kan langs Trondhjemsfjorden, fra de indre dele til de ytre, ofte blive meget fremtrædende, idet de moutonnerede former, visende bræbeveiegelse utad fjorden, saavel langs stranden som paa opstikkende smaa-øer og skjær, kan blive saa dominerende, at de ikke giver stort efter for de fra gammelt af i den henseende saa bekjendte omgivelser af Kristianiafjorden. I passet ved Stigen i Klæbu, hvor man har betydelige bløkkesamlinger, sees prægtlig isskuring i passets retning med striber, furer og roches moutonnées, og meget smuk isskuring i dalens retning sees ogsaa videre nedover f. eks. nedenfor kirken. Foruten den i egentlig forstand glaciæle skuring har man ogsaa ofte som f. eks. ved Reppe teglverk (Hell) eksempler paa virkningen af den kombinerede glaciæle og fluvioglaciæle erosion (efr. min beskrivelse (II, 117), og her kan disse former i prægt og storslaaenhet helt maale sig med, hvad vi f. eks. har anledning til at se i Langesundsfjordens omgivelser. Og vanskelig finder vi en vakrere samling af jettegryter end den, som er stillet tilskue langs Gulfossen, idet vi i denne forbindelse ikke skal indlatte os paa at diskutere den hypothese, hvor meget af disse skyldes en recent, eller hvor meget der muligens skyldes en gammel, kanske fluvioglaciæle dannelse.

Det er dog ikke alene i denne, mere til selve overfladen knyttede virkning af den glaciæle erosion, at vi sporer dens store betydning, men endnu mere i den indgribende maate, hvorpaa den har været istand til at omforme selve fjeldtopografien, utforme dalrelieffet og skape den karakteristiske indsjø- og fjorddannelse, som allerede i det foregaaende er paapegt. Naar vi fra den svagt bølgeformede fjeldvidde med de moutonnerede former og knæsende flytbløkke træder ned i dalene, saa er et af de første iøjnefaldende træk, vi møter, de saakaldte dallister, i dalsiderne fremstikkende, svagt kamformede linjer, der løper i svagt afældende retning med dalene selv. Disse dallister viser sig nærmere betragtet kun at være de gjenstaaende erosionsrester ved en ofte gjentaget U-formet utvikling af dalens relief. De faar til sine tider ofte en

skuffende likhet med terrasser, og har ogsaa af enkelte forskere været forvekslet med saadanne, men er dog i virkeligheden af helt anden karakter. Jeg har allerede for mange aar siden gjort opmerksom paa tilstedeværelsen af saadanne inden vort centrale hoifjeldsomraade og der sat dem i forbindelse med periodisk optrædende erosionscykler — aquatile og glaciale — eller med andre ord, i forbindelse med periodisk optrædende klimatoscillationer (Nyt Mag. for Naturvid. B. 46 (1908), pag. 338—340). Svarende til de interstadiale- eller interglaciale afsnit i saadanne erosionscykler finder vi ofte i nutidens dalbund çanonartede dannelser, saaledes ogsaa inden vort omraade, jeg skal kun peke paa Drivdalen og paa den dype, trange, ikke isskurede çanon, Trangfosgjelet i Klæbu.

Det er dog ikke blot, om end i forherskende grad, gennem erosion, at de glaciale kræfter sætter sit præg paa de topografiske forhold. Akkumulationen, afsætningen af det med bræerne førte materiale, spiller ogsaa en ikke ganske uvæsentlig rolle. Vi kan begynde igjen oppe paa fjeldvidden i det vakre morænelandskab i omgivelserne af Storlien med søer og raviner og smaa terrasser indimellem, man har billedet for sig helt til vandskillet. Men idet passet naaes skifter karakteren, de moutonnerede klippelader ligger der glatskurede, renskyllede; terrasserne er væk og kun den almindelige dalbunds morænedække er at spore. Vi kan fortsætte ned gennem Stjørdalen, eller kanske endnu bedre gennem Guldalen, paa samme maate og har rik anledning til at stifte bekjendskab med de afsatte masser, morænerne, ofte under forandrede og omdannede former, men fænomenet er det samme. Drivdalen er jo blit et klassisk sted, ikke alene gennem den ovenfor paapegede af ESMARK og FORBES i sin tid omtalte glacialerosion, men ogsaa gennem sine moræner; her var det TORELL i nærheten af Drivstuen saa det bekjendte vidnesbyrd om bræernes afsætning af løst materiale paa den skandinaviske halvø. Og Drivdalen er i virkeligheten ogsaa interessant paa grund af sin isskuring og sine jettegryter, sine flytblokke og sine moræner og kanske endnu mere paa grund af sit eiendommelige glacialrelief. Og naar vi følger disse afsætninger, dal for dal, fra vandskil til fjord og fjordene utover, saa ser vi, at de gjentager sig med visse mellemrum paa en mere fremtrædende maate end ellers — de saakaldte endemoræner gjentager sig periodisk, og det er derfor meget træffende naar den amerikanske kvartærgeolog UPHAM taler om »rhythmic accumulation of moraines by waning ice-sheets» (The American geologist Vol. XIX, 1897, pag. 411), men vi kan ikke være enig med ham, naar han fortsætter: »rhythm of morainal accumulation independent of secular variations of climate» (l. c. pag. 416), idet det netop er i de klimatiske for-

andringer vi maa søke aarsaken til disse eiendommelige afsætningsforhold hos morænerne.

Der er endel andre fænomener, vi heller ikke bør glemme i denne forbindelse. Foruten de i egentlig forstand glaciale afsætninger har vi de i nær forbindelse med disse staaende fluvio-glaciale. Primære forekomster af denne gruppe er sjeldne i Trondhjemsfeltet sammenlignet med mange andre dele af vort land. Saaledes er f. eks. egentlige sandr-dannelser endnu ikke inden vort omraade med sikkerhed paavist netop paa grund af den meget omformede tilstand hvorunder moræner og i nær tilslutning til disse optrædende afleiringer inden nærværende omraade optræder. Vi har dog i Ørlandet, hvor karakteren tildels gjen-gives i selve navnet, resten af en meget fremtrædende afsætning, der vel i sin tid nærmest vilde have været at henhøre til denne gruppe. At vi foran enkelte af dalmorænerne ogsaa paa sine steder finder afleiringer, der selv inden vort omraade, nærmest maa henføres til de saakaldte overgangskegler, spiller jo i denne forbindelse med deres forholdsvis svage fremtoning en mindre rolle. Hvor meget der af de store og tildels meget fremtrædende or-dannelser i det trondhjemske, saasom Ørkedalsoren, Stjørdals-halsen, Værdalsoren, Stenkjærsanden kan være at betragte som rester af oprindelige sandr-dannelser, er ikke saa godt at sige; kanske man for den sidstnævntes vedkommende kunde fremhæve den gamle sandr-karakter sterkere end for de øvriges vedkom-mende, men selv for dennes vedkommende kan man vistnok med megen ret indvende, at faa steder i det trondhjemske har de i forholdsvis ny tid virkende kræfter sat et mere fremtrædende stempel paa forholdene end netop her, hvor forandringen har været temmelig stor selv efter afsætningen af de ganske lavt lig-gende terrasser, der begrænser sanden indad mod det opstigende land. Her har man i virkeligheden ogsaa et af de faa steder i det trondhjemske, hvor man kan spore virkningen af selve luft-bevægelsens indflydelse i de svage lillop til flyvesandsdannelsen. Ellers er de trondhjemske or-dannelser i regelen at betragte som mere recente elveafsætninger, hvor betydelige forandringer endnu aarlighedsvis finder sted.

Ellers er forandringer langs de trondhjemske fjord og strand-kanter ikke særdeles fremtrædende i nutiden. Ingensteds finder vi fænomener, der paa nogen maate kan sammenlignes f. eks. med den karakteristiske *Shoreline Topography* Proceed. American Acad. of Arts and Sciences, Vol. 34, 1899, No. 8, pag. 119—258, som GULLIVER har beskrevet fra forskjellige egne, særlig Amerika. Ingensteds finder vi *Cuspate forelands* Bull. Geol. Soc. America, Vol. 7, 1896, pag. 399—422, og heller ingensteds finder vi syn-derlig af lighed med *the outline of Cape Cod* Proceed. American

Academy, 1896, pag. 303 flg.) eller fremtrædende »plains of marine and subaerial denudation« (Bull. Geol. Soc. America, Vol. 7, 1896, pag. 377—398). Ja vi finder knapt saa meget som paa vort eget lands sydvestkyst. Alt dette antyder det samme, som ogsaa paa flere andre steder i nærværende afhandling fremhævede træk, at nutidens strandlinje i det trondhjemske ikke undergaar nogen merkbar forandring, og at den i lange tider har indtaget omtrent den nuværende stilling.

Derimod er nutidens elveafsætninger meget fremtrædende likesom ogsaa tidligere afsatte elveterrasser. Vi behøver i denne forbindelse kun at nævne forekomsterne i de øvre dele af Guldalen, Ørkedalen, Stjørdalen, Værdalen, eller i Snaasen i Granas dalføre, eller vi behøver kun at henvise til de længere nede i de samme dalfører ofte vakkert optrædende elveterrasser i dalbundsfyldningen, likesom ogsaa i mange mindre bidale. Endvidere kan ogsaa i denne forbindelse opmærksomheden henledes paa de i det trondhjemske ret hyppige os- og sand-dannelser, der om end i de lavere lag tilhørende en ældre tids dannelser af forskjellig art, dog i de øvre lag er at betragte som de nuværende elves i recent tid afsatte lag ved siden af bølgeskulpets utvaskede og opskyllede masser. Vi kunde merke os saadanne forekomster som Stenkjærsanden med utenfor liggende ør, den store tangør rundt bugten syd for Salberg station, Værdalsørens utgrudede fjordbugt, ligesom ogsaa Stjørdalshalsens, paa lignende maate Guløsens afsætninger og Ørkedalsørens i fjordbunden utstikkende ytre, lavere del. Og at forholdet ikke har været væsentlig forskjelligt fra det nuværende i tidligere tider, viser os f. eks. de paa flere steder om Mære gennem Sparbuen optrædende flade og vide strækninger, ligesom ogsaa Værdalens nedre del og Stjørdalshalsen om jernbanestationen og Tangen teglverk, endvidere Guløsens lave omgivelser.

Det naturfenomen, som kanske inden Trondhjemsfeltet mest har bidraget til, ialfald mere lokalt, ofte at skaffe et tildels forstyrrende reliefbillede i de løse afsætningers ellers temmelig regelret trukne topografiske linjer, er de ret hyppig optrædende jordfald, medens de egentlige ras af forskjellig art som sneskred, jordras, ras og skred af sten ikke er paa langt nær saa hyppige inden Trondhjemsfjordens forholdsvis lave omgivelser som i de vestlige landsdele. Jordfaldene inden vort land, saavel i Trondhjemsfeltet som i landets øvrige dele, blev i sin tid saa utførlig behandlet af HELLAND, at det i denne forbindelse turde være tilstrækkelig at henvise til den af ham leverede beskrivelse (HELLAND: Lerfald). Naar man søger at følge sporene af de forskjellige lerfald og søger at bestemme grænserne for deres utbredelse, forbauses man imidlertid ofte over, hvor utvasket disse er, og

hvor liten indflydelse selv forholdsvis store jordfald imidlertid ofte har utøvet eller rettere utover med hensyn til overfladerelieffet. Men netop i denne omstændighed, at jordfaldenes grænser og former forholdsvis saa let og snart utviskes, ligger ogsaa en anden eiendommelighed af stor betydning for de af ulykken rammede distrikter, nemlig at de for jordfaldet utsatte og af utglidningerne rammede arealer forholdsvis snart igjen lader sig opdyrke og igjen nyttiggjøres. Norges Geol. Undersøgelse, No. 14 (1892—93), pag. 122—141).

Af ulike større betydning end elvenes erosions- og akkumulationsterrasser er for det topografiske relief afsætningerne i fjord og paa havbund, optrædende som terrasser og banker ved landets stigning. Trondhjemsfeltets terrasselandskaber er derfor ogsaa meget bekjendte og utgjør et meget væsentlig karaktertræk ved omraadets dale. Vi blot gjenkalder i erindringen omgivelserne af Stenkjær og Værdalens store, vide, vakre og meget aapne dalbund med den flate forgrundsterrasse bestaaende af sandafsætninger, der hæver sig en tre-fire meter over jernbanelinjen, og med en række trappeformet opstigende terrasser i bakgrunden, med lavere terrasser foran og bakenfor *Tapes-niveaueets* dominerende, medens ut til dalsiderne og endnu længere oppe i dalen sees en række af høiere liggende trin. De gennem Skatval stigende terrasser er ogsaa meget vakre. Ved siden af Guldalen er det kanske faa steder i det trondhjemske, som i den henseende utpræger sig i den grad som Stjørdalen, hvor man fra den lave ør ved dalens hals følger saavel i hoveddal som bidale en række stigende terrasser opover, indtil man i nærheten af Meraker station belinder sig paa den høieste marine. Ved Gudaa har man elve terrassen i dalbunden, desuten en fremtrædende terrasse ca. 105 m. o. h. og endvidere tre høiere liggende trin, der samtlige viser sig igjen paa forskjellige steder, dels i hoveddalen og dels som fremspringende bastioner i bidalene. Terrasseantallet bliver ogsaa tildels større; saaledes sees f. eks. nær Hegre kirke foruten dalbundsterrassen, ca. 18 m. o. h., mindst seks forskjellige trin, men endda synes at komme et høiere, da det øverste af de seks er meget stort og fremtrædende; i elvekanten staar ler. Langs syd siden af Trondhjemsfjorden har man paa flere steder vakre terrasselandskaber, saaledes i flere, om end ikke skarpt udviklede trin ved Hommelvik, likeledes flere, mindst fire fremtrædende og tildels hoitliggende trin i det ellers vakkert kupperede landskap omkring Malvik. Videre utpræget terrasselandskap ved Ranheim og likeledes ved Leangen. Meget bekjendt er jo terrasselandskapet omkring Trondhjem by selv. De vakreste terrasselandskaber i det trondhjemske møter os dog utentvil paa forskjellige steder i Guldalen. Naar vi f. eks. kaster blikket ut over den nedre del

af Guldalen fra Kvenildmorænenes top, øst for Heimdal station paa overgangen til Klæbu, saa moter Guldalsterrasselandskapet i en temmelig utpræget form, om end ikke paa en saa mangedeltet maate som kanske paa enkelte andre steder, men dog meget typisk. Vakre terrasselandskaper har man her, foruten ved Gulosen og i Melhus ogsaa i Flaa og Horg samt om Storen station, hvorfra de er bekjendt allerede gjennem KJERULFS afbildninger (KJERULF: Nogle af Geologiens Tidmaalere, 1874, pag. 10) og endvidere ved Singsaas station og i Soknedalen, hvor man fra de marine terrasser nærsagt umerkelig glider over i lakustrine. En gjentagelse i mindre maalestok af terrasserne i Guldalen har man til en vis grad i Nidelvens og Selbusjøens vasdrag, af hvilket man faar et mere umiddelbart indtryk, naar man gjennem Sjølen gaar over fra den vakre Kvenildterrasse til den om mulig endnu mere iøjnefaldende Tanheimsmo, hvis terrassefortsættelse kan følges temmelig sammenhengende mot syd paa Nidelvens vestsider, likesom den ogsaa har sin ækvivalent over paa østsiden, hvor den kan følges om Osen, Uglen og By forbi kirken for videre mot syd ved Eidstu og Eggen at erstattes af en høiere liggende terrassedannelse. Endnu ved Hytffossen kan man spore en tre-fire meter lavere terrasse som fortsættelse af Lettingvoldens, og fra Hytsagen kan man her mot sydvest let komme over i det tilsvarende terrasseterræn omkring Langvatn og i Kallvelladalen til det utprægede terrasselandskab om Ler station. Og ved at fortsætte fra Hytffossen mod syd forbi det trange, ikke isskurede Trangfosgjel naar man over i det tilsvarende terrasselandskab ved Selbusjøens nedre ende, hvilket man ogsaa opnaar ved gjennem Stigen at gaa over fra terrasserne ved Eggen til de tilsvarende ved Grindstad. Ørkedalen utmerker sig ogsaa ved sine ofte meget fremtrædende terrassedannelser med lav, flat dalbund, omtrent som den nedre del af Guldalen. Undersjøiske, hævede havbanker forekommer ogsaa paa sine steder og griper paa en iøjnefaldende maate ind i det topografiske relief; man kunde f. eks. nævne *Maetra-niveaues* banker i Stod ved Indbryn og Smaaaasan, men den mest storslagne af disse banker er dog Ørlandet, der tilsyneladende stænger for Trondhjemsfjordens munding og med hensyn paa de løse alleiringer bestaar af en kjerne af stenblandet ler og derover rigt fossilførende ler fra en meget gammel del af «*ra-tiden*», ikke underst ler uden skjæl, som M. Sars siger (Nyt Mag. for Naturvid. B. 12, 1863, pag. 261); over leret kommer saa sublittorale og littorale afsætninger fra forskjellige af de følgende tidsavsnit, helt op til nær vor egen tid, ofte utvasket, opskyllet og paany sekundært alleiret paa en saadan maate, at det ofte er vanskelig, for ikke at sige umulig, at adskille særlig afsætninger fra til hinanden stødende

formationsled. I nær tilslutning til disse egentlige havbanker kunde man ogsaa passende nævne en nærstaaende gruppe afsætninger, fjordbanker eller kystbanker, der gjerne har karakteren af submarine, fluvioglaciale dannelser, visende en utpræget delta-skiktning, som f. eks. den store terrasse, med de mange gaarde, som stænger for det afløbsfri Langevand i Kallvellas dalføre i Flaa. Som en mere utpræget transvelsalbanke af denne gruppe kan nævnes det dichotome led, dobbeltbanken ved Melhus og Søberg stationer, likesom ogsaa rester af en rimeligvis saavel i topografisk som kronologisk henseende tilsvarende fluviomarin faciesdannelse af glacial karakter med paaliggende lerterrasse sees straks ovenfor Fandrem kirke i Ørkedalen.

Ved siden af de egentlig glaciæle dannelser, den undulerende eller kupperede bundmoræne og de som bueformede tverrygge optrædende endemoræner utgjør de ovenfor nævnte terrasser af forskjelligt slags, havbanker og randbanker vigtige faktorer til utformningen af det engere, lokale overfladerelief paa en mængde steder. Men gennem den sidstnævnte af de ovenfor omhandlede grupper, som for en væsentlig del maa tilskrives fluvioglacial virksomhed, ledes vor tanke ganske naturlig over til betragtningen af et par naturfænomener, som inden det egentlige Trondhjems felt spiller en meget underordnet rolle, eller med andre ord indtager en forholdsvis meget beskedent plads, men som ikke desto mindre er af stor interesse netop fordi at disse kan paavises at staa i ganske nær forbindelse med en til dels storartet udvikling af de samme fænomener i til dels ganske nærliggende strøg, saavel af vort eget land som af vort naboland mot øst. Det er de subglaciæle, fluviatile afsætninger og de glaciolakustrine.

Den førstnævnte af disse grupper, som idethele i vort land, hvad nu end grunden kan være dertil, indtar en ret beskedent plads, finder vi inden vort omraade, væsentlig inden den sydøstlige del af samme, omkring vandskillegrænsen og videre mot syd i Rorostrakten. Det er de gamle brævelves afsætninger langs den gamle brærand eller som Wright uttrykker det: *The circulation of sub-glacial waters within or beneath the margins of glaciers and ice sheets produces by the washing of the englacial moraine and groundmoraine quantities of gravel, sand, and silt, which may be carried beyond the limits of the ice or deposited beneath it. In the first case an outwash fan is generally produced — — — by far the larger part of the sand and gravel produced by the melting of the ice and the circulation of the resulting water is thus disposed of. A smaller quantity, however, comes to rest in the sub-glacial channel itself, and on the melting away of the ice may be left as mounds and ridges of gravel. In this way it is supposed that the isolated mounds known as kaunes*

and the elongated ridges called eskers (Swedish asar, American osars) are produced (W. B. WRIGHT: The Quaternary Ice Age, 1914, pp. 37, 38). Fra andre steder har jeg i nærværende afhandling for eksempel omtalt lignende fluvioglaciale dannelser fra omgivelserne af den gamle færdselsvei eller nye jernbaneforbindelse mellem det norden- og sondenfjeldske, nemlig strækningen Soknedalen til Drivdalen, og i nærheden af, men lige utenfor vor østlige landegrænse, nemlig omgivelserne af Storlien paa Merakerlinjen.

Det sidstnævnte af de ovenfor paapekte fænomener, nemlig det glaciolakustrine, er ogsaa leilighetsvis omtalt under behandling af Storen—Kongsvoldlinjen samt likeledes fra omgivelserne af Storlien, hvor det danner en del af det utstrakte jemtlandske bræsjet. Inden den sydøstlige del af vort omraade støter vi paa vandskillet mellem Ruglsjøen i nordvest og Harsjøen i sydøst paa en nordlig utloper af Sete-regionens tidligere bræsjoer i vort land, og paa den maate er vort omraade traadt i en saadan forbindelse med utviklingen af de glaciiale forhold i den sydøstlige del av vort land, at vi dermed har opnaaet at erholde et vigtigt sammenknytningsled mellem de to hoveddele af vort land, et sammenknytningsled af stor betydning ved siden af de faunistiske forhold og utviklingen af disse respektive omraaders terrasse-systemer. Men i bestemmelsen af de glaciolakustrine afsætningsutbredelse inden vort her omhandlede omraade foreligger endnu en stor opgave for fremtidens forskning.

Betragtningen af bræsjetfænomenet og dermed ogsaa det tidligere indsjøfænomenet i sin helhed, bringer os ganske naturlig like over for spørgsmaalet om indsjøers forekomst og dannelse i sin almindelighet. Stress kom jo til det resultat, at strandterrasserne langs vort Vestlands fjordsider var afsat i indsjøer, der hadde været afspærrede af bræer langs kysten og ved fjordmundingerne, idet han nemlig uttalte ganske bestemt: »Darum sind auch alle Seter und die grosse Mehrzahl der Terrassen in den Fjorden des westlichen Norwegen als Denkmale des zurückweichenden Eises und nicht als die Denkmale eines schwankenden Meeresspiegels oder gar von Schwankungen der Erd feste anzusehen« (Das Antlitz der Erde, B. II, 1888, pag. 457). Det er ikke vanskelig for Trondhjemsfeltets vedkommende at paavise feilen og uholdbarheten i SUESS' anskuelse, saavel for hovedfjordenes og hoveddalenes vedkommende som for de respektive bigrenes, idet fossiler nærsagt overalt er fundet ganske nær op til den saakaldte marine grænse, og disse fossiler viser med bestemthet, at havets saltvand ved slutningen af den sidste kontinentale nedisningsperiode har gaat helt op til denne grænse og helt ind i de dybest indtrængende, trange fjorddale. Men det turde heller ikke i denne forbindelse

være afveien at minde om de faa ord, som jeg har sat som motto for nærværende afhandling. I foreliggende tilfælde har heldigvis ikke autoritetens uttalelse voldt hverken nogen synderlig skade eller nogen synderlig forsinkelse i utviklingen av vort kjendskab til egnens kvartærgeologiske historie, men videnskapens utviklingshistorie har nok af eksempler at oprulle for os, som viser det motsatte, og det vilde i høi grad være at ønske, at enhver lærer i kvartærgeologi kunde gjøre SZÁDECZKY'S ord til sine: »Auch ich habe vor meinen Schülern viehmals betont, dass nichts das Fortschreiten der Wissenschaft mehr hemmt, als die banende Wirkung der Autoritäten und wenn etwas sich auf demokratischen Grunde aufbauen muss, so ist dies die Wissenschaft; es ist die erste, elementare Aufgabe jedes angehenden Gelehrten ein zuverlässiger Beobachter zu werden und auf eigene Beobachtungen seine Schlussfolgerungen zu gründen. (Mitteil. aus der min.-geol. Sammlung des Siebenbürgischen Nationalmuseums, B. I, 1912, Nr. 1, pag. 96).

Det er imidlertid ganske merkelig, hvorledes STUSS har fundet en forholdsvis ganske nær tilslutning hos SANDLER, hvis arbeide paa dette omraade er karakteriseret ganske treffende af ham selv, idet han afsluttede sin afhandling, *Strandlinien und Terrassen (Eine geographische Studie)* med følgende: Im allgemeinen aber ist an der norwegischen Westküste das gemeinschaftliche Auftreten von alten Strandbildungen in den Fjorden und von glazialen Geröllablagerungen vor den Fjorden, ein so unverkennbares, dass es nicht ungerechtfertigt erscheint, beide Erscheinungen in ursächlichen Zusammenhang zu bringen. Ob aber diese Erklärung allein für sich oder in Kombination mit Süss' Gletscherabschlusstheorie für alle alten Strandbildungen Norwegens ausreicht, das wird nur eine Untersuchung von Fall zu Fall entscheiden. (PETERMANN: Geographische Mitteilungen 1890, pag. 242).

I min beskrivelse i nærværende afhandling af forholdene i Soknedalen har jeg imidlertid gjort opmerksom paa forhold, der viser, at man dels ved den ovenfor nævnte marine grænses maximum og dels ovenfor samme har for sig afleiringer, hvor man nok i flere tilfælde maa specielt undersøke, om ikke mulige større op- eller afdæmninger kan have fundet sted i nær tilslutning til de egentlig glaciolakustrine forekomster. Lignende forhold viser sig ogsaa paa enkelte andre steder inden vort omraade. I nær tilslutning til disse har man saa merkerne eller tomte moranesjøer, optrædende dels i forbindelse med de brædemmede og dels i forbindelse med de forskjellige slags af morenedannelser, og som LÜDDECKE siger: Der allgemeinen Verbreitung und des ursächlichen Zusammenhanges wegen bilden massenhafte Seenhäufung und häufiges Erweitern der Flussläufe zu

Seen in Gebieten, welche ehemals vergletschert waren, ebenso charakteristische Merkmale und Spuren für die ehemalige Vergletscherung, wie die Schrammen, Schliffe an den Felsen, Moränen, Riesentöpfe, erratischen Blöcke und Stauchungen des Untergrundes (LÜDDECKE: Ueber Moränenseen, pag. 67).

Foruten de gamle, tomte moranesjøer har man ogsaa en række sjøer inden vort omraade, som enten helt eller delvis hører til samme gruppe. Af de sidstnævnte er i virkeligheten flere at betragte som klippebassiner, og disse optræder ogsaa paa mangfoldige steder uten at træde i nogensomhelst mere direkte forbindelse med moreneafsætninger af forskjelligt slags.

Der er mange sjøer inden Trondhjemsfeltet, og lokalt giver de ogsaa paa mangfoldige steder landskapet dets eiendommelige karakter. Men naar allikevel indsjøfenomenet ikke har vært istand til at sætte det særpræg paa denne egn som f. eks. paa vort vestland eller paa omgivelserne af vore sydøstlige store sjøer, saa turde vi ha at søke aarsaken hertil netop i utviklingen af selve de glaciale forhold. Medens i de to førnævnte dele av vort land indsjøerne danner likesom en selvstændig gruppe for sig selv i landskapet og præger dette, enten ved sin store regelmæssighet, som paa vort vestland, eller ved den mere storslagne utvikling af fenomenet, som paa vort østland, er forholdet igrunnen et helt andet inden Trondhjemsfeltet, hvor sjøerne optræder mere uregelmæssig spredt og grupperer sig mere accessorisk eller endog perifert om Trondhjemsfjorden selv som det store og egentlig centrale bassin. At man i Selbusjø i syd og Snaasenvand i nord har etpar undtagelser, formaar dog ikke at gi det almindelige indsjøsystem i det trondhjemske en karakter, der paa nogen maade i saa henseende kan siges at nærme det til de to forannævnte omraaders. Men vi vil ogsaa se, at den kvartærgeologiske utvikling har været temmelig forskjellig, ikke kvalitativt, men kvantitativt, forsaavidt det gjelder at efterspore utviklingen inden vort eget lands grænser. Thi en stor del af den række, som vi gjenfinder i det trondhjemske, maa vi, sammenlignet med de sydligere egne, egentlig søke utenfor vort lands grænser, ja endog tildels temmelig langt utenfor. Til gjengjeld vil vi imidlertid finde, at den mere centrale del af utviklingsrækken, som paa en storslagen maate er saa utpræget i den sydøstlige del af vort land, ja tildels endog paa vort Vestland, netop i det trondhjemske tilsyneladende træder saa sterkt tilbake, at man til at begynde med endog forbauses over dette merkverdige træk, som har forledet enkelte forskere til at trække de mest besynderlige slutninger med hensyn til Trondhjemsfeltets kvartærgeologiske utvikling. Det er først ved i detaljer at følge den faunistiske utvikling, det har lykkedes at bringe klarhed over

dette merkelige fænomen og paa den maate erholde et harmonisk overblik over den helt ensartede udvikling i den nordlige og sydlige del af vort land.

Det kan vistnok med fuld ret siges, at orografien endnu befinder sig i et saadant stadium af udvikling, at de forskjellige opfatninger vistnok ofte træder skarpt frem lige over for hverandre; thi medens man paa den ene side søger paa alle mulige, eller umulige maater at efterspore jordskorpens tektonik i de ytre overfladetræk — i kjeder, i plateauer, i forsænkninger — saa søger man paa den anden side at henføre saa meget som mulig til virkningen af de utenfra virkende agenser — frostsprængning, rindende vand, eroderende bræstromme, abraderende bolgeskulp. Men man vil dog i alt dette spore en tydelig udvikling, idet hver enkelt faktor mere og mere bedømmes efter sit virkelige værd, efterhaanden som det mere indgaaende kjendskab til de forskjellige forhold klarer begrepen til alle sider.

Jeg skal i denne forbindelse blot henlede opmærksomheden paa et par arbejder, hvori vistnok endnu tektoniken spiller en hovedrolle i modsætning til erosionen, men hvori den ældre generalisation i hoi grad har maattet give plads for en mere rationel opfatning, for en nærmere tilslutning til de virkelig foreliggende kjendsgjerninger. HAUG gav nemlig som et bidrag til de franske Alpers geografi en skildring af de subalpine kjeder mellem Gap og Digne (Bull. des services de la Carte géol. de France, 1891, H. 21). Og medens man her finder de tektoniske hovedlinjer betinget af stratigrafiske forhold, saa vil man se, at med hensyn til de talrige uregelmæssigheder spielen Faltenverwerfungen und Senkungsfelder die Hauptrolle, aber neben ihnen finden sich auch zahlreich normale und überkippte Falten, Überschiebungen (PETERMANN: Geogr. Mitteilungen 1892, pag. 83). Senere har den samme forfatter offentliggjort nok en Alperne vedrørende orografisk afhandling (Annales de Géographie, Paris 1894), hvori han imidlertid nu forsøger to divide the whole range into natural regions, possessing a geographical unity, though based to a large extent on geological structure, and the process of folding which originated the range (The Geographical Journal, London 1894, pag. 366). Forskjellen mellem den første af disse afhandlinger og den anden træder i sine grundtræk tydelig frem. Resultaterne af sine mangeaarige undersøkelser i Pyrenæerne offentliggjorde SCHRADEB og MARGERIE under titelen Aperçu de la structure géologique des Pyrénées (Ann. des Club Alpin Fr., Vol. 18, 1892) og senere nok en afhandling (Aperçu de la forme et relief des Pyrénées — L. c., Vol. 19, 1893); her henføres ogsaa de store orografiske træk — et plateau, hvorfra centralkjeden hæver sig — til fjeldkjedens stratigrafiske og

tektoniske forhold, og the salient feature in this seeming confusion is the predominance of folds (The Geographical Journal, London, 1894, pag. 367); men man finder dog her ogsaa paa den anden side fremhævet, at with regard to the features impressed by the action of running water, a great contrast exists between the two slopes. Towards France, where denudation has been more active, and especially at the Atlantic end, where the rainfall is greatest, transverse valleys are the rule, while to the south most of the rivers in part follow the direction of longitudinal folds, the valleys in some cases retaining the original form of the latter (L. c., pag. 367). Af de i orografisk og geologisk hensende vigtige undersøkelser, som den russiske geolog OBRUCHEFF har utført, viser det sig, at Central Mongolia is intersected by many chains of mountains and hills, always having the direction of either west-north-west or north-east. They are separated from each other by broad depressions, having the characters of either longitudinal valleys or flat depressions, enclosed on all sides by mountains. — — — A characteristic feature of the ridges of Central Mongolia (also of East Mongolia and North-Western Nan-shan) is, that they all stand on broad pedestals which sometimes reach one-half or two thirds of their relative heights above the depressions. These pedestals have soft, smooth outlines, while what rises above them is always rocky and divided into broken, ragged peaks. This feature (whatever its cause may be) is general, but in some ridges it is especially well pronounced (L. c. 1895, pag. 263). Og om forholdene ved Kuen-lun uttales: The chains and valleys are due to a mighty erosion; there are no tectonic longitudinal valleys, and the rivers flow in transversal valleys, eroded across the ridges (L. c., pag. 265). Og med hensyn til forholdenes udvikling i vort eget land er det jo af interesse at erindre, at selv KJERULFS egen elev, BRØGGER, uttalte ved en senere anledning: Die heutige Oberflächenform zeigt nämlich, dass die Erosion durch Wegführung ungeheurer Massen des Felsenkörpers die jetzt charakteristischen Profillinien der Thäler etc. geliefert haben — — — und es ist ganz sicher nicht correct, zu schliesen, dass die wahren Züge des Oberflächenreliefs auf ein Werk deuten, das aus einem einzigen Stauungsprocess resultiren könnte (Nyt Mag. for Naturvid., B. 28, pag. 414—415). Naar vi saa erindrer KJERULFS hele syn paa de orografiske forhold, saa er det vanskelig at finde modsætningen i dette tilfælde skarpere fremhævet, ja som vi ser endog henpekt særlig paa en bestemt uttalelse (KJERULF: Udsigt over det sydlige Norges geologi, 1879, pag. 262, og det tiltrods for at BRØGGER like iforveien har uttalt, dass Verwerfungen eine ausserordentlich durchgreifende Bedeutung für die

Richtungen oder wenigstens die Hauptrichtungen der Thäler, Seen und Fjorde gespielt haben (Nyt Mag. for Naturvid., B. 28, pag. 414). Det er i forbindelse med denne tydelige udvikling ganske interessant at merke sig det resultat, REUSCH kom til ved sine undersøkelser omkring Kristianiafjorden og Langesundsfjorden: Naar vi altsaa i disse tre ting, visse huler, visse jettegryder og visse, ofte krummede og bugtede render, maa se vidner om havets arbeide paa kysterne, og vi paa de samme klipper have fundet spor efter isbæers skuring, bliver sporsmaalet dernæst: hvad er ældst, og hvad er yngst. Havets virkning kan ikke være det yngste, det kan ikke have udført sit værk efter istiden. I saa tilfælde maatte jo den kraft, som har formaaet at udsvarve jettegryder og udgrave render, først og fremst have udslettet istidens forholdsvis ubetydelige skuringsmærker nær ved. Isens arbeide er altsaa det sidste. Men det, at den ikke har kunnet udslette sporene af havets virksomhed, vidner om, at dens arbeide, forsaavidt dette bestaar i at afskure fjeld, kun har været forholdsvis ringe (Christiania Vid. Selsk. Forh. 1878, Nr. 7, pag. 15), men REUSCH meddeler imidlertid ogsaa fra Valders:

Strandefjord, der vel er et virkeligt, i skifer udhulet klippebassin (Nyt Mag. for Naturvid., B. 28, pag. 159), og fra omgivelserne af Kristiania meddeler den samme forfatter: Han [Vogt] har fundet, at bænknningen gjennemgaaende er konform med overfladen, saaledes at den for eksempel omkring Sognsvands og Maridalsvandets bækkener i det store hælder indad mod disses midte. Forholdet er vistnok saaledes i sin helhed betragtet; men paa de, forresten faa steder, hvor jeg har havt anledning til at undersøge det i sine enkeltheder, er dog fundet flere afvigelser end egentlig ventet (Nyt Mag. for Naturvid., B. 28, pag. 139—140).

Det vilde fore os for langt, ja kanske endog true med at sprænge rammen for nærværende afhandling, om vi skulde forsøke at følge det her omhandlede fenomen i dets detaljer. Men indsjøfenomenet som saadant griper dog paa en saa ioinefaldende maate ind i den almindelige overflatetopografi, at vi dog bør klargjøre os endel af hovedtrækkene, og ikke slaa os tiltaals med, at endel kjendsgjæringer kan ansees som fastslaaede og af den grund forbigaaes i taushed. Naar vi møter ujævnheter i overfladen, saa møter os i samme oieblik sporsmaalet om forvitring og dens betydning for overflaterelieffet. I den senere tid, kanske særlig efterat colloiddkemien har taget det raske opsving, finder vi, at under den Namen Verwitterung werden heute die heterogensten Vorgänge zusammengefasst (Comptes Rendus d. l. prem. Conf. Intern. Agrogéologique, Budapest 1909, pag. 123), men man maa ifølge CORXU skarpt skille mellem Oberflächenverwitterung und säkuläre Verwitterung (L. c., pag. 125), idet

man kunde uttrykke forskjellen ved en sammenligning saaledes: »die Oberflächenverwitterung eine senile Erscheinung, die Zersetzungsvorgänge pathologische Erscheinungen» (L. c., pag. 126). Og det er derfor ogsaa kanske med rette, at TREITZ opkaster følgende sporgsmaal: Was ist Verwitterung? (L. c., pag. 131). Imidlertid har theorien om den saakaldte sekulære forvitring, som vi altsaa er nodt til at betragte som et meget sammensat fænomen, spillet en stor rolle i diskussionen om de i fast fjeld liggende indsjoer. Vigtig som denne forvitring er til frembringelse af frugtbart jordsmon, og vigtig som den ogsaa utentvil i mange tilfælde er med hensyn til frembringelse af ujevnheter i den faste fjeldgrund, er imidlertid det karakteristiske ved dette agens, at det paa den maate frembragte materiale forbliver paa sin plads og lidt efter lidt vanskeliggjør eller formindsker forvitrings videre fremadskriden. Jeg har ved flere tidligere anledninger (P. A. ØYEN: Nogle bemerkninger om botdannelse, 1904 — Arch. for Mathm. & Naturvid., B. 26, Nr. 12, hvor pag. 21—24 ogsaa findes litteraturhenvisninger) i tilslutning til en lang række tidligere forskere, ved iagttagelser og slutninger fra min egen erfaringskreds søkt at paavise, at den eneste maate, hvorpaa vi kan tilfulde forklare botnfænomenet tillikemed det dermed nøie sammenhørende indsjofænomenet, er ved at henvise til glaciæle kræfters virkning. Bræisens plasticitet og den i forbindelse dermed staaende eiendommelige bræbevægelse vil bevirke, at denne alt efter trykkets fordeling i massen kan skifte retning fra tid til tid og paa den maate dels føre med sig løst materiale, men dels ogsaa slite nyt materiale paa forskjellig vis løst fra den faste fjeldgrund, og selv SCHIØTZ siger: at isen saaledes virkelig kan bevæge sig opad bakke og fore stene med sig, derom har jeg selv havt den bedste anledning til at overbevise mig (Nyt Mag. for Naturvid., B. 27, pag. 185), og enhver med bræer og deres virkemaate fortrolig forsker vil vistnok samstemme med SCHIØTZ med hensyn til dette fænomen. Med hensyn til det andet fænomen, selve afslipningen, synes imidlertid opfatningerne at være mere delte, ialfald er dette sterkt fremtrædende med hensyn til graden. Med hensyn til norske forhold uttalte CAMPBELL ganske liketil: »I hold that hills and hollows — — — have been shaped chiefly by the glacial erosion» (Quart. Journ. Geol. Soc. London, Vol. 30, 1874, pag. 452).

WARD skrev en afhandling om Origin of some of the Lake-Basins of Cumberland (Quart. Journ. Geol. Soc. London, Vol. 30, 1874, pag. 96 flg.) og vedføjede denne et Map of Northern Part of the Lake District, hvor det viser sig, at skuringsstriberne følger nøiagtig dallopets boininger; men det sees ogsaa, at enkelte tverboininger i dalen er uændset af skureretningen, der følger

hovedløpet. Det er i mange maater et billede af dette vi ogsaa gjenfinder inden Trondhjemsfeltet. Rigtignok fandt SVENONIUS, at fjällens yttre olikheter bero i ganska väsentlig man på geologiska grunder, dels rent petrografiska, dels geotektoniska (Ymer 1887, pag. 118). Ved sine undersøkelser i Hattfjelddalen fandt HOLMSEN ved Loipskartinden en botnbræ i bevægelse, som førte meget bræslam til Mjølkelyen; han fandt, at saavel snelinjens høide som antallet af søer og tjern til en vis grad bestemmes af bergarten, men kom dog til det resultat, at søerne, som alle er klippelassiner, er isens verk (Norges Geol. Unders. Aarbok 1912, No. 1, pag. 8—9). Man ser saaledes ogsaa her at forskere, der søker at finde forklaringen ut fra det tilvante geotektoniske eller petrografiske synspunkt, bliver nødte til at bøie sig for de glaciale kræfters gjennem kjendsgjærningerne lysende betydning.

Det er vistnok ut fra den sikreste del af vor erfaringskreds med hensyn til dette fænomen, at vi betragter de nuværende indsøer inden Trondhjemsfeltet, forsaavidt de ikke er opdæmnings-sjøer, som i deres nuværende form et resultat af glaciale kræfters virkning, idet det ikke engang indgaar i de aphanes værdiers kategori for tiden at bestemme den sekulære forvittrings betydning i maal; forkastningssjøer eller foldningssjøer er endnu ikke paavist — kun foldnings- og forkastningssystemers indflydelse, rimeligvis paa de linjer hvorefter den sekulære forvitring tog sin begyndelse. Det rindende vands betydning vil i dette tilfælde være forsvindende utenfor dannelsen af de egentlige jettegryder.

Med hensyn til de opdæmmede søer vil det gjælde, hvad regelen er for morænesjøers vedkommende, de vil forholdsvis hurtigt tomme, eller de vil tørkægges ved gjenvoksning. I sidste tilfælde vil de lidt efter lidt gaa over til sumpdannelser og slutresultatet vil være en torvmyrdannelse; istedetfor de blinkende sjospeil vil man faa de mere eller mindre udstrakte, ensformige torvmyrflader, der her behandles i et eget afsnit. I forstnævnte tilfælde kan tømmingen foregaa hurtigere eller langsommere, og hovedinteressen vil i saa tilfælde knytte sig i geologisk henseende til de afsætninger, der bliver tilbage enten indenfor den tidligere indsøes eget omraade eller utenfor samme. Dette er i grunden paa en træffende maate uttalt af den af den britiske glacial-geologi saa fortjente CARVILL LEWIS, der uttalte, at morainic lakes may be divided into inter morainic lakes, morainic meres, and extra morainic lakes, according to their position — back of, in, or outside — the moraine. Extra morainic lakes, if dammed up by the ice front, are temporary in character, disappearing with the retreat of the glacier; but, as they may be of enormous extent if the glacier is large, they may produce deposits of much

geological importance (The Geol. Mag. London, Dec. III, Vol. IV (1887), pag. 515).

Imidlertid kan man trygt sige, at sjøerne, ved siden af sin rent topografiske stilling, har en anden om muligens endnu større betydning, der rigtignok ikke maales i geologiske maal, men som ikke derfor har mindre interesse. Sjøerne er landskapets øine og landskapets perler. De virker oplivende i landskapet og griber ved sin hydrografiske betydning ind i menneskets næringsliv. De virker stimulerende, saavel paa vor æsthetiske som paa vor økonomiske sans; derigjennem forklares ogsaa den bebyggelse, som vi ofte tilsyneladende hoist umotiveret møter omkring de smilende indsjoer.

Betragter vi imidlertid det foreliggende centralbassin, Trondhjemsfjorden selv, saa viser et dybdekort over samme, at man ved at forlægge hav- eller fjordniveauet til forskellige høide-niveauer af de enkelte bassiner, hvoraf den bestaar vilde faa en række med indsjoer liggende efter hverandre i en stor fjorddal. Men for disse indsjoer kan vi ganske konsekvent ikke søke nogen anden aarsak end for de indsjoer vi ovenfor betragtede, og mange af disse vil ogsaa i sin tid ha dannet lignende bassiner i den engang dypere i landet indskjærende og til høiere niveauer gaaende Trondhjemsfjord. Denne selv vilde i sin tid, da landet, som vi i det foregaaende har seet, maa antages at have ligget betydelig høiere, utgjøre en store fjorddal dannet ved en samvirken af almindelig anerkjendte daldannende kræfter; det vilde være i overensstemmelse med, hvad ogsaa T. G. BONNEY fandt, at *the drainage of Scandinavia would obey the law of gravitation, even when in the form of ice, and would be diverted down the fjord or valley towards the northern Atlantic* (Nature, Vol. 49, 1893—94, pag. 389), og han søgte da ogsaa sammesteds i store drag at klargjøre forholdet mellem kystplateauerne og de submarine kanaler. Og som vi ovenfor nu allerede har fremhævet, maa det nødvendigvis paa grund af denne store fjorddals eiendommelige bundrelief, likesom ogsaa paa grund af dens gjenneingaaende tverprofil, antas, at under denne utformningsprocess glaciæle kræfter har spillet en fremtrædende rolle. Efter en foregaaende bemærkning, jeg ovenfor lot falde, om forholdet mellem tidligere og glaciælt overflaterelief, vil vi naturligvis ogsaa i det foreliggende tilfælde være ute af stand til at afgjøre for oieblikket, i hvilken grad forholdet er det samme, som fremhævet af DRYGALSKI, idet han beskriver *Ein typisches Fjordthal* i følgende: *es ist ein an beiden Seiten offner, schwach gegen den letztgenannten Fjord sich neigender Trog, in dessen Boden drei seengefüllte Becken eingetieft sind. Die trennenden Riegel sollen von anstehendem Fels gebildet sein. Der Verfasser*

denkt sich das Thal durch den Gletscher ausgeräumt, doch habe die Verwitterung, linear entlang von Klüften wirkend, vorgearbeitet. Die Fjorde wären demnach durch Gletscher ausgehöhlte »Verwitterungsthäler« (PETERMANN: Geogr. Mittheilungen 1894, pag. 128). For os blir i foreliggende tilfelde hovedsaken, at hvad vi nu har anledning til at iagttå med hensyn til overflaterelieffet, er af væsentlig glacial karakter. Endskjønt det vistnok var for en ikke ringe del med blikket fæstet paa vestnorske forhold, DE GEER erhvervede sin anskuelse, vil det derfor allikevel ikke være hverken af nogen synderlig interesse eller større betydning, at han ganske bestemt udtalte: »Wie groß oder klein die Arbeit des Eises gewesen sein mag, so viel scheint klar, dass sie wesentlich selektiv und sekundär gewesen und dass sie schon vorhandenen präglazialen, d. h. jungtertiären, Tälern gefolgt ist. Nun ist die ganze Anordnung dieser Täler in vielen Fällen so bezeichnend, dass man ihren Ursprung von Spalten, und zwar von solchen, die in Zusammenhang mit einer tertiären Landhebung entstanden sind, kaum bezweifeln kann — — Von besonderem Interesse ist, dass die tiefsten Stellen der Fjorde gerade in der Nähe der Küste vorkommen, wo die grösste Hebungsfraktion und tiefste Spaltenbildung zu erwarten war« (PETERMANN'S Geogr. Mitteilungen 1912, pag. 123). Thi i denne DE GEERS uttalelse indesluttet igrunnen saa mange imot kjendsgjærningerne stridende hypotetiske forestillinger, at enhver forsker, der er lidt fortrolig med vore vestnorske fjordes forhold og deres sandsynlige dannelsesmaate, Trondhjemsfjorden medregnet, maa studse over, at der kategorisk er lat saa lite hensyn til, hvad der, saavel af norske som utenlandske forskere, tidligere er arbeidet paa at klargjøre og ialfald ogsaa til dels er klargjort med hensyn til de her omhandlede forhold.

Naar vi skulde søke at samle i nogle korte hovedtræk vore indtryk af de topografiske forhold i Trondhjemsfjordens omgivelser, saa vil det vide utsyn over fjorden med de forholdsvis lave aaser i bakgrunden præge sig som noget af det mest iøjnefaldende. Og i fuld overensstemmelse dermed staar de lave, afrundede koller og rygge i det engere lokale relief. Vistnok træffer vi i de trangere sund og fjordløb ogsaa motsætningen i mere steilt affaldende skrænter, ja selv ut mot den aabne fjord som f. eks. syd for Ekne. Men dette dog mere end opveies af de karakteristisk isskurede og montonnerede former, der som regel møter utover Trondhjemsfjorden, og naar vi f. eks. ser den smukt isskurede og i sydvestlig retning montonnerede Høoen vest for Stenkjær, saa erindrer vi knapt smukkere former selv fra den i saa henseende bekjendte Kristianialfjord.

De indre egne af Trondhjemsfjorden udpræger sig ved sine

vakre omgivelser og tildels vide utsigter. Man gjenkalde i erindringen omgivelserne af Snaasenvand, Beitstadfjord, Strindenfjord, eller utsigterne fra Inderøen, Ytterøen, Frosta. Utsigten fra Trondhjem selv, vid som den er, og vakker som den er, ut over fjorden en lys sommeraften, tvinger dog blikket indad mot de mere lokale prospekter for at finde noget, der idetmindste i mindre maalestok kan skaffe noget tilsvarende til de ovenfor nævnte, og gaar vi videre utover, saa møter vi i Gulosens vide omgivelser det sidste, der minder om de indre fjordegne. Vakre som de ogsaa er paa sin vis, utsigterne mot Orkedalsfjord, Stadsbygden, Lensviken, Rissen, saa repræsenterer de dog dele af et helt andet landskap, det forholdsvis trange fjordløp, i motsætning til det store depressionsbassin med de lavere omgivelser længere inde. Og det virker derfor ogsaa i høi grad eiendommelig, naar man efter at have passeret dette noget trangere fjordløp staar like over for det lave Ørland, der ret imot synes at stenge for fjorden, skjönt dets kontour af land til at begynde med neppe kan skjernes fra havbrynet selv, og noget af det samme eiendommelige kommer igjen, naar man svinger om fremspringet ved Beian og Garten, og blikket taper sig i det ubestemmelige, om land eller hav, ved utsigten over de lave øer og knapt over havbrynet opstikkende tusinder af skjær langt ute i horisonten mot vest.

Vegetation.

Det ligger utenfor nærværende afhandlings ramme at give nogen utsigt over Trondhjemsfeltets floristiske forhold. En saadan, om end af noget ældre dato, vil man finde i konservator STORMS: »Veiledning i Thronhjems omegns flora, 1869«, likesom enkeltoplysninger om samme vil findes i en række andre arbeider. Det er kun for saa vidt, det her gjelder for os at se nutidens vegetationsdække i lys af den utvikling, dette vegetationsdække har undergaaet i fortiden, at vi her ogsaa nødvendigvis maa søke at følge den organiske utvikling. Det er da ogsaa af en række tidligere forskere med fuld ret og forstaaelse af den foreliggende opgave gjort opmerksom paa, hvilken stor betydning det har for erkjendelsen af aarsaken til planternes nuværende utbredelsesforhold, netop at forfølge sporene af den geologiske utbredelse og kjende denne gjennem de forskjellige svundne tider. Derfor er ogsaa den først af EDWARD FORBES begrundede lære, at geologiske begivenheter speiler sig i nutidens flora, almindelig antat af de fleste af forrige aarhundredes og nutidens plantegeografer; vi møter her navne som CHARLES DARWIN, ASA

GRAY, CHARLES MARTINS, J. HOOKER, A. DE CANDOLLE, ENGLER, DRUDE, o. a.

Den eksklusivt botaniske behandling af det foreliggende emne møter vi i en afhandling af ARESCHOUG: Bidrag till den skandinaviska vegetationens historia (Lunds universitets ars-skrift 1866, IV. 1866—7), som paa en viss maale resumerer og utvider de anskuelser, forfatteren havde uttalt allerede i et foredrag 18¹/₃63. ARESCHOUG omtaler i denne forbindelse STEENSTRUPS undersøkelser af torvmoser med de forskjellige horisonter: asp, furu, ek, al, (L. c., pag. 5), men uten at han synes at ha hat nogen mere utpræget tanke om en mere direkte forbindelse mellem disse forskjellige torvmyrhorisonter og de af ham selv opstillede plantegrupper, idet han kun i sin almindelighet uthæver, at Skandinaviens vegetation bestaar af i tid og oprindelse adskilte grupper (L. c., pag. 88). ARESCHOUG opstiller saa tre saadanne forskjellige grupper: 1) en arktisk eller nordsibirisk, 2) en nordøstlig og østlig eller den saakaldte Altaiflora, og 3) en sydøstlig og sydlig, for hvilken han fremhæver boken som en repræsentativ plante; det er denne som ogsaa er benævnt den kaukasiske eller Middelhavsfloraen. Det er ganske interessant at se enkelte af de i det sidste eller de par sidste deennier igjen fremsatte anskuelser om den nordvesteuropæiske floras indvandringshistorie i lys af denne halvhundredaarig gamle teori. Det er endvidere af interesse at merke sig ARESCHOUGS egne ord om denne indvandring af Skandinaviens flora: möjligen skall man en gang vid fortsatta undersökningar af samma natur, som i fragavarande, komma till det resultat, att en invandring fran olika trakter och under olika tider af de till denna flora hänförda växterna kunna och böra särskiljas. — — — Likaledes ma kommande undersökningar afgöra, om ej klimatet under denna tid varit mildare än nu och om icke flera af de under denna period invandrade sydliga växterna och djuren genom denna förändring af klimatet sedermera utdött eller blifvit inskränkta till enstaka, synnerligen gynsamma punkter (L. c., pag. 89).

Det kan derfor her med rette betegnes som et skjæbnens træk, at samtidig med ARESCHOUGS afhandling et arbeide af helt anden art, i FORBES'S fotspor, kommer fra vest, idet JAMES GEIKIE 18¹/₃66 foredrog sit arbeide On the Buried Forests and Peat Mosses of Scotland, and the Changes of Climate which they indicate (Transactions of the Royal Society of Edinburgh, Vol. XXIV, 1867, pag. 363—384). For os er det i denne forbindelse af interesse, at GEIKIE hadde samlet endel af sine hidhørende iagttagelser paa en reise i Norge 1865. Det var i samme aand og ut fra en lignende betragtning af forholdene, dog mere som botaniker, at AXEL BLYTT 18¹/₃66 & 2²/₆75 foredrog i Kristiania Viden

skapselskap sin afhandling «Forsøg til en Theori om Indvandringen af Norges Flora under vekslede regnfulde og tørre Tider» (Nyt Mag. for Naturvid., B. 21, 1876, pag. 279—362).

Senere er jo dette arbejde fortsat af en række forskere, og man er ialfald nu kommet saa langt paa vei, at der ikke synes at herske nogen synderlig uenighed mellem fytopalæontologerne med hensyn til den fremgangsmaate, som er at følge, om end arbejdsmaaterne kan være noget forskellige og vel ogsaa nødvendigvis maa være noget forskellige alt efter arbejdets art, men at det maa være et strengt stratigrafisk er afgjort. Naar vi derfor endnu møter arbejder, der benytter den gamle, forældede arbejdsmaate, som vi f. eks. ser den i ARESCHOUG'S og GRISELACH'S verker, saa er det kun at beklage, at vedkommende forskere kaster bort paa et omraade, hvor de mangler den rette forstaaelse af opgavens natur, den tid, som de bedre kunde anvende til et andet, f. eks. systematisk arbejde. Nok et moment, der burde afholde disse forskere fra den slags arbejder, er den aarsak, som de let kan gi til at bringe den systematiske plantegeografi i miskredit ved at anvende en unaturlig, ja naturstridig fremgangsmaate i sine slutninger. Thi det er vistnok faa, om nogen, som vil negte, at de i nutiden virkende kræfter som vind, havstrømme, trækfugle og transportmidler af forskelligt slags kan sprede plantefro i forskellige retninger og tildels over temmelig store strækninger, ja til og med paa den maate kanske kan give anledning til merkelige plantekolonier af menneskelig talt lang, men dog geologisk kort varighet. Og der er ingen som negter, at enkelte arter en og anden gang kan vandre over lange strækninger. Men slike tilfældige og slike lange transporter har dog ikke nogen betydning for hele artsgrupperes vandring; thi denne vil foregaa langsomt, afpasset efter de klimatiske forhold. Denne artgruppevandring vil efterlade sig spor paa de gennemvandrede strækninger, og den vil være langsom nok til at efterlade sig spor i de geologiske lag.

I denne forbindelse, da det særlig kommer til at gjelde en gruppe af vort lands arktiske planter, kan jeg ikke undlate at omtale et arbejde, som for endel aar siden blev offentliggjort i vort land i et statsunderstøttet tidsskrift, nemlig *Noro*: «Norges arktiske planters historie» (Nyt Mag. for Naturvid., B. 45, 1907, pag. 155—329). Forhaapentlig har det henlevet en ubemerket tilværelse i den botaniske litteratur som i den geologiske, hvis ikke, gaar det jo ut over botanikerne selv. Jeg finder det dog ved en anledning som denne af hensyn til utenlandske geologer ikke ganske forsvarlig at undlate at gjøre opmærksom paa, at den der fulgte fremgangsmaate ingensomhelst rot har i den norske fytopalæontologiske forskning: likeoverfor vort eget lands

faa kvartærgeologer anser jeg det for overflodig at komme med denne bemerkning. Men denne afhandling horer til den gruppe, over for hvilken man i fuldt maal kan anvende *one fact is worth more than a wagonload of incorrect opinions*. C. G. HOPKINS: *The Story of the Soil*, pag. 172. Tiltrods for sin geologiske titel er den, hvad man populært pleier at sige, kemisk ren for geologisk iagttagelse, men hvad mere er, den viser forfatterens fuldstændige mangel paa forstaaelse af, hvad der er den ledende traad i i vor tids kvartærgeologiske forskning. Og man maa beklage, at dette arbeide har fundet plads i et statsunderstøttet tidsskrift.

KNOWLTON lægger stor vægt paa de fossile planter som et middel til at bestemme de klimatiske forhold under svundne tider, eller som han udtrykker det: *among the many subsidiary problems connected with the application of paleobotany to geology, the use of fossil plants as indices of past climate occupies a most important place. As the majority of plants are attached to the substratum and hence are unable to migrate like most animals when the temperature of their habitat becomes unfavorable, they must either give way or adapt themselves gradually to the changed conditions of their environment. Therefore, fossil plants have always been accorded first place as indices of past climates. They are, as Dr. ASA GRAY has said, the thermometers of the ages, by which climatic extremes and climate in general through long periods are best measured*. *The American Naturalist*, Vol. XLVI, 1912, p. 212. Og KNOWLTON angiver da ogsaa i sin *Biologic Principles of Paleogeography* de regler, der bør følges i saa henseende: *in interpreting geological climate selection is made so far as possible of the plants or groups of plants, that are confined at the present day within relatively narrow limits of temperature, be this high, medium or low*. *The Popular Science Monthly*, June, 1910, p. 603.

KNOWLTON'S princip maa man gi sin fulde tilslutning som et sundt, ledende. Og heldigvis er, selv for vort lands vedkommende, forholdene ikke fuldt saa mørke for et arbeide netop paa dette omraade nu som for firli aar siden, da BRYAN uttalte: *hine fjerne tider ere endnu hyllede i et saadant mørke, at det for tiden er orkesløst at indlade sig paa spekulationer angaaende vor arktiske floras indvandring*. *Nyl Mag for Naturvid* B. 21. 1875-76, pag. 345. Men netop ut fra denne kjendsgjerning og ut fra den af HUTTON og LYELL bævede uniformitariske aktualisme blir det nødvendigt at stifte lidt bekjendtskab ogsaa med nutidens vegetationsdække omkring Trondhjemsfjorden.

Man faar et lite indblik i Trondhjemsfeltets vegetationsforhold, naar man fra Storlien reiser ned om Meraker og Stjørdalen videre. Fra vandskillet har man her dalbundens almindelige

morænedække tildels temmelig tyndt eller endog ganske lokalt utbredt. Undertiden sees enkelte ganske smaa terrasserester, rimeligvis minder om forholdsvis nye elveleieforskyvninger. Gjennem vakker granskog bærer det hurtig nedover. Ved Tovmodalen station ser man enkelte som regel forkroblede furutrær; men derpaa blir furu snart mere almindelig sammen med gran og birk, og videre ser man ikke blot dalen, men endog aasryggene skogklædt helt op. Et andet vegetationsbillede opruller sig for os, om vi fra den lave, flate dalbund med ganske svagt opstigende terrassedannelse, uten bestemt afgrænsede trin, ved Vist station, 19.8 m. o. h., overskrider de store, flate og tildels myr-agtige strækninger over mot Sparbu station, 33.4 m. o. h.; disse strækninger er tildels temmelig bare og dels bevoksede med tall og løvskogkrat. Videre har man fra Sparbu station mot syd et kupperet terræn med rig *Tussilago*-vekst, og fremtrædende granskogvegetation, men tildels ogsaa tall-vekst. Derpaa følger store myrstrækninger med torvdrift paa en temmelig ensartet, yngre mosetory, hvori sees skikning, men ikke stubbelag. Derefter følger igjen mere kupperet terræn og saa forbi Salberg station, 51.5 m. o. h., til den store flate *Mya*-strand i fjordbugten mot syd.

Tar vi saa ved siden af de her oprullede to vegetationsbilleder for os den rike vegetation i de frugtbare, bre Indherredsbygder og skjærgaardsfloran ute mot havet i vest, saa har vi vistnok tal med de fire vegetationsgrupper, som saa at si karakteriserer egnene omkring Trondhjemsfjorden. I et lite og indeklemt hjørne mot syd slaar dog igjen en repræsentant for en inden vort omraade rigtignok ikke saa fremtrædende, men ikke desto mindre meget karakteristisk gruppe, det er Knutshø med sin arktiske plantekoloni, i dette tilfælde af mere speciel interesse, fordi det er arter netop af denne gruppe, som det inden Trondhjemsfeltet ogsaa har lykkedes at følge noget længere tilbage i tiden. Nogle faa af disse eiendommelige karakterplanter vil det derfor ogsaa ha sin interesse at se lidt nærmere paa med hensyn til deres nutidige utbredelse.

Dryas octopetala LIN. forekommer saaledes paa toppen af Fuglemsvaalten i Selbu (Kgl. norske Vid.-Selsk. Skr. Trondhjem 1888—90, pag. 31), Roros og Vefsen (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1892, Nr. 3, pag. 69), Melsonga (Selbu), Fongen (Meraker) og Borgesjeld (L. c. 1897, Nr. 2, pag. 38), Frosten, paa hoiden øst om Holmberget er vedfoiet som en skreven tilfoielse paa side 61 i et det botaniske museum tilhørende eksemplar af «Veiledning i Throndhjems omegns flora 1869 og ifølge konservator DANL vistnok skrevet af STORM selv. Desuten forekommer den ved Borgesæter i Haus n.f. Bergen 2300 f. o. h., men paa Lekø gaar den ned til havets niveau (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1882

Nr. 1, pag. 24), og meget bekjendt er jo forekomsten paa Langoen og Langesundsodden 0—100 f. o. h. ifølge BLYTT der hvor furuskogen begynder (L. c. 1886, nr. 7, pag. 31). Den findes paa forskjellige steder i Suldal, ved Vetterhus, paa Kallefjeld, men den træffes først et stykke op i birkebeltet (Stavanger museums aarshefte 1902, pag. 40). Den forekommer paa Herdabreid Voss (Nyt Mag. for Naturvid. B. 44, pag. 199), ligesaa paa Ravnanuten (Ulvik, 950—1000 m. o. h.) og Kvasshovd (Granvin, 1100 m. o. h. & Nyt Mag. for Naturvid. B. 42, pag. 187). Den er ogsaa fundet paa St. Lawrenceøen (NORDENSKIÖLD: Vega-Exp. Vet. Iakttag. B. II (1883), pag. 17). Ligesaas paa Spitsbergen (Mag. for Naturvid. B. 11, pag. 244.)

Salix polaris WAHLENB. forekommer f. eks. paa Roros, men gaar ved Porsangerfjorden ned omtrent i havets niveau (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1897, Nr. 2, pag. 16). Den findes endvidere i Foldalen paa flere steder, paa Hoigien, i Bardo og Reisen (L. c. 1892, Nr. 3, pag. 28, 29), og paa Borgelfjeld (L. c. 1886, Nr. 7, pag. 13). Den forekommer paa Døyrefjeld (Kgl. Vet.-Akad. Handl. 1839, pag. 272—273). Den er fundet paa Spitsbergen (Mag. for Naturvid., B. 11, pag. 245) og paa St. Lawrenceøen (NORDENSKIÖLD: Vega-Exp. Vet. Iakttag. B. II (1883), pag. 21) og som en tundraform (SCHMIDT: Resultate d. Mammuthexpedition — Mem. l'Acad. Imp. d. Sci. d. St. Pétersbourg, Ser. VII, T. XVIII, Nr. 1 (1872), pag. 19). Likesaa er den fundet ved Port Clarence paa vestekimoernes land (NORDENSKIÖLD: Vega-Exp. Vet. Iakttag. B. II (1883), pag. 52). Den fandtes paa Kvasshovd i Granvin (Nyt Mag. for Naturvid., B. 42, pag. 198). Merke bør vi her dens forekomst paa Knudsho (Nyt Mag. for Naturvid., B. 12 (1863), pag. 354). Likesaa dens forekomst ved Jugor Sharr (Christ. Vid.-Selsk. Forh. 1872, pag. 19).

Salix reticulata LIX. er f. eks. fundet i stor og rigelig forekomst under Rundheia, Vasfjeldet (Kgl. norske Vid. Selsk. Skr. Trondhjem 1886, pag. 31), Vennafjeldet, Mostadmarken, Tydalen (L. c. 1888, 90, pag. 25), Vaataauren i Opdal, Vogso paa Sando (Søndmore) paa kalk ca. 100 f. o. h. (Christ. Vid. Selsk. Forh. 1882, Nr. 1, pag. 8), i Foldalen (L. c. 1892, Nr. 3, pag. 29), og Skaanevik (L. c. 1897, Nr. 2, pag. 16). A. BLYTT har fundet den i to former α = 45 mm. og β = 35 mm. paa Vogso (Sando, Søndmore). Den kan i Hardanger, Salten og paa Magerø blive temmelig stor; konservator DVM har her fundet blade af længde indtil 52 mm. I Rendalen derimot har den smaa blade. I Veiledning i Throndhjemms omegns flora 1869 — er side 197 tilføjet:

Sal. reticulata høiere fj. f. ex. Jervfjeldet og Vasfjeldet — med en haandskrift, der ifølge konservator DVM er STORMS egen. Den er fundet ved Herdabreid paa Voss (Nyt Mag. for Naturvid. B.

44, pag. 177), paa Kvashovd (Granvin, 1100 m. o. h.) og Ravnanuten (Ulvik, 950—1000 m. o. h.) (Nyt Mag. for Naturvid. B. 42, pag. 188). Fra Suldal, Vettarhus og Kalleljeld angives den forekommende sammen med *Dryas* (Stavanger Museums aarshefte 1902, pag. 38). Den angives fra St. Lawrenceøen (NORDENSKIÖLD: Vega-Exp. Vet. Iakttag. B. II (1883), pag. 21), likesaa fra Port Clarence sammen med *Salix polaris* (L. c. pag. 52) og som en tundraføremst likeledes sammen med *Salix polaris* (Mem. l'Acad. Imp. d. Sci. d. St. Pétersbourg, Ser. VII, T. XVIII, Nr. 1 (1872), pag. 119).

Hermed er naturligvis ikke git nogen uttømmende fortegnelse over disse arters fundsteder, men kun en antydning til det billede, som deres forekomst gir.

I tilslutning til disse betragtninger over den nutidige vegetationskarakter vil det falde ganske naturlig at ofre de arktiske planter et eget afsnit, forsaavidt det vedrører de i Trondhjemsfeltet gjorte geologiske fund af disse. Og saa igjen, i tilslutning dertil, i et andet afsnit knytte nogle bemærkninger om de afsættninger, torvmyrene, der som regel leverer det meste materiale til at studere plantelivets tidligere udvikling, men desværre hittil for Trondhjemsfeltets vedkommende har været meget forsomt, tiltrods for den ikke ubetydelige torvdrift inden distriktet. Dertil vil saa i nok et sidste afsnit ganske naturlig slutte sig nogle ganske korte bemærkninger om de hittil lite studerede kalktufføremster inden vort omraade, som i den henseende, likesom i saa mange andre, synes meget lovende, men ogsaa i den retning har været meget forsomt. Naar vi erindrer, hvilket interessant bidrag kalktufføremsterne i vort lands sydøstlige del har leveret til forstaaelsen af vegetationsdækkets utviklingshistorie, bør vi derfor ogsaa kunne vente os ret betydelige bidrag dertil ved den fortsatte granskning af Trondhjemsfeltets kalktufføremster.

Arktiske planter.

Allerede BLYTT, som har gjort saa meget for at klargjøre vor floras herkomst: Theorien om den norske floras indvandring under vekslede tørre og fugtige perioder — Bergens Museums aarvog 1909, Nr. 8 — og DAHL: Nogle bemærkninger til GUNNAR ANDERSONS kritik af AXEL BLYTT's plantegrupper — Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm.-Naturv. Kl. 1914, No. 5), fremhævede at i Danmark og det sydlige Norge skulde like efter istiden komme ler med arktiske planter: *Dryas*, *Salix reticulata*, *S. polaris*, *Betula nana* o. a. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1882, no. 6, pag. 12). Og som opbevarede stuffer af graat, sterkt sand-

blandet ler med planterester i vort universitets glacialgeologiske samling viser, har BLYTT's selv deltaget i indsamlingen af saadanne i Danmark; thi under etiketten: Arktiske Planterester Nordsjælland i leret under torven J. STEENSTRUP & A. BLYTT, skrevet med BLYTT's egen haandskrift, finder vi af ham bestemt *Betula nana* og *Salix reticulata*. Men endskjønt han ofte saavel i sine forelæsninger som i privat samtale fremhævede, at saadanne rester ogsaa under lignende forhold maatte findes hos os, oplevede han dog ikke at se dem fremgravet.

Det første geologiske fund af *Dryas octopetala* i vort land blev gjort af BLYTT sommeren 1891. Jeg deltog ved hin anledning som BLYTT's assistent i undersøkelsen af kalktuffen ved Leine. Og denne tuf blev ved hin anledning undersøgt paa en saavel i botanisk som kanske særlig i geologisk henseende saadetaljeret maate, at man vistnok uten overdrivelse kan sige, at kalktuffen ved Leine er undersøgt som kanske ingen anden skandinavisk. De dage, jeg her tilbragte sammen med BLYTT, er for mig blit uforglemmelige. Sammen med *Dryas octopetala* forekom her ogsaa *Salix reticulata*; men disse to arktiske karakterformer fandtes ikke her i en afsætning fra den arktiske periode, men i en afsætning af langt yngre oprindelse, tilhørende den »boreale« periode (Christ. Vid.-Selsk. Forh. 1892, Nr. 4).

Föruten i kalktuffen ved Leine var *Dryas octopetala* ved begyndelsen af aarhundredet som fossil i vort land kun i et enkelt blad paavist af GUNNAR ANDERSSON i et stykke ler, sammen med *Alnus* og *Ulmus*, som HAMBERG 1893 havde medbragt fra skredet i Værdalen (Geol. Förm. Förh. Stockholm, B. 15, 1893, pag. 516), altsaa ogsaa paa dette sted i en afsætning af forholdsvis ny oprindelse. *Salix reticulata* var derimot paa dette tidspunkt ikke med sikkerhet paavist som fossil i vort land undtagen i den ovenfor omtalte kalktuf ved Leine.

Ved mine undersøkelser i det trondhjemske sommeren 1900 lykkedes det mig imidlertid i fossillforende ler, saavel ved Nidaros teglverk som ved Reitgjerdet at fremfinde rester af *Salix polaris* WAHLENBERG, som saaledes vistnok er det første fund af arktiske planter i vort gamle ler, ja her paa begge steder temmelig noie tidsbestemt. Den følgende sommer, 1901, lykkedes det mig atter at fremgrave *Salix polaris* WAHLENBERG af leret i det trondhjemske, nemlig ved Ytterland (Orlandet), her ogsaa temmelig noie tidsbestemt. Sommeren 1901 lykkedes det mig ogsaa at finde *Dryas octopetala* LIX. og *Salix reticulata* LIX. i lerblandet sand og sandblandet ler ved Sandsætervolden, 161,1 m o. h., ca. 10 km. s. f. Hommelvik jernbanestation, ogsaa paa dette sted meget noie tidsbestemt, dels ved terrassehoiden og dels ved talrige planteresters forekomst i aftryk sammen med aftryk af

Macoma calcaria CHEMN. *forma typica* og *Balanus crenatus* BRUG. DARW. *forma typica* (*Dryas octopetala* L. og *Salix reticulata* L. i vort land før indsjøperioden« — Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1904, Nr. 1).

Senere har jeg fundet et par aftryk af blade af *Salix polaris* WAHLB. i nærheden af Hogstad (Asker) i en terrasse ca. 183 m. o. h., her likeledes nøie tidsbestemt ved terrassehøide og forekomst sammen med aftryk af *Mytilus edulis* LIN. og *Macoma balthica* LIN. *forma typica* (Nyt Mag. for Naturvid. B. 45, 1907, pag. 51—53). Desuten har jeg ogsaa 19¹⁰/₁₁ fundet vakre bladaftryk af *Salix polaris* WAHLB. i blaagraa, seig ler ved Bryn gamle teglverk (Kristiania), her sammen med fossiler af Akersdalens sædvanlige glaciæle suite, hvorved ogsaa dette fund er nøie tidsbestemt. Som vi ser ligger en stor fordel ved disse norske fund af plantefossiler deri, at de ved at forekomme sammen med marine ledeformer, der meget nøiagtig bestemmer de enkelte funds geologiske alder, leverer vigtige og interessante bidrag til vor arktiske floras indvandringshistorie.

Ved en tidligere anledning (Kristiania Vid.-Selsk. Forh. 1913, Nr. 5) gav jeg i «A Fossil-bearing Deposit of the *Mastra*-niveau in Christiania» en beskrivelse af et interessant profil, der viste, at ældre ler med *Portlandia lenticula* og *Dryas octopetala* var gledet ut over en *Mastra*-niveauet tilhørende afsætning, sandsynligvis under den følgende, fugtige *Tapes*-tid.

Der kunde saaledes i og for sig ikke være nogen grund til at betvile rigtigheden af den bestemmelse, som BJØRLYKKE meddelte med hensyn til fundet af *Salix reticulata* ved Breitvet teglverk i østre Aker (Naturen 1900, pag. 40). Imidlertid var der enkelte træk ved selve aftrykket, som jeg har havt anledning til at se i Norges landbruks- og skolegeologiske samling, som gav mig en mistanke om, at her muligens forelaa en forveksling med en anden nærstaaende art. Jeg lot derfor forfærdige en lysbilledeplade efter den gjengivelse af aftrykket, som BJØRLYKKE ved en senere anledning har meddelt (Norges geologiske undersøkelser, Nr. 65 (1913), pag. 81, fig. 22 b), og det viste sig nu med den store forstørrelse, som jeg paa denne maate erholdt, med al ønskelig tydelighed, at dette aftryk ikke tilhørte *S. reticulata*, men derimot *S. hastata* LIN., hvilket blev kontrolleret af konservator OVE DAHL.

Om dette bladaftryk uttaler f. eks. ogsaa WILLE sig forresten meget forsigtig, som det fremgaar af følgende: «i nærheden af Grodrud ved Kristiania er der af K. O. BJØRLYKKE 165 m. over havet i marine alleiringer sammen med *Mytilus edulis* fundet bladaftryk, som antages at tilhøre *Salix reticulata*. Selv om bestemmelsen er rigtig, viser dog forekomsten sammen med *Mytilus*

edulis, at temperaturen ikke længere kan have været rent arktisk« (Nyt Mag. for Naturvid. B. 43, 1905, pag. 324). At *Salix reticulata* forekommer i lerafsætningerne i Kristianiadalen er jo meget sandsynlig, da jeg som ovenfor nævnt har fundet saavel *Salix polaris* som *Dryas octopetala* inden denne egn. Endnu er den imidlertid saavidt mig bekjendt ikke fundet. At derimod *Betula nana* LIN. og *Populus tremula* LIN. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1913, Nr. 5, pag. 6) er fundet inden denne egn, likesom nu paa vist ogsaa allerede tidligere *Salix hastata*, og vel at merke fra forskjellige i den stratigrafiske rækkefølge opadstigende lag, viser at den arktiske plantevekst har befundet sig i en overensstemmende med de klimatiske forhold fremadskridende udvikling. Senere er jo arktiske plantefossiler af flere forskellige forskere fremfundet paa en række forskellige steder i vort land, saavel i den sydlige del som i den vestlige. I denne forbindelse bør nævnes, at BJØRLYKKE 1909 har fundet et bladaftryk af *Salix reticulata* sammen med *Portlandia lenticula* i leret ved Reitgjerdet teglverk (Norges geol. unders., Nr. 65 (1913), pag. 166).

Efter at have omtalt mit fund af *Portlandia arctica* paa Romerik-sletten udtaler WILLE, at paa den tid, da *Portlandia arctica* levede i en fjord paa Romerike, synes det meste, eller alt land, som deromkring ragede op over havet, at have været dækket af is og landet laa saa lavt, at allerede hele bæltet over Sverige, hvor nu Venern og Vettern ligger, maa have været sænket under havet. Har der paa denne tid endnu levet en høiarktisk vegetation i det sydlige Sverige, saa har den ialfald ikke formaat at sprede sig over det hav, som adskilte den fra det faste land mod nord i Norge (Nyt Mag. for Naturvid. B. 43, 1905, pag. 325). Hertil foier saa WILLE følgende bemærkning: de paleontologiske fund i det sydøstlige Norge taler saaledes ikke for, at en høiarktisk vegetation, men muligens en subarktisk har fulgt lige efter den vigende landis, og altsaa heller ikke for, at Norges høiarktiske vegetation skulde have indvandret fra det sydlige Sverige i senglacial tid (l. c. pag. 325).

Jeg har ikke havt anledning til med sikkerhet at erfare i hvilken grad WILLE muligens i løpet af det sidste decennium har forandret sin anskuelse med hensyn til de arktiske planters indvandring til vort land. Men like overfor den indvending, at den arktiske vegetation ikke har kunnet sprede sig over det hav, som skilte i Mellensverige, turde det, om saadant behøves, være tilstrækkelig at anføre, at omkring Nunatakkerne i det sydlige Grønland har man indtil en høide af over 1000 F o h og indtil en afstand af ikke mindre end ti mil fra kysten fundet ikke mindre end 26 phanerogame arter (ENGBER, Botanische Jahrbücher, B. I, pag. 23). Og STRASSNER udtaler liketil, med henblik

paa en senere tids spredningsforhold: »Enligt min tanke kunde den skandinaviska halföns kusttrakter vid litorinatidens början tvärs öfver hafsvidder erhålla Hexväxterna, och spridningar succesive utgå från dess kolonisationer« (R. SERNANDER: Den skandinaviske vegetations spridningsbiologi, Upsala 1901, pag. 415). Og likeoverfor den sidste af WILLES ovenfor anførte bemærkninger turde det vel nu med rette kunne henvises til, at der er bragt tilveie et saavidt stort materiale af fossile planter ogsaa for vort lands vedkommende, at faa kvartærgeologer, om nogen, vilde være istand til at fremsætte en begrundet indvending mot den antagelse, at efter al sandsynlighed den arktiske vegetation har fulgt den tilbageskridende iskant, hovedsagelig fra syd, men ogsaa fra sydvest og sydøst. At der har foregaaet og vel ogsaa fremdeles foregaar plantevandringer langs den nordlige ishavskyst, er et fænomen der ikke maa sammenblandes med og i sine virkninger ikke forveksles med de forhold, der har været de bestemmende for utbredelsen af det arktiske floraelement i vort land, iallfald hele det sydlige og opover forbi polarcirkelen. Naar f. eks. WARMING for Grønlands vedkommende fremhæver at »die Hauptmasse der Flora — — — überlebte die Eiszeit im Lande selbst« (ENGLER: Botanische Jahrbücher, B. 10 (1889), pag. 403), saa vil vel ingen for alvor gjøre det samme for vort lands vedkommende, ja ikke engang for Skandinaviens, og hvad mere er, vel ikke engang for vor arktiske vegetation i sin almindelighed.

Torvmyrer.

Allerede i det foregaaende er omtalt GEIKIE'S og BLYTT'S arbejder og den sandsynlige forbindelse mellem dem, en forbindelse som tydelig spores selv i disse forskeres senere arbejder (cfr. JAMES GEIKIE: The Great Ice Age, 3rd Edition, 1894 og AXEL BLYTT: »Theorien om den norske floras indvandring under vexlende tørre og fugtige perioder (et efterladt manuskript, trykt i Bergens museums aarbog 1909. Nr. 8).

I vort land har jo torvmyrene stor interesse, da de ikke alene dækker store strækninger og saaledes bør have stor økonomisk værd, men ogsaa fordi man finder dem veksellaget paa en maate, der visselig ogsaa tildeler dem en langt større rolle i videnskabelig henseende end der hittil er blet dem tildel. Endskjønt det maa indrømmes, at torvmyrstudiet har været meget forsømt i vort land, saa vidner det dog om forfatterens meget ensidige betragtningsmaate og yderliggaaende antagonisme, naar G. ANDERSSON i 1902 betegnede det sydøstlige Norges torvmyrer som ubekjendte i geologisk henseende (Geologisches Centralblatt, B. II,

pag. 277); har det derimod ikke sin grund i de to nævnte momenter, saa vidner det om en uvidenhed saa stor, at det ikke er nødvendig i kvartærgeologisk henseende at tillægge forfatterens udtalelser om de norske torvmyrer nogensomhelst betydning.

De i torvmyrene opbevarede trærester har allerede for lang tid tilbage tiltrukket sig megen opmærksomhed. Saaledes omtaler allerede E. J. JESSEN ekerøtter i Jæderens torvmyrer *Det Kongerige Norge*, Tom. I (1763), pag. 571). Og i *Norske Magazin* finder man berettet om Jæderens afbrændte skoge saa nu ingen findes der, men derimod i torvmoserne rester af furu, ek, birk, or og hassel (B III, pag. 108, 113—114). H. STROM meddeler, at furu tidligere var meget udbredt paa Søndmør, men nu er meget fattig i saa henseende, og videre sier han: De gamle fyrre-rødder, som staae tilbage (og hvoraf undertiden hele 3 kan findes staaende lige oven paa hinanden) graves op af jorden og kaldes *tiere-rødder* (Beskrivelse over Søndmør, B. I (1762), pag. 112). Denne afskogning blev ofte sat i forbindelse med menneskets optræden og ubetænksomme hugst, og der manglede ikke paa forfattere, som behandlede denne side af spørgsmaalet. Saaledes skrev FALCH *Om fyrre- og gran-skovene i Norge*, hvor han fortæller om Søndmørs store, aldeles ødelagte furruskoge og tilskriver skogenes aftagelse ialfald delvis menneskets indgripen (*Nye Saml. Kgl. norske Vid.-Selsk. Skrifter*, B. I (1784), pag. 45—68). Og COLLIN skrev et *Forsøg til en afhandling om de gangbareste misbruge ved den norske skøv-huusholdning* (L. c. pag. 69—88). HELLANT fortæller, at han hørte af flere bønder omkring Öfvertorneå, at ved notdragning i de høieste indsjoer paa selve fjeldene »fastnar noten ofta uti tall och fururøtter — — — der likväl nu för tiden icke en enda furu växer pa manga mil der omkring» (Kgl. Sv. Vet. Akad. Handl. B. IX (1748), pag. 76). Ved en tidligere anledning (Bergens museums aarvog 1894—95, No. 1 sammenstillede jeg i en afhandling *Nogle træk af Hardanger-viddens geologiske og archaeologiske forhold* det vigtigste af den herhen hørende literatur.

Det har for os megen interesse, at vi finder torvgroper selv oppe i vore høifjeldsegne f. eks. ved Skagastolen i Jotunheimen. Og omkring Turlagro i Skjolden findes utstrakte torvmyrer, som jeg havde anledning til at undersøke høsten 1909; dels fandtes her en mere graabrøn torv dels en mere sortbrøn eller gauske brøn, og i denne torv fandtes selv her rester af furu, som maa ha tilhørt grene og stammer af store træer, og desuten fandtes rester af næver, bark og ved af birk.

Inden vort omraade har torvmyrer en temmelig utstrakt udbredelse, dels i mindre og mere lokalt optrædende moser og myrer, men dels ogsaa i utstrakte, mere fladtliggende eller noget

skraanende, fritliggende myrstrækninger. Ved Kopperaaen station i Meraker f. eks. sees torv med trærester, uten at disse imidlertid dannede noget specielt lag. Et andet torvmyrbillede møter vi i de store, vide flater mellem Rinnan og Levanger og dels dyrkede partier og dels skogbevoksede. Mellem Levanger og Skogn sees ogsaa skogbevoksede torvmyrer med kvistlag i torven, medens mellem Skogn og Ronglan stationer *Tussilago*-veksten dominerer i jernbaneskjæringerne. De største og mest interessante myrstrækninger i det trondhjemske turde kanske være Heimdalsmyrene og Mæresmyrene, ialfald har disse tiltrukket sig den største opmærksomhet hos de torvindustri drivende.

Heimdalsmyrene angives til ikke mindre end 9000 maal eller 900 hektar med en dybde af 3 à 4 m. Heimdalsmyrerne er landskjendt, staar det i Meddelelser fra det norske myrselskab 1903—1904*, og saalænge myrsagen har været aktuel i Norge, og det har den været i mere end 50 aar, har spørgsmaalet om Heimdalsmyrernes udnyttelse været paatale« (pag. 171). Disse myrer er undersøgt af ASBJØRNSSEN, STANGELAND m. fl. og af myrselskabets sekretær. BJANES har gitt en beskrivelse af dem med ledsakende kartskisse og angir dybden til over 5 m. (Meddelelser fra det norske myrselskab 1905, pag. 158—162). Selv har jeg havt anledning til at studere disse myrstrækninger paa forskjellige steder somrene 1900 og 1901, men særlig 1909 og 1912. Det vilde fore for langt ved denne anledning at gaa ind paa en mere utførlig beskrivelse af disse interessante myrstrækninger, men jeg skal kun nævne deres almindelige geologiske beliggenhet (II, pag. 83—87) og det forhold, at man som regel finder dem smukt lagbyggede: torv—trærestlag—torv, og dertil delvis skogbevokset overflade. Sommeren 1909 fandt jeg imidlertid i nærheten af Heimdal station et interessant utkskaaret snit nogle faa meter høiere end stationen:

torv (mose) *Ostrea*-niveau
 trælag *Trivia*-niveau
 torv *Tapes*-niveau
 trælag *Mactra*-niveau
 torv *Pholas*-niveau
 ler (*Yoldia*) *Littorina*- og *Portlandia*-niveau.

I den anden rubrik har jeg vedfoiet de respektive torv- og trælags sandsynlige geologiske plads i overensstemmelse med den inndeling af vor kvartærformation, som jeg ved flere tidligere anledninger har fremstillet.

»Midt i en af Indtrøndelagens rigeste bygder ligger en stor myr, omgivet af gaarde paa de smaa høider rundt om; det er Mæremyren i Sparbu« (Meddelelser fra det norske myrselskab 1903—1904, pag. 118), og denne store flate torv- eller mosemyr

er undersøkt af flere, SCHULT 1864, STANGELAND, og senest af BJANES, der angir Mæresmyrens utstrækning til 1880 maal eller 10 ar (Meddelelser fra det norske myrselskab 1905, pag. 146—149). Dybden angives indtil ca. 2 m., og undergrunden dannes tildels af »sandholdig, med muslingskaller blandet lere, som nordover faar en udpræget sandkarakter» (L. c. pag. 146; en kartskitse er vedføiet (L. c. pag. 147). Jeg har kun flere gange ved forbireise med jernbanen havt anledning til at se snit i denne torvmyr, men jeg kunde ikke opdage nogen stubbelag. Derimot har jeg ved en tidligere anledning (II, 172—174) beskrevet endel fossiler fra det underliggende ler.

Førend vi forlater Trøndelagens torvmyrbilleder, vil jeg kun henlede opmærksomheten paa et par, vistnok mindre fremtrædende, men ikke desto mindre interessante fænomener nærmest hørende under denne gruppe. Det ene var ved Maalsjø, hvor jeg ved overgangen fra Klæbu til Ler station sommeren 1912 havde anledning til at iaktta, hvorledes en mængde træstammer langs kanten af sjøen var faldt paa skraa og kryds og tvers ud i vandet, medens der langs bredderne vokste furu, gran og birk, og hvor som paa sine steder løvskogen tog den dominerende plads, var bunden ofte tuet lyngmark og meget sumpet. Et andet særegent fænomen har jeg iakttaget ved Føldsjoen (Hommelvik), hvor der langs bredderne tildels laa opkastet torvflag, der vistnok var oprevne fra sjøens bund. Begge de her omtalte tilfælde viser jo, hvorledes paa forskjellig maate bundfældning og dannelse af torv- og trælag kan foregaa i nutidens sjøer, og vistnok da ogsaa har foregaaet paa lignende maate i fortiden.

Det er længe nu siden JAPETUS STEENSTRUP i sit bekjendte arbejde om Vidnesdam- og Lillemose paaviste, at de danske torvmyrer er opbygget af fire torvlag svarende til fire afsnit i den danske floras indvandringshistorie: asp og birk, dernæst furu, ek, svartor (bøk). Og som NATHORST siger om disse undersøkelser fra 1837: ikke mindre vigtige ere de oplysninger, som de have givet om plantevæxtens udseende og omskiftelser i hin tid, hvilket alt sammen er blevet bragt paa det rene ved STEENSTRUPS mesterlige undersøgelser (Tidsskrift for pop. fremst. af naturvidenskaberne, R. 5, B. 4 1877, pag. 287), og som NATHORST videre siger: hvis disse undersøgelser vare blevne gjorte, efter at man almindelig havde erkjendt istidens tilværelse, kunde ikke en eneste tvivl været opkommen om, at de forskjellige regioner, som torvemoserne fremviste, vare udtryk for de til forskjellige tider herskende klimatiske forhold (L. c. pag. 288). For os nordmand har det en betydelig interesse, hvad NATHORST videre oplyser om sin reise i 1870: Jeg havde den lykke at faa botanikeren AXEL BLATT fra Kristiania og ee

skab paa min reise fra Bodø til Trondhjem og senere gjennem Gudbrandsdalen, og, som naturligt var, udvekslede vi vore anskuelser om den arktiske flora« (L. c. pag. 291), og han siger videre: »BLYTT — — — opmuntrede mig ivrig til at søge at faa vished angaaende mit tidligere formodede fund« (L. c. pag. 292). Naar vi nu erindrer forbindelsen mellem GEIKIE og BLYTT, saa indser vi hvilken stor indirekte rolle, ogsaa med hensyn til fremfindelsen og tolkningen af det manglende floraelement i STEENSTRUPS schema, BLYTT saaledes i sin tid har havt. I tilknytning til en fremstilling af STEENSTRUPS iakttagelser fra de danske torvmoser gav saa NATHORST en meddelelse om sine og STEENSTRUPS fund af plantefossiler i »sölvattenslera, *Dryas*-regionen«, med *Salix polaris* nederst og *Salix reticulata* øverst, samt *Betula nana* dels i det under torvmoserne liggende ler og dels i underste torvlag (Öfvers. Kgl. Vet.-Akad. Förh. 1872, Nr. 2, pag. 141). Ovenfor er hentydet til BLYTT's arbeide ogsaa med hensyn til disse indsamlinger. Ved en senere anledning gav NATHORST en mere samlet fremstilling af sine egne og STEENSTRUPS undersøkelser i Sverige og Danmark, og ordnede resultaterne i følgende oversigt:

Postglacial	{ Torv { { Ler	<i>Quercus sessiliflora</i> <i>Pinus sylvestris</i> <i>Populus tremula</i> <i>Betula nana</i> <i>Dryas octopetala, S. herbacea & reticulata,</i> <i>Betula nana</i> <i>Salix polaris</i>
		Bundmoræne <i>Salix polaris + Dryas octopetala</i> Bundmoræne
Glacial:		
Interglacial:	Ler	
Glacial:		

(Cfr. Öfvers. Kgl. Vet.-Akad. Förh. 1873, Nr. 6, pag. 13).

Imidlertid fremsatte jo BLYTT og udviklede i nær tilslutning til brittiske anskuelser sin teori om indvandringen af Norges flora og dens forekommende rester i torvmyrene i de to i det foregaaende nævnte foredrag i Kristiania videnskapselskap 1875. Og han uttalte allerede ved hin anledning at »*Dryas*-formationen — — — er i sine grundtræk den samme like fra Hardangervidden til Finmarken« (Nyt Mag. for Naturvid. B. 21, pag. 282). Ved samme anledning fremhævede BLYTT »at langsom vandring over smaa strækninger er regelen, og at pludselige og lange vandringer høre til undtagelserne« (L. c. pag. 308), medens »de store sprang i arternes utbredelse tyde da paa en større utbredelse i svundne tider« (L. c. pag. 309). Og videre uttaler BLYTT ved samme anledning: »Men der er gaaet mindst en istid hen siden denne floras oprindelse — — — mange nulevende arter findes fossile

i præ- eller interglaciale lag. Vor flora maa derfor ialfald for størstedelen) være indvandret fra andre lande, efterat afsmeltningen begyndte (L. c. pag. 337). I 1878 fremstiller saa BLYTT, som det synes for første gang, det mere udviklede og efter hans mening fuldstændige profil af en dansk og sydnorsk torvmyr:

1. Islidens sidste afsnit, fugtigt.
2. Ler med arktiske planter, kontinentalt.
3. Torv med *Populus tremula* og *Betula odorata*.
4. Stubbelag og skogrester.
5. Torv med furustammer og muligens stenredskaber.
6. Stubbelag og skogrester med hassel, ek etc.
7. Torv med *Quercus sessiliflora* og bronceredskaber.
8. Stubbelag og skogrester.
9. Torv med sphagnum.
10. Nutiden med stubber og skog.

(»Theori om indvandringen af Norges flora under vekslende tørre og fugtige tider« — LÜTKEN og WARMING: Tidsskrift for pop. fremst. af naturvidenskaberne, R. 5, B. 3, pag. 81—103, profilet pag. 102). Her gjør da ogsaa BLYTT opmærksom paa, at »dette profil viser den vekslende periode af tørre og fugtige tider og det giver tillige en oversigt over vor floras indvandring (L. c. pag. 102), idet samtidig ogsaa opmærksomheden henledes paa at »vor arktiske flora og en del af den subarktiske er fælles med Grønland og Nordamerika (L. c. pag. 103). I anledning en diskussion om Stokkevandet paa Jæderen fremkom REUSCH i motsetning hertil med den anskuelse, at »dannelsen af stubbelagene i myrerne kan forklares ved stedlige aarsager, uden at man behøver at tage klimaforandringer tilhjælp. (Naturen 1882, pag. 128). Men den maate, hvorpaa dette fremkom, gav BLYTT anledning til at resumere sit svar i følgende: »Jeg maa deraf drage den slutning, at hr. REUSCH ikke engang har fundet det umagen værd at sætte sig ordentlig ind i, hvad jeg har skrevet om myrene og om den teori, som han giver sig af med at kritisere (L. c. pag. 155). Senere udviklede saa BLYTT paa en mere systematisk maate opstillingen af det ovenfor meddelte ti-leddede profil i sine »lagtagelser over det sydøstlige Norges torvmyre (Christ Vid.-Selsk. Forh. 18³182, no. 6). BLYTT henleder her opmærksomheden paa de af STRENSKJØLD i Danmark paaviste fire torvlag (L. c. pag. 10), repræsenterende de i det foregaaende nævnte fire vegetationsperioder (L. c. pag. 11). Under afsnit 2 gjør han opmærksom paa, at forekomsten af *Dryas*, *Salix reticulata*, *S. polaris*, *Betula nana* o. a., altsaa den arktiske flora, maa betegne et kontinentalt klima. Afsnit 3, 4 og 5 utgjør tilsammen den subarktiske periode. Afsnit 6. Boreal, 7. Atlantisk, 8. Subboreal og 9. Subatlantisk faar saaledes her distinkte beteg-

nelser (L. c. pag. 12), og nutiden fremhæves saa tilslut som en særlig tør tid (L. c. pag. 13). BLYTT fandt en bekræftelse paa sin teori i HULTS moseundersøkelser, idet HULTS meridionale periode blev paralleliseret med BLYTTS boreale, og HULTS maritime periode blev paralleliseret med BLYTTS atlantiske; begge fandt de nutiden tørrere og maaske noget varmere end den nærmest forutgaaende, altsaa med et utpræget kontinentalt klima (Naturen 1886, pag. 85—88). DRUDE udtaler sig i et referat af BLYTTS afhandling, *Zur Geschichte der nordeuropäischen, besonders der norwegischen Flora* (ENGLER: Bot. Jahrbücher, B. XVII, Beiblatt Nr. 41) noget reserveret og ønsker flere beviser, da der er saa mange forskjellige faktorer og kombinationer, der gjør sig gjeldende (PETERMANN: Geogr. Mitteil. B. 40 (1894), Literaturbericht Nr. 337, pag. 83), men betegner dog BLYTTS anskuelse som »diese geistreich entworfene Theorie« (L. c. pag. 82). Idethele har jo BLYTTS teori givet anledning til megen diskussion og paa den maate virket meget befrugtende netop paa grund af, at den paa en saa merkværdig maate griber ind i saa mange forskelligartede forhold og saaledes viser dybt ind i BLYTTS geniale opfatning som fytopalaontolog. Efter hvad jeg ovenfor har fremhævet, kan vi sætte helt ut af betragtning GUNNAR ANDERSSONS overfladiske kritik af BLYTTS teori, og det er da ogsaa ganske bemærkelsesværdig, at der i senere tid har vokset op en svensk skole, der søger at føie BLYTTS navn ind i den for sig selv grundlæggende teori, idet vi jo nu meget ofte hører henvist til den BLYTT-SERNANDERSKE teori, uvist med hvilken reel ret. Thi de katastrofistiske tendenser, som i den senere tid har skintet igjennem paa ret mange punkter inden »Upsalaskolen«, særlig efter dens mere direkte eller mere indirekte paavirkning fra DE GEERS theoretiske betragtningmaater, staar i den mest direkte modsætning til hele BLYTTS tankesæt, der saavidt det kunde opfattes gjennem hans forelæsninger var et egte uniformitært, præget af en skjær aktualismes nokterne betragtningmaate; det samme præget sig kanske om mulig endnu mere i den mere private samtale, men særlig gaar det dog gjennem hele hans litterære produktion. BLYTTS teori maa sees i lys af sin egen tid for ret at værdsættes, og den maa sees mot den historiske bakgrund, for at man ret kan forstaa, hvilken betydning den har havt for senere tiders forskning. Det vilde være at nedsætte den, ja kanske tilslut at tilintetgjøre den, at trække BLYTTS teori ind med i en mere fremskredet udviklings forbedrede arbeidsmaater og mere utstrakte kjendskab til forskjellige forhold, et kjendskab der forhaabentlig endnu vil raskt kunne udvikle sig videre. I ethvert fald fortjener den at sammenknyttes, i tilfælde, kun med den forskningshypothese eller forskningsteori, som

utspringer fra den samme spire, som den selv har sprunget ut, levende med i det samme liv, som den selv har levet for at bringe utviklingen videre fremover ved hjelp af de samme sporer, hvorpaa den er saa rik netop til at føre forskningen fremover paa en naturlig maate.

Af forskere, der i den senere tid har gjort sig særlig fortjent netop i retning af hver paa sin maate at føre torvmyrstudiet videre fremover efter et anerkjendt geologisk princip, kunde nævnes britten FRANCIS LEWIS (Trans. Roy. Soc. Edinburgh, June 1910) og østerrikeren HANS SCHREIBER (Vergletscherung und Moorbildung in Salzburg, 1912).

BLYTTS forljeneste af at fremhæve torvdannelsens stilling til landpladens niveau kan vanskelig overvurderes, men det turde nok være at netop i denne henseende har BLYTTS torvmyrgeologiske profil lettest for at la en ufuldstændig betragtningsmaate skimte igjennem, ikke blot rent theoretisk, men ogsaa, ja kanske særlig, i empirisk retning, dels fordi at detaljundersøkelsen under det forholdsvis tidlige stadium enten ikke er blit tilstrækkelig anerkjendt eller ikke har været fuldstændig nok utviklet, men dels hovedsagelig derfor, at paa BLYTTS tid kjendskabet til vore marine afsætningers biologiske forhold var saa lite utviklet, at grundlaget i saa henseende nødvendigvis maatte svigte, naar disse forhold sammen med de isostatiske blev nærmere utredet. Men i store træk tør man nok endnu sige, at BLYTT har ret, naar han nemlig fremhævede: Norge er siden istiden steget i forhold til havet. Torvens dybde voxer i disse forhen nedsænkte egne, efter som man kommer høiere. Grunden er utvilsomt den, at torvdannelsen begyndte, længe før landet var steget til nutidens niveau. Torvens væxt har været saa langsom, eller den har ialfald voxet med saa lange afbrydelser, at tiden for dens dannelse maa maales med samme maal som landets stigning. Denne stigning var neppe lige stor overalt. Men inden for snævrere omraader synes den at have været ensartet (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1882, Nr. 6, pag. 7).

Eller disse mere almindelige betragtninger skal jeg kun endnu, før vi forlader dette afsnit, meddele et profil, som jeg sommeren 1909 hadde anledning til at opta i et torvmyrsnit i den morænefyldte dalside vest for Tyvold station i en hoide af 68 m. over denne, altsaa 731 m. o. h. I omgivelserne var der en frodig græsvekst under vidjekrattet mellem de vakre birketræer *Betula odorata*. I nedadstigende linje havde man følgende:

Torv, 30 cm.	<i>Ostrea</i> -niveau
trærøster	<i>Trinia</i> -niveau
torv, 75 cm.	<i>Tapes</i> -niveau
trærøster	<i>Maetra</i> -niveau

tory, 50 cm.....	<i>Pholas-niveau</i>
birk.....	<i>Littorina-niveau</i>
lerblandet grus med sten.....	<i>Portlandia-niveau.</i>

Som man ser, er overensstemmelsen mellem planteveksten i de forskjellige lag sammenlignet med de havbiologiske forhold meget god, saadan som disse sidste kommer tilsyne i anden rubrik med den kvartærgeologiske inddeling, som jeg har indført for vort lands vedkommende.

Kalktuffer.

Kalktuffer er jo noksaa almindelige i vort land, skjønt de forekommer temmelig spredt, og faa af dem har vist sig at besidde nogen større kvartærgeologisk interesse. Som saadanne, der er af særlig stratigrafisk betydning, bør nævnes forekomsterne ved Leine og Dal i Gudbrandsdalen samt forekomsten ved Undset i Biri.

I det trondhjemske har jeg ikke selv havt anledning til at undersøge nogen kalktuffforekomst, men et par saadanne er dog kommet til min kundskab inden dette omraade. Fiskeriinspektør LANDMARK har git mig meddelelse om en kalktuffforekomst omtrent midtveis mellem selve Ladehammeren og det nærliggende landemerke, men uten nogen nøiere beskrivelse af selve forekomsten og dens sammensætning. Et tilsendt prøvestykke viste en gulgraa, tildels sammensintret og delvis konglomeratagtig masse; denne afdeling af tuffen synes helt skilt fra en tilsyneladende mosetuf af samme farve, men som ogsaa er noget sammensintret.

Hr. MARTIN MØE (Stjørdalshalsen) sendte mig sommeren 1910 prøver fra et par af ham fremfundne kalktuffforekomster. Den første af disse var fra fjeldet ved Olderen (Skjærvold, Stjørdalen) og bestod af lysegraa mosetuf med snegelerester, tildels noget jordagtig eller ogsaa drypstenagtig, men ogsaa tildels en ganske fast, tufagtig masse.

Den anden tuffforekomst viste sig derimot at være af større interesse. Denne var fremfundet paa fjeldet mellem Auran og Frøskvik (Stjørdalen). De medbragte prøver viste sig at tilhøre forskjellige grupper. Dels var det en gulgraa, fast tuf med enkelte brudstykker af snegle- og bladaftryk, hvoriblandt bemerkedes vakre aftryk af

Betula odorata BECHST.

og tildels var den noget jordagtig og uren, hyppig breccieagtig med indesluttede filler og bitter af lerglimmerskifer.

Paa andre steder var det en mere graa tuf opblandet med

graa og mørke smaastykker af fyllit- og kvartskifer til en breccieagtig masse, der tildels danner en skiktet egte breccie, hvori saaes bladaftryk og planterester samt rester af landsnegle og fragmenter samt ogsaa nogenlunde vel opbevarede rester af saltvandsskjæl. Den tuffen omgivende, jordagtige masse, der hadde en mørk til næsten sort farve med lidt blaaagtig anstrøg og viste sig for en del ialfald at bestaa af temmelig fint forvitningsgrus, bruser svagt for HCl. Bestemmelsen af de organiske rester gav følgende resultat:

Equisetum sp.

Betula odorata BECHST

Populus tremula LIN.

Helix arbustorum LIN. Cfr. JEFFREYS: British Conchology, Vol. I, pag. 188, var. 4. *fusca* FÉR., pag. 189 og Vol. V, Pl. XI, fig. 4.

Mytilus edulis LIN. *forma typica* var noksaa almindelig, tildels endog med sammenklappede skaller.

Cardium edule LIN. var tilstede i en liten, oval formtype med flate, lave ribber.

Det er af særlig interesse, at her foreligger en kalktuf med saavel landorganismer som ogsaa rester af havorganismer. Derimot mangler angivelse af høiden over havet, og heller ikke gir prøverne selv det tilstrækkelige vidnesbyrd med hensyn til den stratigrafiske rækkefølge, endskjønt de to marine former peger hen mot *Pholas*-niveauets afsætninger; men det kan ogsaa tænkes, at de netop tilhører grundtvands- eller brakvandsafsætninger og kan da ogsaa tilhøre hvilket som helst af de efterfølgende niveauer.

Dyreliv.

Det har vist sig, at Trondhjemsfjorden er en av de merkkeligste av de norske fjorde, og dens dyreliv er opdaget av konservator VILHELM STORM — sier NORDGAARD i sit mindeskrift over den høit fortjente forsker (Det kgl. norske Vid.-Selsk. Skrifter 1913.) Og det var ogsaa i virkeligheten et ganske merkværdigt dyreliv, STORM opdaget i denne fjord, og som han ved saa mange anledninger har git forskjellige beskrivelser af (Fortegnelse over Kgl. norske Vid.-Selsk. Skrifter 1760—1910, pag. 43). Her vil jeg kun minde om den mesterlige oversigt, som han gav i 1900 med det ledsagende Kort over sotræernes udbredelse m m i Trondhjemsfjorden, som fritar mig fra et ufuldkomment forsøg paa at gi en oversigt over vort kjendskab til denne merkværdige fjords faunistiske forhold i nutiden. Det er et solid

grundlag, NORDGAARD her har at bygge paa ved de undersøgelser, han paa en saa værdig maate har fortsat inden dette interessante omraade nu efter STORMS bortgang, og hvis resultater vi allerede har havt anledning til at beundre i en række afhandlinger i »Det kgl. norske Vid.-Selsk. Skrifter«. Paa en skrapetur til omgivelserne af Rødberget sammen med NORDGAARD sommeren 1909 fik jeg ogsaa selv et lidet indblik i, hvilket overordentlig rigt forskningsomraade man her har for sig (II, 59—61). Og hvad der især forbauser ved skrapning i denne fjord, er det store antal relikte former, man her møter, en omstændighed af særlig interesse i kvartærgeologisk henseende, fordi man heri finder en nær tilknytning til det faunistiske billede, der oprulles for os i Trondhjemsfeltets rigt fossilførende lerafsætninger. Hvad der er af særlig betydning netop i denne forbindelse er, at beviset lægges os saa at si i hænde for, at den nuværende fauna i Trondhjemsfjorden i sin rot er en direkte afstamning af det dyreliv, som allerede under istidens senere afsnit havde lat omraadet i besiddelse. Enkelte af de daværende arter har enten trukket sig bort fra egnen eller trukket sig ned i de dybe poller, hvor de endnu lever som relikte former, medens andre og talrige arter er indvandret utenfra under de svundne tiders skiftende klimater, og paa den maate har beriket den allerede tilstedeværende fauna med en mængde nye former, arter og varieteter. De saaledes paa forskjellige steder optrædende reliktfomer har allerede i lang tid tiltrukket sig speciel opmærksomhet. I et møte i Kristiania videnskapselskap 18¹/₂71 fremla G. O. SARS resultaterne af sine »Undersøgelser over Hardangerfjordens Fauna« (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1871, pag. 246 flg.), hvor han f. eks. paa 500 farnes dyp ved Utne hadde fundet en eiendommelig dypvandsfauna, karakteriseret ved forekomsten af *Natica affinis*, *Pecten abyssorum*, *Yoldia lucida*, *Yoldia frigida* (L. c. pag. 251), og han trak da ved samme anledning en sammenligning med forholdene i det sydøstlige Norge, hvor Mjosen har nemlig engang udgjort den inderste del af Christianiafjorden, noget, hvorpaa vi have et talende bevis i de endnu her levende mærkelige levninger af en arktisk havsfauna (L. c. pag. 248). Allerede tidligere, ved et møte i Kristiania videnskapselskap 18¹/₃65, hadde M. SARS holdt et foredrag »om arktiske dyreformer i Christianiafjorden« (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1865, pag. 196 flg.), hvor han fremhævede forekomsten af arktiske dyreformer, særlig i de større dybder, og fremhævede især omegnen af Drobak, hvor han nævnte forekomsten af former som *Aduete viridula*, *Natica clausa* og *Yoldia nana* (L. c. pag. 197, 198), og G. O. SARS behandler Kristianiafjordens dypvandsfauna som »levningerne af den oprindelige dyreverden« (Nyt Mag. for Naturvid., B. 16, pag. 305,

306). Paa denne maate blir det ogsaa let forstaaeligt, at G. O. Sars allerede i et møte i Kristiania Videnskapsselskap 1837¹ uttalte at »Mjøsen har nemlig engang udgjort den inderste del af Christianiafjorden, noget, hvorpaa vi have et talende bevis i de endnu her levende mærkelige levninger af en artisk havsfauna, og i Mjøsen finde vi nu dybder saa store, at bunden af denne indsjø, skjønt dens vandspeil nu er hævet omtrent 400 fod over havet, virkelig ligger betydeligt under det dybeste sted i Christianiafjorden» (Forh. Vid.-Selsk. Christiania 1871, pag. 248). Det var endel af hine mærkelige efternølere fra en glacial tid G. O. Sars hadde fundet i Mjøsen allerede sommeren 1862 (Nyt Mag. for Naturvid., B. 12, pag. 201) saasom:

Mysis relicta LOVÉN

Gammarus cancelloides GERSTFELDT.

Den førstnævnte af disse former er egentlig *Mysis oculata* FABR. var. *relicta* LOVÉN (l. c. pag. 203—205, efr. Öfvers. Vet.-Förh. 1861). Desuten fandt Sars i Sogsvand og Elyvaagen ved Kristiania *Pontoporeia femorata* KROYER var. (Nyt Mag. for Naturvid., B. 12, pag. 205—207), efr. *P. affinis* LINDSTRÖM Öfvers. Vet.-Akad. Förh. 1855). For os har disse former en vis umiddelbar interesse, for saa vidt det inden vort omraade har lykkedes at gjenfinde en disse nærstaaende former i leret ved Lundemo teglverk, nemlig *Mesidotea sabini* KROYER (I, 33—37). Det er paa saadanne relict-lokaliteter, man ofte finder hoist merkværdige forhold, som ogsaa STUXBERG meddeler fra det nordlige ishav: Kariska hafvets hela vestra del, d. v. s. den djupa rännan längs Novaja Semljas ostkust synes mig bland alla delar af Sibirens ishaf vara den, som erbjuder största intressen — — — der finnes ett mycket egendomligt djurlif, och der är mötesplatsen för djurformer, som peka at olika hall, at vester och öster Nordenskiöld: Vega-Exp. Vet. iakttag. B. I 1882, pag. 773.

Efter hvad jeg hadde anledning til at se paa den ovenfor nævnte skrapetur sammen med Nordgaard til Rodberget, kan man paa sine steder stole paa ganske eiendommelige forhold. Vi fandt nemlig et par undersjoiske skjælbanker, der hadde ganske stor interesse, idet de indeholdt enkelte arter, som ellers er sjeldne inden Trondhjemsfeltet II. 60—61. Lignende forhold har allerede for længere tid tilbage været iakttagt paa fiskerbankerne utenfor den norske vestkyst.

Allerede RYSEN har meddelt, at Storegs Plateanets overflade er bedækket af et lag af stene, som oftest mindre og med afslidte kanter. Et tyndt lag af sand, grus og skjælfragmenter dækker steenlaget; thi loddet viste stengrund, medens skraben altid bragte de omtalte stene fra bunden (Forh. ved de skand. Naturforsk. 4 møde i Christiania 1844, pag. 257). Og disse

RASCH's iakttagelser synes ogsaa at være kommet til almenhetens kundskab, thi A. SCHJØTH som nogle aar senere skriver om havets fænomener i Norge, »Om enkelte af havets fænomener — — Norges naturforholde« (1848) skriver, at »Storeggs-Plateauets overflade er ifølge lector RASCHS undersøgelser, bedækket med et lag af stene, som oftest mindre og med afslidte kanter. Et tyndt lag af sand, grus og skjælfragmenter dækker dette lag af steen (pag. 39). Ligheten mellem de to udtalelser — er saa umiskjendelig, at kilden er sikker nok.

Senere begyndte saa G. O. SARS sommeren 1871 sine mere systematiske undersøkelser af disse forhold og gav i et foredrag 1872 et »Bidrag til kundskaben om dyrelivet paa vore havbanker«, hvor han da ogsaa omtaler RASCHS iakttagelser paa Storeggen (Christiania Vid. Selsk. Forh. 1872 pag. 73 flg.). Her omtaler da ogsaa SARS enkelte isolerede, som en fortsættelse af de store fjorde udstikkende render (L. c. pag. 74) og fortæller videre, at »bundskrabben kom op lige til mundingen fyldt med smaa afrundede og afslibede stene, hvis lighed med de af bølgebevægelsen idelig rullede og derved tilglattede fjærestene var i høieste grad paafaldende« (L. c. pag. 75), og ifølge hans anskuelse er havbunden selv paa »80—100 favne — — gammel for bølgebevægelsen udsat strand« (L. c. pag. 76), og han brakte da ogsaa som bevis herfor selv fra en dybde af »50 favne talrige døde skaller af *Mya truncata*, *Saxicava rugosa* og *Venus casina*, alle utvilsomme *littorale* dyr« (L. c. pag. 77). Og fra den søndre kant af Storeggen er ogsaa opløst fra en dybde af 65—90 favne flinteblokke med paasiddende muslingskaller.

Lignende fænomener har ogsaa APPELLOF henledet opmærksomheten paa fra forskellige steder og tildels under noget andre former, og dette forhold som APPELLOF henleder opmærksomheten paa fra »Michael Sars«s togt i 1902 fortjener i høi grad at drøftes samt at underkastes en indgaaende undersøkelse i hvert enkelt tilfælde. Paa nævnte togt undersøktes nemlig den store Færobanke S.V. for Færoerne; dybden varierede her fra 100—300 meter, og i en dybde af 125 m. trawledes med det resultat, at man fik en enorm mængde tomme, men hele skaller af *Pectunculus glycymeris*, *Venus casina*, *Tellina crassa*, *Arca tetragona*, *Tapes edulis*, samt enkelte levende eksemplarer af *Pectunculus glycymeris*, *Venus casina*, *Tellina crassa*, *Maetra elliptica*, *Psammobia tellinella* og *Dosinia*. De døde skaller var ganske hvite og det var ciendommeligt at se, hvorledes denne hvite farve satte sig præg paa de øvrige her forekommende bunddyr (Norges liskerier. I. Norsk havfiske. 1ste del: Havforskning og havfiske pag. 77). Om denne interessante forekomst udtaler APPELLOF, idet han vil »kun fremhæve den biologiske side af

sagen : At der med hensyn til de fysikalske forhold i havet paa disse banker maa have fundet betydelige forandringer sted, turde man kunne slutte blandt andet af forekomsten af store forvitrede skaller af en arktisk form, *Pecten islandicus* og af levninger af andre arktiske mollusker. Ligeledes kan den enorme mængde døde skaller af sydligere former tyde paa, at der har været specielle kræfter i virksomhed, som har forårsaget en udøen i større skala ogsaa blandt disse. Men derimod synes det mig for hastet fra biologisk synspunkt at antage, at denne udøen nødvendigvis af den grund, at disse former paa andre steder kun eller fortrinsvis er kjendt som littoralformer, maa staa i sammenhæng med en sænkning af havbunden — — til forstaaelse af en saadan forekomst maa her ogsaa erindres den høie temperatur (+ 9,33° C) som Michael Sars i midten af august 1902 fandt paa ovennævnte banke og i den tidligere nævnte dybde, en temperatur, som kun lidet skiller sig fra den som inde ved den norske kyst i denne aarstid findes i de mindre dybder, hvor disse former har sit væsentlige tilhold (L. c. pag. 78, 79). Og han tilføier: temperaturen ved siden af andre fysiske forhold, ikke dybden i og for sig, er det som regulerer udbredelsen (L. c. pag. 79). Og det er af megen interesse og vel værd at lægge merke til, hvad APÉLLOF videre meddeler: En uddød fauna af saadanne former paa et sted ude paa plattæerne behøver derfor heller ikke med nødvendighed bevise, at bunden tidligere har ligget høiere. Aarsagerne til en saadan udøen ligger sikkerlig som oftest i fysikalske forandringer i havvandet, forandringer, som ikke behøver at staa i sammenhæng med niveauforandringer af bunden. Ostensen samt mange andre former giver eksempler paa dette. Fra Michael Sars tog i 1901 i Nordsjøen skal jeg desuden anføre et andet eksempel. I den saakaldte Jammerbugt paa Jyllands nordvestkyst i en dybde af 14 meter erholdtes med skrabe kolossale mængder af *Mastra elliptica*, *Lunalia intermedia*, *Ophiura ciliaris*, *Echinocardium* o. a., og ved siden af disse ligesaa store mængder af muslingen *Venus gallina*, men i døde skaller, kun 2 smaa eksemplarer var levende (L. c. pag. 79).

De her nævnte og lignende forhold af forskjelligt slags viser os imidlertid, at der er mange hensyn at ta. Det er ikke nok at anstille en faunistisk eller biologisk undersøkelse i det hele taget, man maa meget mere foretage en rent geologisk. Men paa den anden side vil af det foregaaende med tydelighed fremgaa, at skal en saadan bli noget nær tilfredsstillende, maa den ske ved at undersøke tilgængelige snit, hvorved skikbygningen træder tydelig frem. Maa man, som ikke sjelden tilfældet er netop med hensyn til de løse jordlag af forskjelligt slags, la

sig nøie med dypboringer, saa maa disse foretas med korte afstande indbyrdes og paa en saadan systematisk maate, at man deraf igjen er istand til at opkonstruere selve lagrækken. Men da kjender man heller ikke for de løse jordlags vedkommende nogen anden maate, hvorpaa man sikkert kan identificere lagene end netop den rent stratigrafiske med identification af de faunistiske forhold. Og egentlig blir det først gjennem en gjerne over et større område fulgt complex-samling at det vil være mulig med nogenlunde sikkerhet at følge bestemt utprægede niveauer, idet mere lokalt optrædende fundlokaliteter altid vil gi anledning til større eller mindre usikkerhet. Men netop her er det da, at den biologiske undersøkelse, anstillet paa helt systematisk maate, dog kan give ganske gode, ja til og med levere temmelig sikre holdepunkter for bedømmelsen af vedkommende afdelings plads i rækkefølgen, naar kun stedet ligger inden en mere begrenset egn, hvor man ellers kjender forholdene forholdsvis godt.

Netop dette eiendommelige træk viser sig kanskje om mulig endnu mere fremtrædende, naar man kun har for sig de fra lerlagene sammenplukkede marleker med deres ofte temmelig merkelige fossilindhold.

Marleker

er meget almindelige i det trondhjemske likesom ogsaa i andre dele af vort land. I Guldalen findes smukke marleker paa en række forskjellige steder, tildels med fossiler, men ofte uten. I Melhus fandt saaledes M. Sars valnødstore marleker af Mossetypen σ : lerkonkretioner med paasiddende sten, men desforuten ved Melhusformerne ogsaa paasiddende skaller af *Mytilus edulis* og *Balanus crenatus*; desuten fandtes i Melhus ogsaa knyttævestore marleker af skiveform med *Portlandia lenticula* og andre større med *Mallotus villosus* MÜLL. (= *Osueros arcticus* FABR.). Denne sidste fandtes i en hoide af 50 f. o. h. Desuten fandt M. Sars ved Melhus i en femlappet mergelbolle opbevaret *Ophiura sarsii* LÜTK. og likeledes i en halv, egformet, oval mergelbolle sammesteds en *polychaet annelide* (Sars: F. D. Q. pag. 24), et noget utvirket avtryk af fuldstændig samme type, som han ogsaa bragte fra Nes Romsdalen i en langstrakt oval marlek af længde 75 mm., som kløvet i to halvdele viser et vakkert aftryk af *polychaet annelide* (Sars: F. D. Q. pag. 24). Professor RASCH brakte et lignende, ganske tydeligt, men noget mindre annelide aftryk i en halv, egstor, rund marlek fra Blakjer Skandse, og professor KLÆB brakte lignende annelide-aftryk i marleker af

samme art fra Vittingfos. Marleker med indesluttede dyrelevninger findes flere steder i Guldalen, saaledes, foruten de ovenfor nævnte, med *Mallotus villosus* ved Kalvella (Ler st.), Leinstranden, Kvaal (150 f. o. h.). I Trondhjems museum fandtes marleker fra Guldalen med *Clupea harengus*. Og langs bredden af Gula nær Stav fandt jeg marleker med *Gadus virens* LIX. I høitliggende kalkholdigt ler nær Stenaas og Eggen paa Gulas vestre side likeoverfor Kvaal fandtes ogsaa mergelboller. Likesaa fandt jeg marleker ved Jagtoien (Melhus). Fra Haukadalen nær Flataas i Søndre Trondhjems amt brakte KJERULF talrike, smaa marleker af forskjellig form, flate, stænglige og kugleformede. Likeledes brakte KJERULF stænglige, kugleformede og runde, skiveformede marleker, men ingen fossiler fra Løkens hytte (Orkedalen). Fra Nidelven ved Nordset brakte han i 1866 talrike marleker af forskjellig form. Fra Selbu brakte i sin tid student Hansteen talrike marleker. Saavel i Guldalen som i Stjørdalen fandtes lerkonkretioner om plantelevninger. Ved Merakerlinjen fandtes rørformede lerkonkretioner, og herfra brakte OXAAL saavel mergelboller med hai-rester som lerkonkretioner og mergelskiver. Ved Tangen teglverk er fundet talrike marleker med fossilindeslutninger. I Kristiania Videnskapselskaps møte 18^{de} 1866 holdt M. SARS foredrag om fossiler i glaciæle mergelboller fra Stjørdalen (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1866, pag. 46—51), fundne ved Stjørdalselven nær Stjørdalen prestegaard. Herfra angav SARS ved hin anledning forekomsten af *Mallotus villosus* (= *Osmerus (Salmo) arcticus*), *Merlangus (Gadus) polaris* SAB., *Cancer pagurus* LIX. og *Balanus balanoides* LIX. (L. c. pag. 50). En kløvet marlek med et vakkert fiskeaftryk, der af SARS likeledes bestemtes som *Merlangus polaris*, blev i sin tid fundet i leret ved Aak Romsdalen og fra distriktslæge HOFFMANN sendt til professor BOECK og findes nu i universitetets glaciælogeologiske samling. COLLET bestemte saavel eksemplaret fra Stjørdalens prestegaard som fra Aak Romsdalen til at være *Gadus virens*. Marlekfindestedet ved Aak Romsdalen er jo særlig bekjendt for fundet af talrike, rikt fossilførende mergelboller og marleker af forskjellig form og størrelse. Lignende, store rørformede og armtukke lerkonkretioner som i Stjørdalen er ogsaa fundet i hovedstore former af sektionsingeniør LYSSÉN ved Ostereng, 100 f. o. h., i Eidsberg Ved Nesholmen Gudaæn fandt jeg sommeren 1901 talrike marleker, men uten fossiler. I Arendals museum saa jeg sommeren 1900 endel, sandagtige konkretioner om rødder. Og sammesteds fandtes likeledes en marlek med fiskeindslutning fra Alstahaug, men uten at konservatoren kunde gi oplysning om, hvilket Alstahaug hermed skulde være at forstå.

Ved Fjerheimsfossen i Klebu har jeg i sin tid ved flere for

skjellige anledninger indsamlet en hel del forskjellig formede marleker af forskjellig størrelse, dels med og dels uten fossiler. Af de forstnævnte kan særlig nævnes saadanne, der indeholdt *Pennatula phosphorea* LIX. (II, 94). Af de sidstnævnte kan merkes større og mindre, ofte eiendommelig formede marleker af mere sandagtlig beskaffenhed; lignende har jeg ogsaa gjenfundet nær Leirsund st., og de er ogsaa fundet i lignende former og af lignende beskaffenhed ved Fjeldet nær Misvær (Salten), ja noget lignende kjendes endog fra indlandet som kalkkonkretioner i kvartssand og brusende sterkt for HCl, f. eks. fra Tolgen. Marleker af helt samme type som fra Fjerheimsfossen har jeg hat anledning til at se fra Kanada, der betegnet som arenaceous claystone.

Marleker er som allerede ovenfor nævnt meget talrike saavel i den sydlige som i den nordlige del af vort land. Ved Stenkjær fandt jeg sommeren 1901 særegne kuglekonkretioner. Meget bekjendt er marlekforekomsterne i Bindalen, hvor der ogsaa er fundet nogle ganske smaa, ringformige marleker og endel gulgraa, sandstenagtige marleker, svarende til de ved Fjerheimsfossen fundne, likesom ogsaa egstore omdreiningsellipsoider. Inden denne egn er det dog især de rikt fossilførende marleker fra omegnen af Aabjørvand, som har tiltrukket sig mest opmerksomhet. En større, ældre samling, der foreligger herfra og opbevares i universitetets glacialgeologiske afdeling, blev i sin tid bestemt af COLLETT, der her fandt følgende former:

Lumpenus sp? (maaske *aculeatus* REINH.)

Gadus morrhua LIX.

Gadus virens LIX.

Gadus sp.

Salmo sp. (maaske *eriox*?).

Mallotus villosus MÜLL.

Clupea harengus LIX.

Clupea sprattus LIX.

Clupea sp? (incerti generis).

(Cfr. Nyt Mag. for Naturvid. B. 23 (1877), pag. 11—14).

COLLETT beskrev ogsaa Glaciale Mergelkollen mit Fischrest-Einchlüssen aus Beieren im nördlichen Norwegen (Zeitschr. für die Gesammten Naturwissenschaften 1880. B. V, pag. 839—843). Marleker svarende til de her med *Mallotus villosus* og likeledes førende denne art er ogsaa fundet ved Hogstadvand i Asker, likesom jeg ogsaa har hat anledning til at se saadanne fra Montreal (Kanada), likesom ogsaa fra Grønland. Fra Granbostad (Aabjørvand) brakte HOEL sommeren 1904 endel marleker med fiskeindeslutninger, men ingen for egnen nye arter. Fra Hammernes (Langevand, Ranen) brakte i sin tid O. T. OLSEN i

en hoide af 136 f. o. h. talrike eiendommelige marleker af forskjellig størrelse, hyppig valnødstørrelse, med skjæl og skjælfragmenter stikkende ut, saaledes f. eks. *Saxicava pholadis* og *Balanus crenatus*. Fra Beiern (Salten) kjendes marleker med ubestemmelige eller ubestemte liskelevninger fra flere steder saaledes f. eks. Størfjord, Lerelven, muligens med *torskelevninger*, ialfald opover indtil omkring et par mil fra havet. *Torskelevninger* er det muligens, som ogsaa foreligger i en marlek, som i 1870 var indsendt til utstillingen i Tromsø fra Skibotten i Lyngen. Uten fossiler kjendes marleker f. eks. fra Hammernes (Ranen), Hatfjelddalen, Altevand (Bardo), Beiern, Kirkenes (Sydvaranger), likesom ogsaa længere i syd fra Klingen, Snaasen, Namdalen, Overhalden.

Ved Tangen teglverk Stjørdalen saaes blokke med vakre paasiddende eksemplarer af *Balanus crenatus* BRUG. DARW. Horizontalskiktningen i leret var her meget vakkert fremtrædende, men der saaes ingen varv.

I denne forbindelse turde det kanske være paa sin plads at nævne ogsaa de eiendommelige kalkspatfyldninger i forskjellige arter, som jeg sommeren 1912 fandt ved Fjerheimsfossen i Klæbu, hvor paa denne maate forekom: *Yoldia hyperborea*, var., *Modiolaria nigra*, *Portlandia arctica*, *Portlandia lenticula*, *Arca glacialis*, *Macoma calcaria*, *Mya truncata*, *Saxicava pholadis*, *Natica groenlandica*. Desuten fandtes *Portlandia arctica* med rester af den smukke og karakteristiske epidermis og med arragonitfyldning; den forekommer ogsaa i smaa, globulære marleker.

Naar vi betragter de mange forskjelligartede marleker, som det lykkedes at fremfinde ved Fjerheimsfossen II, 89-91, saa reiser sig ganske naturlig sporsmaalet om deres oprindelse. Der førtes i sin tid ogsaa hos os en livlig diskussion angaaende dette emne. KJERULF uttalte i universitetsprogrammet for 1ste halv- aar 1860 (Den postpliocene eller glaciæle formation, pag. 23) følgende: Ofte findes tilrødede, næsten som ved kunst afdreiede knoller og kugler i mergelleret. Man har anseet saadanne som concretioner af rigere og haard mergel. Jeg anser dem ligetil for afdreiede kalksten eller mergelstykker fra de siluriske lag de dreiede former maa være tilblevne ved gnidning og under omhyrvyrling i istiden. SVRS holdt senere 1863 et foredrag i Kristiania Videnskapsselskap Christ. Vid. Selsk. Forh. 1863, pag. 17; foredraget blev trykt i Nylt Mag. for Naturvidenskaberne og ifølge den trykte afhandling uttalte SVRS mine tvivl om den oprindelse, disse dannelser efter KJERULF skulle have, bleve betydeligt bestyrkede ved den noiere undersøgelse af de rømsdalske boller, eller rettere, jeg er derved bleven overbevist om, at KJERULF antagelse derom ikke kan

være rigtig« (Nyt. Mag. for Naturvid. B. 12 (1863), pag. 255). Diskussionen fortsattes saa i møte 18 $\frac{9}{4}$ 63 i Videnskapsselskapets matematisk-naturvidenskabelige klasse (Christ. Vid.-Selsk. Forh. 1863, pag. 47—66). KJERULF betoner her aaret 1858 som det aar, da marlekernes plads blev bestemt at være i mergelleret (L. c. p. 51), men han taler om sin »vildfarelse« med hensyn til deres dannelse (L. c. pag. 52) og fortsætter videre: »Prof. SARS synes nu ved sit brillante fund i Romsdalen at have bragt et ganske nyt lys i sagen. Min supposition om mergelbollerne i Romeriget (om dem i Romsdalen havde jeg ikke uttalt nogen mening), var for den ene del vistnok urigtig. Det er ikke siluriske mergelstykker — — — tvertimod har hr. SARS imellem disse knoller aabnet os rige findesteder fra glacialtiden. Men jeg vil fremdeles holde paa suppositionens anden del, at det er dreiede mergelknoller, idet jeg fremdeles mener, at vi trænge ikke her til at indføre de uvissere begreber om concentration af kalk, om molekulære bevægelser, concretions o. s. v.« (L. c. pag. 52). SARS kunde derimot »ikke opgive forestillingen om, at bollernes kalkrigdom staaer i forbindelse med de i dem indsluttede organismer« (L. c. pag. 61). I den samme klasses møte 18 $\frac{2}{4}$ 63 fortsatte KJERULF sine »bemærkninger om de glaciale mergelbollerens dannelse« (L. c. pag. 101—107), og her uttaler han merkverdige nok: »jeg tror naturen har flere veie, og at muligens ogsaa paa den af mig angivne maade en bolleform kan fremstaa« (L. c. pag. 107). Men SARS synes at være blet staaende urokket ved sin anskuelse om marlekernes dannelse, thi efter at ha gennemgaaet diskussionen derom paany (SARS: F. D. Q. 16—19) uttaler han: »Det er derimod indlysende, at bollernes saa mangfoldige og besynderlige former i mange, jeg vil ikke sige alle, tilfælde skyldes de i dem indsluttede dyriske organismer, hvilke under forraadnelsen af deres bløde dele have paa en maade, som det staaer til chemien nærmere at forklare, bevirket, at de i det omgivende leer opløste kalkdele have samlet sig til en fast masse omkring hine organismer som centra« (L. c. pag. 18). Og i denne forbindelse er KJERULFS senere udtalelse interessant: »Bolleformen smygende sig om et iliggende fossil kan fremkomme, nar fossilets bløde dele dekomponeres i slam-bærende havvand, som holder på at bundfældes. Førrådnelsen giver den kulture ammoniak, og den svage gipsopløsning i havvandet omsætter da til kulsur kalk, som blander sig med det synkende slam i de tynde skiver og gjør dem kalkrigere end disse ellers optræde« (Udsigt over det sydlige Norges geologi, 1879, pag. 10).

I denne forbindelse er det ogsaa interessant at merke sig HILGARDS udtalelse om »calcareous subsoils and hardpans«:

»When soils are very rich in lime, and rains occur in limited showers rather than continuously, the lime carbonate dissolved from the surface soil may accumulate in the subsoil so as to either form calcareous »hardpan« by the cementing of the subsoil mass; or it may accumulate and partly crystallize around certain centers and thus form white concretions, known to farmers as »white gravel«. The latter is the form usually assumed in the regions of summer rains; while in the arid regions the deficient rainfall causes this substance to accumulate, and calcareous hardpan to form, at definite depths depending upon the maximum penetration of the annual rainfall; sometimes in crystalline masses of veritable limestone — — —, or sometimes merely as crystalline incrustations loosely cementing the subsoil« (E. W. HILGARD: Soils — — — in the Humid and Arid Regions, 1906, pag. 162).

De forskjelligartede marleker, som blev fremfundet under Fjerheimsfossen, tyder paa, at dannelsen i detaljerne kan være noget forskjellig, likesom marlekkund ogsaa paa andre steder i Klæbu, likesom ogsaa i Selbu og paa Romerike tyder i samme retning. Men vi maa vistnok i hovedsagen gi Sars ret i at opfatte dem som konkretioner. I denne forbindelse kan nævnes med hensyn til fossillindestedet ved Nygaard i Klæbu, at det har lykkedes mig at gjenfinde en gammel etiket, paa hvis bakside var skrevet med KJÆRTELFS haandskrift: Nygaard Klæbu Selbu *Yoldia arctica*. Den slutning, jeg kom til (II, 99), kan derfor nu betragtes som endelig fastslaaet, hvorefter Nygaard og nær udløbet af Selbu Sø er at betragte som en og samme lokalitet.

Dyrevandringer.

I nær tilslutning til de to foregaaende afsnit foier sig nogle korte bemærkninger om dyrenes vandringer, deres skiften af opholdssted, samt de af forandrede livsbetingelser indtrædende forandringer hos de forskjellige arter med deraf følgende varietetsdannelse.

De dyreformer, som vi i nærværende afhandling i alt væsentlig har benyttet som ledende er brachiopoder, conchiferer og gastropoder, de utmerker sig samtlige derved, at de enten er fastsittende former eller arter med forholdsvis liten bevægelsesevne saaledes at de hovedsagelig blir at betragte som stationære. Derimod er en stor del af dem ialfald temmelig omtaalige like overfor de ydre forholdsforandringer, saa der let utvikler sig stedeegne former som variationer eller endog varieteter; og dette er momenter af meget stor betydning, hvor det som i den

kvartære lagfølge meget ofte har sin store interesse at kunne skille ad endog de mindre utprægede afsnit i rækkefølgen. De variationer, som disse former er utsat for, kan opstaa ved den vekslende paavirkning af de forandringer, der indtræder med vekslende temperatur og saltgehalt i havvandet eller ved den forskellige dybde, hvori de forskellige arter opholder sig, eller derved, at de endog kanske tildels skifter plads i en forholdsvis kortere tid. Af en og samme art f. eks. er det i almindelighed meget let at adskille en i littoralbellet levende varietet fra en, der som regel opholder sig paa dybere vand.

Smaa, med havstrømme eller drivprodukter drivende organismer er af let forstaaelige grunde mindre godt skikkede, ja endog ganske ubrukelige som ledeformer, hvor det gjælder utsondringen af mindre tidsafsnits afleiringer.

Dyreformer med kraftlig bevægelsessevne og store akkomodationsbetingelser foretar jo ofte lange vandringer, enten mere tilfældig eller ogsaa ganske regelmæssig. Aarsaken kan være af forskellig art. Men de forstnævnte vil som oftest være uten synderlig interesse i kvartærgeologisk henseende, medens det iethvertfald vil ha noksaa stor interesse at kunne følge de sidstnævnte, selv om deres betydning naturligvis ikke paa nogen som helst maate kan sammenlignes med de fastsiddende og stedeegne organismer. Af saadanne mere regelmæssig vandrende, høiere dyreformer er vistnok for vort lands vedkommende særlig at merke trækfuglene og endel fiske. Ingen af disse er imidlertid fundne i et saadant antal i fossil tilstand i vort land, at det spiller nogen egentlig rolle for bedømmelsen af den kvartærgeologiske utviklingshistorie. Det er dog interessant og vel værd at lægge merke til, at intet af de mere sporadiske fund af andre dyreformer har stillet sig i modsætning til den utviklingshistorie, som man har kunnet fastslaa af den store bløddyrklassens rikelige, ja talrike forekomst, saavel med hensyn til artantal som individantal i fossil tilstand. Det samme er jo, som vi i det foregaaende har set, ogsaa tilfælde for de fossile planters vedkommende. Saadanne sporadiske fund vil da meget let tilsyneladende kun faa et vist kuriosums interesse; men dybere seet vil de dog ogsaa ha en noget større betydning, idet de ofte vil gi en ganske bestemt antydning med hensyn til karakteren af de fysiografiske forhold i enkelte afsnit af den svundne kvartærtid.

Da det f. eks. sommeren 1901 lykkedes mig ved Aure teglverk i Ørskog at faa fat i en lerklump med et par ben af spitsbergalken (*Uria brünnichii* SAB.) (Cfr. HELLAND: Romsdals amt, I, pag. 156,) saa har ikke dette fund, selv om enkeltstaaende, blot den betydning at skaffe et par alkeben til museums-

samlingen; dette er den mindste og svindende betydning, men disse ben gir os et bestemt fingerpeg mod den tid, da spitsbergalken hækkede inde ved bunden af de dybt indskjærende Romsdalsfjorde, og dette tyder igjen paa klimatiske forhold, som er i fuld overensstemmelse med, hvad de muslingskaller, der forekom sammen med alkebenene, ogsaa tydelig angir. Og paa samme maate vil vi kunne gennemgaa disse mere sporadiske henfund og dog for hvert enkelt se deres dypere betydning. Vi kan la for os nogle ganske faa, andre eksempler.

Den almindelige hviitnæse (*Lagenorhynchus (Delphinus) albirostris* GRAY) er vistnok stationær, men har stimevis og talrig tilhold i den ydre skjærgaard lige op i Finmarken (COLLETT: Norges pattedyr, 1912, pag. 679). I 1878 fandtes under anlægget af Jarlsbergbanen ved Kleven nær Holmestrand i en hoide af 43 m. o. h. ikke mindre end 12 hovedskaller af denne art tillike med endel andre skeletdele, saa antallet af delliner synes ialt at ha været mindst 17 (HELLAND: Jarlsberg og Larvik amt, 1914, H. I, pag. 73 og COLLETT: Norges pattedyr, 1912, pag. 685-686). Hviitnæsen har saaledes vistnok paa den tid gaet i slimer som nutildags.

Ringsælen (*Phoca hispida* SCHREB. 1775 eller *foetida* FABR. 1776) er væsentlig vinter-besøger ved Finmarkens og Tromsø amts kyster; sporadisk muligens stationær hist og her langs kysten ned til Bergen (COLLETT: Norges pattedyr, 1912, pag. 388). Sommeren 1909 lykkedes det mig imidlertid at faa fat i nogle rester af denne art ved Nidaros teglverk II (1911, pag. 68-70, fundet under saadanne forhold sammen med arktiske muslingrester, at det antyder ikke sporadisk, men helt stationært ophold af arten, der hvor nu Trondhjem ligger.

Den almindelige nise (*Phocaena phocaena* LIN.) er stationær og hyppig rundt hele kysten til Nordkap og Varangerfjorden (COLLETT: Norges pattedyr, 1912, pag. 717). Det sies endvidere om den, at overalt trænger den langt ind i havbugter og fjordarme (L. c. pag. 718). Ved Ottersho paa Orlandet fandtes i midten af sytitiarene ved optagelse af en vanddam ikke mindre end seks kranier af denne art; findestedets hoide maalte jeg sommeren 1901 til 31.2 m. o. h. II (1911, pag. 57). Det er saaledes ogsaa her en mindre stim, som paa en gang er tilintetgjort.

Ogsaa de to her sidstnævnte fund gir os saaledes ikke uvæsentlige oplysninger med hensyn til de to omhandlede arters levested i tidligere tider ved vort lands kyst. Men intet af disse to fund er engang nævnt i det store arbeide om vort lands pattedyr (COLLETT: Norges pattedyr, 1912, pag. 396 og pag. 722).

Anskuelsen med hensyn til de forandringer, som arterne paa

den ovenfor nævnte maate kan undergaa, er meget forskjellig, og kanske endnu mere med hensyn til den hurtighed eller langsomhet, hvormed disse forandringer idethele kan indtræde. Medens paa den ene side vistnok opfatningen har fundet et ganske træffende uttryk i følgende: »kolossale tidsrum kræves vel før en sum av de meget smaa kjendemerker efter DARWIN'S utviklingslære kan kombineres til noget, der slaar os som nyt og virkelig holder sig varig» (Naturen 1911, pag. 296), hører man paa den anden side diskussion om spaltningslove og mutation og trækker man frem for os vore husdyrs raske forandringer ved krydsning eller henviser til vore kulturplanters merkværdige produktionsevne ved utvikling af nye egenskaper i kort tid. Men det gjelder vistnok alligevel som regel, at »jo pludseligere denne nydannelse viser sig — — — desto mindre utsikt har den til at holde sig« (L. c. pag. 301). Vi har en stor mængde saadanne former, hvor de saakaldte arts karakterer synes at ha fæstnet sig i ganske hoi grad, men saa har vi til gjengjeld ogsaa en række andre, saavel arter som artsgrupper, som egentlig sammensættes af en mængde »elementærformer« — vi behøver her som eksempel kun at nævne den lille vaarplante *Draba verna* og den vakre *Primula veris*, samt henlede opmerksomheten paa vore *hieracier* og paa vore *buccinider*.

Naar man har paastaet, at nye arter kan dannes i forholdsvis meget kort tid, saa har man dog ikke endnu beviset for, at disse arter vil holde sig konstante gjennem længere tidsrum. Merkelige tilfælder af atavisme vet vi kan gjenta sig efter lang tids forløb. Og de kvartærgeologiske former viser os nok af eksempler paa, at tilbagevenden til tidligere, mere oprindelige formtyper kan gjenta sig ikke blot individuelt, men ogsaa for varieteter og mere omfattende formgrupper. For nogle aar siden blev der f. eks. git en meddelelse om en sikart, som hadde dannet sig i løbet af 40 aar gjennem syv generationer (Naturen, 1911, pag. 407—408). NORDGAARD forsøkte for en del aar tilbake at forme nogle begreper om arternes alder, for en del i længere tidsrum, men for andre endog i aar (Naturen, 1907, pag. 137—138), men de 20 000 aar, som her toges for de i det foregaaende omtalte relieffermer fra Mjøsen, er ingenlunde nogen endog tilnærmelsesvis fastslaaet tidsstørrelse for det anførte geologiske tidsafsnit, om hvilket vi vistnok med tryghed kan sige, at vi endnu ikke kjender dets længde i aar. »Men 20 000 aar er neppe nogen lang tid i artsdannelsens historie« (L. c. pag. 138) sier NORDGAARD, og deri maa man kanske gi ham ret. I det hele er det jo meget lite vi endnu vet om de geologiske tidsrums størrelse. Men som jeg ved en tidligere anledning har fremhævet med hensyn til aldersbestemmelsen:

»this is supposed to be in Quaternary geology as elsewhere to settle by astronomical methods« (Die Veränderungen des Klimas seit dem Maximum der letzten Eiszeit, Stockholm 1910, pag. 343).

Men likesom vi finder, at havets fiske har sine vandringer, ialfald mange af dem, saa finder vi noget lignende hos en række ferskvandsfiske. Dette er et interessant fænomen, som har tiltrukket sig megen opmærksomhed, og som fortjener det ogsaa fra et kvartærgeologisk synspunkt. HELLAND skrev om Ferskvandsfiskenes indvandring i Norge (Naturen, 1908, pag. 172—179), og han henviser til et geologisk fænomen, der maaske kan hjælpe til at forklare indsjøfiskenes paafaldende udbredelse (L. c. pag. 177), idet han om setesjøerne siger, at i ethvert fald kan disse søer komme til at faa betydning ved diskussionen om ferskvandsfiskenes udbredelse (L. c. pag. 178). HELLAND kunde paa denne maate bringe ferskvandsfiskene op til en høide paa 1090 m. (L. c. pag. 177). Jeg kan her tilføie, at ved at benytte samme frengangsmaate kan man komme op i 1215 m. o. h., idet jeg nemlig i Grimsdalen har maalt seteterrasser i denne høide (P. A. ØYEN: Kontinentalglaciation og lokalnedisning, 1899, pag. 38). Allerede før HELLAND skrev sin mere almindelige afhandling, havde GRIEG behandlet det samme spørgsmaal i en afhandling: »Naar indvandrede roien i indsjøerne i det sydlige Norge?« (Naturen, 1908, pag. 77—84). *Salmo alpinus* er en arktisk fisk med vid udbredelse i den boreale zone; men medens roien i de arktiske egne lever saavel i indsjøerne og elvene som i havet, er den i de sydlige mere tempererede egne kun knyttet til ferskvandene. GRIEG kom til det resultat, at roien var at betragte som en marin relict fra den senglaciale epiglacial periode. Denne fiskeart er saaledes et interessant eksempel paa forskjelligartede geologiske faktoreres indflydelse selv likeoverfor saa let bevægelige organismer. Som békjendt, sier NORDGAARD, har Vestlandet paafaldende faa ferskvandsfiske i sammenligning med Østlandet. Trondelagen indtar en mellemstilling derved, at endel av de ferskvandsfiske, som mangler paa Vestlandet, forekommer i Trondhjemsamterne — — —. De vestlandske ferskvandsfiske er laks, ørret, rør, aal og stikling. Disse fiske har den egenskab fælles, at de kan taale ophold i sjøvand — — —. De ferskvandsfiske, som vites at forekomme i Trondhjems stift, er følgende: *abbor, lake, stikling, karus, ørretkyle, mort, ørret, laks, rør, harr, sik, stamsild, gjedde, aal* og *stor*. Desuten er utsat regnbuørret og skrublflyndre (NORDGAARD: Ferskvandsfiskerierne i Trondhjemsamterne, særtryk af Trondhjem og Trondelagen, 1914). Af disse er stamsilden og storen fjordfiske. Laks, ørret, rør, aal og stikling har Trondhjemsfjordens omgivelser

fælles med Vestlandet. Aborr, harr og sik er indlandsfiske fra Røros og Lierne. Gjedde, mort, karus, aal, lake, ørretkyte er af mennesket indplantede fiske. Og NORDGAARD fortsætter paa anførte sted: i lys af de geologiske forhold og de nuværende topografiske, vil vi faa oie paa sammenhængen — — en flerhet af ferskvandstfiske er paa vandring østenfra — — forekomsten af harr og sik i Lierne, Nordre Trondhjems amt, skyldes den omstændighet, at der er aflop til Sverige«.

Førend vi forlater dette afsnit, skal vi kun i korthet vende blikket mot det saakaldte fugletræk, trækfuglenes vandringer. Disse er jo i almindelighed betraktet som næringsvandringer og ynglevandringer. Men som SCHÄFER siger: «fuglenes træk kan — — kun forklares ved teorien om det naturlige udvalg» (Naturen, 1909, pag. 106), og han fortsætter: et stort antal arter synes — at behøve den nordlige sommers forlængede dagslys til at skaffe sig og sit afkom tilstrækkeligt underhold. Paa den anden side tvinger, ganske bortset fra klimatets strengthed, de korte dage fuglene til at tilbringe vintermaanederne i sydlige bredder (L. c. pag. 114). I det foregaaende har vi imidlertid i de fossile rester af *Uria* seet et vidnesbyrd om, at de klimatiske forandringer ogsaa i sin tid har had indflydelse paa fugletrækkets retning eller i valget af hækkeplads.

Bebyggelse.

Before literature existed, before governments were known, agriculture was the calling of man. And all the fruits of social progress since then grew from the brown soil (C. W. BURKETT: Soils their properties, improvement, management, and the problems of crop growing and crop feeding, 1911, pag. 4). Det er sandsynligvis vanskelig at finde en bedre indledning til nogle bemerkninger om de brede Trondhjemsbygders bebyggelse end disse BURKETTS ord.

Det er den svakt kupperede og forholdsvis jevnt om end tyndt af den kalkholdige undergrund dannede bundmoræne og den fra samme utvaskede og i terrasser oplagte mergeller, som danner de vide, centrale Trondhjemsbygders saa frodige og fruktbare jordbund. Derfor ogsaa tæt befolkede. Og hvor vi vender os utenfor dette centrale lavland, finder vi bebyggelsen hovedsagelig knyttet enten til forekomster af bund- og endemoræner i hoiere beliggenhed eller gjennemsættende drag eller ogsaa knyttet til de i mange forskjellige niveauer optrædende marine terrasser bestaaende af ler, sand og grus i den almindelige facies-rækkefølge.

Langs det vakre Snaasenvand f. eks. ser vi terrenets opdyrkning og bebyggelsen af let forklarlige grunde for den væsentligste del knyttet til terrasseresterne. Det er først ovenfor vandet, at disse blir mere sammenhengende og dermed den til samme knyttede bebyggelse. Og foran vandet er det moræne dragene, som blir det mere dominerende træk og dermed drar bebyggelsen til sig. Inde i Fosnæs er det terrasserne, som tar omtrent samme plads som den store moræne ved Stenkjær, medens noget længere ute ved Moland i omegnen af kirken ogsaa inden dette fjordstrøg morænen indtar den topografiske plads og trekker bebyggelsen til sig, likesaa ved Granhus. Liknende topografiske forholds tilsvarende indflydelse paa bebyggelsen er der anledning til at iagttaa paa forskjellige steder uten, at det er hensigtssvarende at gjennemgaa i detaljerne de enkelte tilfælde. Ved Hylla og Trones møter et noget andet billede: den vide bukt med det svagt opstigende og mindre skarpt fremtrædende terrasselandskap i bakgrunden, hvor dog sytti meter terrassen kommer tilsyne og nedenfor den tre andre, lavere. Og i de store trondhjemske dalfører møter nok et andet billede, hvor man som regel møter lange rækker af store gaarde paa de mange trappeløst opstigende terrasser, der jo er karakteristiske for disse dalfører, saaledes Stjørdalen, paa samme maate i Guldalen og liknende ogsaa i Orkedalen. Nok et bilde møter ute mot kysten med den tette bebyggelse paa det lave forland.

Forhistoriske fund.

Inden det omraade, som her er gjenstand for vor betragtning, er lite fundet af, hvad jeg vilde henføre under denne specielle afdeling. Man kunde kanske merke sig de kulturgjenstande, som ikke saa sjelden findes begravede i gamle jordfaldsrester. Disse kunde muligens i en vis forstand betegnes som forhistoriske, endskjønt ret mange af dem ialfald tilhører ogsaa den historiske eller rettere den traditionelle tid.

Ved bygningen af Hell-Sundebanen fandtes imidlertid ved pæl 1917 tænder af hest (*Equus caballus* WING.) det , der blev mig tilsendt af afdelingsingeniør H. LAND i 1906 fra et sted, som ligger ca. 6 m. under terrenets overflade. Disse tilhører den gruppe fund, som jeg egentlig har sigtet til i ovenanførte overskrift over denne afdeling; vi mangler materiale og midler til at fastsætte alderen af vedkommende jordlag. Saa'danne fund af hestetænder, som vi altsaa er nødt til at gruppere paa lignende maate, er gjort flere steder i vort land, saaledes fra et

forholdsvis nærliggende sted, nemlig i en jordhaug i Overhalden. Men ogsaa i den sydlige del af landet finder vi dem, saaledes paa Ladegaardsøen (10 f. o. h.) nær Kristiania foreligger et fra gammelt af kjendt fund. Videre har vi liknende fra Modum, fra Næs (Romerike), fra en torvmyr i Trogstad og videre opbevarede rester i MÜNSTERs efterladte samling, men desværre uten stedsangivelse.

Fra de forhistoriske fund af denne gruppe glider vi efterhaanden umerkelig tilbake over i den egentlige, arkæologiske fundgruppe. SOPHUS BUGGE beskrev fra Valsfjorden (Fosen) runer tilhørende ældre jernalder: »nederste rune er neppe mere end 20 fod over høieste vandstand» (Forh. Vid.-Selsk. Christiania, 1872, pag. 312). Og videre fandt han spor fra omkring samme tid » $\frac{1}{4}$ mil fra Veblungsnes 11 eller 12 fod over høieste vandstand» (L. c. pag. 319). Om Valsfjords-indskriften siges videre: »ingen af dem viser i skriftform eller sprogform noget spor, som kunde tyde paa, at de skulde høre til den ældre jernalders slutning» (L. c. pag. 330); thi Valsfjord-indskriften synes bogstavformerne at vidne om høj ælde» (L. c. pag. 331). Allerede for firti aar siden kom ogsaa I. UNDSÆT til det resultat, at oltidslevningerne i Norge viste, at der ikke kan være foregaaet nogen merkbar, negativ forskyvning af strandlinjen siden jernalderens ældre del; thi i sin behandling af »Runeskriften ved Framvarden» uttaler han: i det hele taget ma man vel sige, at vore oltidslevninger taler for, at havets niveau ei kan være sænket stort siden jernalderens ældre del, i de sidste 15—2000 år» (Foreningen, Norske Fortidsm. Bevaring, Aarsberetn. 1875, pag. 109).

Anderledes stiller imidlertid ogsaa med hensyn til oltidslevningerne forholdet sig, naar vi fra den historiske og forhistoriske tid gaar tilbake til den i egentlig forstand geologiske, da de arkæologiske forhold kan følges tilbake side om side med de geologiske forandringer, der kan spores dels i de dymaniske forandringer og dels i de vekslinger, der har fundet sted i biologisk henseende. En af de første, som har ofret sammenligningen mellem den nuværende kystfauna og gamle bopladsresters fauna nogen mere opmerksomhet synes at være Mr. E. S. MORSE, som described the differences he has found between the shells of the kjoekenmoeddings of New England and those of the same species of molluscs living at the present day. Allied species are all found to vary in the same way, and farther, comparing the Japanese shell-heaps with those of New England, an exactly parallel state of things is found» (Proceed. of the Boston Soc. of Nat. Hist., 18782, Vol. XXI, pag. 307). Og hertil bemærkede HYATT sammesteds: Climatic influences seemed to be the only possible explanation. De forhold, der

staar i forbindelse med disse fænomen, har jeg imidlertid behandlet temmelig utførlig ved en tidligere anledning (P. A. ØYEN: »*Tapes nivea*» paa Jæderen undersøgt sommeren 1900, Christ. Vid.-Selsk. Skrift. I, mathem.-naturvid. Kl. 1903, no. 7), hvorfor her uten videre kan henvises til den der givne fremstilling.

Et andet fænomen, som vi imidlertid bør fæste opmærksomheten ved, er f. eks., at der i en høide af ca. 100 m. o. h. ved Reitgjerdet teglverk forekom endel arter, som det overraskede at finde i denne høide. Da jeg sommeren 1900—1901 først fandt dem, betraктete jeg dem simpelthen som kunstig tilført og lilla dem derfor ingen vegt. Disse former var: *Ostrea edulis* LIX. (længde 112 mm.), *Littorina littorea* LIX. dels i *forma typica* og dels noget *palliat*a-liknende (længde 33 m.) og *Polytropa lapillus* LIX. *forma typica* (længde 25 mm.), idet bør merkes, at begge de to sidstnævnte forekom i formtyper, som i nutiden er almindelige ved vort lands nordlige kyst. Og ved de kjendsgjæringer, som senere er skaffet tilveie angaaende de geologiske og arkæologiske forhold inden Trondhjemsfeltet, maa det betraktes som godtgjort, at denne betraktningsmaate var den rigtige. Og vi har en række saadanne fund i vort land, som det tildels har voldt ikke saa lite besvar at faa opklaret. Jeg kan i denne forbindelse med hensyn til østersens optræden i vort land henviser til en utredning af dette forhold, som jeg ved en tidligere anledning har gitt (P. A. ØYEN: Kvartærgeologiske streiftog omkring den indre del af Bundelfjorden).

I universitetets glacialgeologiske samling findes endvidere opbevaret 2de fossile østersskal fundne ved pløining tilligemed en stor mængde, flere, paa gaarden Landsværk i Sandsværd i nærheden af Hedenstad kirke omtrent 200 fod over Lougens vandspeil paa dette sted, og da høiden af elven nedenfor Hedenstad kirke ifølge rektangelkartet er ca. 90 m. o. h., skulde høiden af denne østersforekomst være ca. 152,7 m. o. h. Disse to meget defekte østersskaller gir et bestemt indtryk af at være fundet paa sekundært leisted, da de er fuldstændig fri for vedhængende ler, sand eller smaa organismer. Jeg har selv med specielt hensyn netop paa den her formodede østersforekomst undersøgt omegnen af Hedenstad kirke uden at være istand til at finde noget som helst spor deraf. I den store lerterrasse ved Hedenstad kirke, efter min aneroidmaaling 150,6 m. o. h., stod en gulgraa, fint sandblandet ler, stolpelerliknende, af meget stor likhed med den, hvori *Portlandia lenticula* MÖLL. vrimler i Akersdalens afsætninger, men det lykkedes mig ikke i Hedenstad at fremfinde fossiler.

Om et af de mærkeligere østersfund i vort land brakte

aviserne efterretning hosten 1907. Dette fund blev gjort paa Faaberg prestegaard. Og gennem sogneprest LÆ lykkedes det mig at faa dette fund opklaret. Østersskallerne blev ikke fundet i en sammenhængende banke, men spredt utover akeren i en hoide af ca. 150 m. o. h. Og forklaringen er ganske enkel. Gamle prestlen LYNG var en stor elsker af og spiste ikke saa lidet osters, ligesom han ret ofte trakterede sine gjæster med denne sjeldne ret. Skallerne kom sammen med andet affald i gjødselen og denne igjen udover Prestegaardens jorder.« (Lillehammer Tilskuers 1911³1907). LYNG var sogneprest i Faaberg 1836—1870. De mig herfra af sogneprest LÆ sendte østersskaller tilhorte den normale, nu ved vor sydøstlige kyst levende form, forholdsvis tyndskallet, af længde 90 mm.

Endel angivelser af østersforekomster i større hoider over havet kan tilhøves til en skjodesløs behandling af indsamlet materiale. For kun at nævne et par eksempler, saa jeg saaledes ved mit besok i Bergens museum sommeren 1899 østers fra Killebo i Rakkestad, 520 f. o. h., og fra Linnekleppen samme steds. Disse blir at sammenstille med de rimeligvis urigtige fossilangivelser, som jeg har behandlet mere udførlig ved en tidligere anledning P. A. ØYEN: Kvarterstudier i den sydøstlige del af vort land — Christ. Vid.-Selsk. Skrift. I, Mathem.-naturvid. Kl. 1908, No. 2, pag. 49—50, 112—116). Og til samme klasse maa man ogsaa henføre fundet af *Cardium edule* LIX. ved Killebo i Rakkestad 400—440 fot öfver havet (C. J. A. THUDÉN: Om de i Bohusläns postgl. eller gl. formation forekom. mollusker. Zool. afh. 1866, pag. 27).

Man maa ved undersøkelsen af fossilforekomster bestandig ha sin opmerksomhet henvendt paa muligheten af en stedfunden flytning, altsaa muligheten af fossilernes forekomst paa sekundært leiested. En saadan flytning kan ske paa forskjellig maate, ved forskjellig midler.

Mennesket selv kan være aarsak til saadan flytning. Saaledes fandtes sommeren 1899 i en tomt paa hjørnet af St. Olafsgate og Pilestrædet Kristiania tilkjort sand, der forte følgende dyreskaller:

Cardium edule LIX. af en for vor kyst fremmed formtype.

Maetra solida LIX svarende temmelig noie til den af FORBES & HANLEY afbildede form (History of British Mollusca, Vol. I, pag. 351, Pl. XXII, Fig. 5).

Maetra subtruncata DA COSTA af en for vor kyst helt fremmed formtype.

Donax anatinus LAM. svarende temmelig noie til den af FORBES & HANLEY afbildede form (History of British Mollusca, Vol. I, pag. 332, Pl. XXI, Fig. 4, 5).

I nedre Schulzehaugens teglverk, hvor de i leret forekommende arter var

Arca glacialis GRAY

Portlandia lenticula MÖLL.

fandtes i tilkjørt ler brudstykker af

Scrobicularia piperata BEL.

Det er kanske ingen af de mere fremtrædende former, som netop af den her omhandlede grund saa ofte er bleven misopfattet i geologisk henseende som den almindelige østers. Paa sekundært leiested har det lykkedes mig at finde frem denne art paa følgende steder:

1. Haynens verk (Kristiania) i den øvre grube paa elvens venstre side, ca. 85 m. o. h.

2. Nær veien nedenfor Tuengen i vestre Aker, ca. 55 m. o. h.

3. Nær Skaadalen station, ca. 206 m. o. h.

4. Stomner, $\frac{1}{4}$ mil n. f. Grorud station, ca. 160—170 m. o. h.

5. Ved Asker jernbanestation, 104 m. o. h. sammen med blaaskjæl, *Mytilus edulis* LIX.

6. Paa gaarden Jossongs marker (Asker) ca. 190 m. o. h.

7. Paa Hogstadmorenen (Asker) fandtes i en hoide af 160 m. o. h. brudstykker af store østers svarende omtrent til dem, der i universitetets glacialgeologiske samling opbevares som fundne i Aasmyren 300' o. h. i Follo; ifølge hele sit ydre præg vidner ogsaa disse sidstnævnte om at befinde sig paa sekundært leiested.

8. Paa markerne i Aker er østers saa almindelige, at man efter en tids undersøkelser ikke engang bemøier sig med at notere de forskjellige forekomster.

NØRDBGAARD er af den anskuelse med hensyn til forholdene omkring Trondhjemsfjorden at boplasserne valgetes af hensyn til rikelig forekomst af matskjæl i nærheten. Men et andet resonnement maa gjøres gjældende, naar talen er om de østersskaller, som er fundne paa gamle hustomter i Trondhjems by. De har vistnok for storstedelen været spist i middelalderen. Det kan ialfald med sikkerhet sies om de skaller af østers, som fandtes paa kong SVERRES borg Sion eller Sverresborg ved Trondhjem under utgravningerne i 1872 og 73, og det samme maa gjælde om de østersskaller, som fandtes utenfor Erkebispegaardens mur under gravningerne sommeren 1912. Disse østers har neppe været tat i selve fjorden, de har sandsynligvis været tilfort uten fra. Saavidt jeg har kunnet faa greie paa det, er det intel som kan tas til indtægt for den opfatning, at østersen i historisk tid har levet nærmere Trondhjem end ved Tarven utenfor fjordens munding. Det har heller ikke endnu lyktes mig at skrape op en eneste østersskal fra fjorden, endskjønt jeg har tat mange i

den nuværende fjære, f. eks. i Skarnsundet, Eidsbotn ved Levanger samt paa Tautra. Men selv om der skulde findes østersskaller i fjorden nedenfor lavvandsmaalet, vil det være rimelig at henføre de tilsvarende dyrs levetid til en høiere vandstand end den nærværende« (NORDGAARD: Østers og østerskultur i Trondhjemsfjorden, 1913, pag. 6).

Af hvad nu i det foregaaende er anført, fremgaar med tydelighed, at man ved fossilfund med omhyggelighed maa ha sin opmærksomhet henvendt paa det forhold, om man har for sig saadanne paa oprindeligt eller paa sekundært leiested. Det kan i mange tilfælde være vanskeligt at afgjøre, men den nøkterne forsker maa altid søke dette spørgsmaal opklaret, førend et skjælfund føres ind i den stratigrafiske sammenhæng, da det i modsat fald, som den kvartær-geologiske historie desværre ogsaa har vist os eksempler paa, kan komme til at foraarsake skjæbnesvangre fejlslutninger.

Klassifikation.

Paa den internationale geologiske kongress i Washington i begyndelsen af nitiaarene af forrige aarhundrede anvendtes en hel dag til diskussion om klassifikationen af de glaciæle pleistocene afsætninger. Dette viser jo tilfulde den betydning, som ved hin anledning blev tillagt dette afsnit af den kvartære forskning.

Den fremstaaende glacialgeolog T. C. CHAMBERLIN pointerede ved hin anledning som udgangspunkt de tre klassifikationsprinciper: structural, chronological, genetic (Nature, Vol. 44 (1891), pag. 504), medens Mc GEE ved siden af »genetic classification« fremhævede »scheme of a classification«, men fremførte alt »importance of landforms« (Int. Cong. Géol. Compte Rendu, 5 Sess. (1893), pp. 198—207, cfr. BULL. U. S. Geol. Surv. No. 188, pag. 427). CHAMBERLIN derimot la hovedvekten paa det genetiske princip og »discusses the classification of Pleistocene glacial deposits, based upon the origin of the formations« (Int. Cong. Géol. Compte Rendu, 5 Sess. (1893), pp. 176—192, 207, cfr. BULL. U. S. Geol. Surv. No. 188, pag. 101) og udviklede en temmelig helt gennemført klassifikation (The Journal of Geology, Vol. II, pag. 517—538). Ved samme anledning meddeltes imidlertid ogsaa:

Prof. CHAMBERLIN, in closing the discussion, said that there was great difficulty in applying a chronological classification, and that such a classification might even act as a barrier to observation and to the recognition of the truth. Chronological classification is the ultimate goal of glacial studies, but it is

something for which we are not as yet prepared" (Nature, Vol. 44 (1891) pag. 504).

Man maa vistnok her gi CHAMBERLIN sin fulde tilslutning med hensyn til den kronologiske klassifikation, og spørgsmaalet vilde muligens paa det nuværende stadium kunne ansees nogenlunde tilfredsstillende løst, hvis man virkelig kunde gennemføre en genetisk klassifikation, der ikke var behæftet med altfor store fejl. Men noiere betragtet er det kun tilsyneladende, at man opstiller et gennemført genetisk system, ja dypere betragtet, er kanske dette det vanskeligste af alle, netop fordi vi i grunden vet saa lite om de grundlæggende, genetiske forhold. Dette faar vi klar følelse af ved at gennemgaa MATTHEW's afhandling: "Climate and Evolution" (Annals N. Y. Acad. Sciences, Vol. 21 (1915) pag. 171—318), og hvor enhver kvartærgeolog har godt af at erindre: "Scientific problems should be settled by examination of the evidence, not by citations of opinion from selected authorities" (L. c. pag. 316). DE GEER fandt derfor at burde fremlægge forslag till ett naturligt system för de kvartära bildningarne— (Förh. ved de skandinaviske naturforskeres 14. møde, Kjøbenhavn 1892, pag. 429—432), men her støtter denne forsker sig ganske naturlig til det genetiske princip, og de samme nær uoverstigelige hindringer møter derfor som hos CHAMBERLIN. At DE GEER saa dertil trækker de kartografiske forhold sterkt i forgrunden, er forsaavidt et gode, som klassifikationen blir af deskriptiv art, men dermed er man i grunden ikke naaet længere frem med hensyn til at sammenbinde de kjendte glacialgeologiske og kvartære fænomener i en sluttet kjede til indordning i den menneskelige erfaringskreds idethede. Fænomenerne blir meget mere staaende som enkelte, isolerede. Man faar let for at glide over i katastrofistiske betragtninger, og enheten gaar tapt. Det var i følelsen heraf, at jeg ved begyndelsen af mine forelæsninger i glacialgeologi og kvartærgeologi ved universitetet, vaarsemestret 1903, forsøkte at sammenstille de kjendte fænomener i Versuch einer glacialgeologischen Systematik (Christ. Vid. Selsk. Forh. 1904, No. 7). Senere har jeg ogsaa berørt de samme forhold i en afhandling: Glaciale studiestreiftog (Arch. för Mathm. og Naturvid. B. 29, nr. 5 1908, pag. 29—32) og der betonet den fri, menneskelige tænknings betydning ved aflættelsen af systematiske fremstillinger paa forskningens nuværende ufuldkomne stadium selv for naturvidenskabens rent empiriske afsnit, idet to hovedmomenter, detailundersøkelse og logisk tænkning, er betingelse for fremskridt inden dette omraade. En vigtig betingelse blir naturligvis, at man til enhver tid lar de strukturelle, kronologiske og genetiske fænomener træ i forgrunden i den utstrækning, som kjendskabet til disse forskjellige

forhold tillater det. Men et ganske fremtrædende moment i et saadant system blir dog, at det ved sin logiske lovmæssighet aapner plads for nye, tilflytende kjendsgjæringer, ja tildels endog anviser tomrum til utfyldning ved resultaterne af nye undersøkelser. Det vil saaledes være kun tilsyneladende, at et saadant system tildels vil faa nogen lighet med Mc GEE's »Scheme of a classification». Vanskeligheten ved at bringe alle de mangfoldige, enkeltstaaende kjendsgjæringer i kvartærgeologien ind under en enhet er meget stor, derfor ogsaa den fremtrædende vaklen, som man ofte moter.

Den bekjendte engelske geolog, Sir ARCHIBALD GEIKIE, gir følgende oversigt:

Post-Tertiary or Quaternary	}	Pleistocene, Post-Pliocene, Diluvial
		or Glacial
		Recent, Alluvial, Human or Pre-historic.

Men han tilføier: «these subdivisions, however, are confessedly very artificial, and it is often exceedingly difficult to draw any line between them. The names assigned to them also are not free from objection» (Text-Book of Geology, Vol. II (1903), pag. 1300). Og videre tilføier han: «It is hardly possible to arrange the Post-Tertiary accumulations in a strict chronological order, because we have no means of deciding, in many cases, their relative antiquity, seeing that as a rule they occur in scattered areas, and not clearly superposed on each other. The order in which they are classified has often been determined by theoretical considerations, which are always subject to revision» (L. c. pag. 1301). Denne betraktning maale har dog ikke hindret ham i for Norges vedkommende at opta BROGGERS inndeling af den kvartære lagrække (L. c. pag. 1302, 1314, 1333).

Hvad imidlertid direktoren for de Forenede Staters geologiske undersøkelse uttaler i sin Report 1892—93, turde finde en videre anvendelse og passe paa forholdene ogsaa inden andre omraader: «The pleistocene deposits are classed first by agency and then by place with respect to the provinces into which they fall and incidentally they are grouped by time as representing the direct and indirect products of the different ice-invasions. By means of this classification a large number of distinctions have been made among the Pleistocene deposits, including, it is believed, all that are required for the industrial uses of the country. Moreover the researches have yielded a rude but useful chronology of the Pleistocene period in which the successive episodes are clearly distinguished, and this is regarded as an important contribution to the science of geology» (XIV Ann. Rep. U. S. Geol. Surv. 1892—93, part I, pag. 122).

Hos os indførte jo SARS og KJERULF i sin tid en inddeling af vor kvartærformation i nær tilslutning til den brittiske, nemlig en *glacial* og en *postglacial* gruppe, hver med en grundtvandsfacies og en dypvandsfacies, og denne inddeling blev gjennemgaaende benyttet og benyttet endnu selv i systemer af helt anden karakter. Det var kun AXEL BLYTT, der skilte sig ut med sit fra et plantegeografisk synspunkt vundne overblik, som han videre søgte at overføre paa den kvartære lagrække, men hans overblik over denne, som er meddelt i det foregaaende, vandt ingen eller liten tilslutning hos vort lands geologer. Derimot indtraadte en vekselvirkning mellem BLYTT og den skotske geolog JAMES GEIKIE; disse to forskere søgte gennem en lang række af aar at sammenarbejde den skandinaviske og brittiske kvartærgeologis resultater i en fælles enhet, idet de begge gjentagende gange fremhæver, hvorledes de inden begge omraader selvstændig og uafhængig vundne resultater stemmer temmelig nøie overens. Om vi sammenstiller f. eks., som BLYTT selv gjorde i det efterlatte manuskript, der var bestemt som grundlag for et foredrag ved naturforskeret i Stockholm 1898 (Bergens Museums aarbog 1909, nr. 8), BLYTTs kvartære rækkefølge med GEIKIES efter hans *Prehistoric Europe*, London 1881, pag. 451—453, saa faar vi følgende:

GEIKIE: —

BLYTT: —

- | | |
|-------------------------------|----------------------|
| 5. Upper Peat (Turbarian) | Subatlantisk torv |
| 4. Upper buried Forest | Subboreal |
| 3. Marine deposits, 25—60 ft. | Postglacial sænkning |
| 2. Lower Peat (Turbarian) | Atlantisk torv |
| 1. Lower buried Forest | Boreal. |

Og idet BLYTT ved samme anledning henviste til STEENSTRUP's og PETERSEN's undersøkelser i Danmark og SARS's undersøkelser i vort eget land, opnaadde han følgende ledetraad, der sammenbandt disse forskjellige systemer:

STEENSTRUP's *eke*-periode,
 SARS's *Pholas-Tapes* periode,
 BLYTT's *atlantiske* periode,
 PETERSEN's *Tapes*-periode,

som efter BLYTTs mening maatte repræsentere en og samme geologiske horisont.

I vort naboland, Sverige, har gennem tidernes lop inddelingen af de kvartære afsætninger vekslet tildels temmelig meget. ERDMANS udgav i 1857 *Nagra ord till belysning af Den geologiska kartan öfver Fyrisans dalbäcken*, et kart som var optat aaret i forveien. Det var dette kart og denne beskrivelse, KJERULF anbefalte som ledetraad og forbillede for den første, mere systematiske undersøkelse og beskrivelse af det løse terren i vort eget land.

(Polyteknisk Tidsskrift, 18 $\frac{1}{2}$ 58, pag. 133). Og i samme tidsskrift for 18 $\frac{1}{2}$ 58 sammenstiller KJERULF pag. 332 resultaterne af sine egne undersøkelser med ERDMANN'S i følgende:

KJERULF: —	ERDMANN: —
Glacialbanker,	Krosstensasar & Rulstensasar
Mergeller,	Hvarfig lera & mergel,
Muslingler,	Fucuslera,
Tegller,	Underler,
Sandler,	Overler,
Yngste omlagede sand,	Mosand.

Og KJERULF tilføier selv paa samme sted, at da bliver det indlysende, at ligheden i bygning er meget stor. Og vi kan nu tilføie: den var altfor stor.

I den historiske oversigt kommer vi til at behandle TORELL'S opfatning, der ganske nøie sluttede sig til den engelske og delvis ogsaa kanadiske, men som vel nærmest derfor, at den væsentlig tok sigte paa de ældre afsnit, ikke kunde helt tilfredsstillende naar spørgsmaalet reiste sig om behandlingen af den hele rækkefølge. Vi finder saaledes ogsaa i Sverige de to begreper, glacial og postglacial, til at begynde med, og den videre udvikling fortsatte i retning af at opdele videre, hvert for sig, disse to hovedafsnit. DE GEER indførte saaledes seneglacial som en afdeling af det førstnævnte afsnit, og inddelingen af det sidste i ancylostid, littorinatid, limnæatid er jo vel bekendt. Og i nær tilslutning til denne inddeling har ROSBERG ogsaa betragtet de finske forhold (Geographische Zeitschrift, 7 Jahrg. 1901, pag. 486), medens hans landsmand RAMSAY inddeler kvartærsystemet i holocen (recent och postglacialt) og pleistocen (glacialt och interglacialt) (RAMSAY: Geologiens Grunder, I (1912), pag. 317). Hos danskerne finder vi derimot: 1) ishavstiden, 2) alluvialtidens første afsnit (fastlandstiden), 3) alluvialtidens andet afsnit (Tapes-tiden) (USSING-HARDER: Danmarks geologi 1913, pag. 333—334), som vi ser sluttende sig temmelig nøie til den tidligere nævnte svenske, kun med noget andre navne. I temmelig skarp modsætning til de her nævnte inddelingselementer staar nu det forsøk, som DE GEER i de senere aar har gjort for at faa gennemført en helt ny inddeling af de kvartære afsætninger, men denne synes imidlertid ikke at ha vundet nogen større tilslutning utenfor hans egen skole (Geol. Förm. Förh. Stockholm, B. 33 (1911), pag. 466 & B. 34 (1912), pag. 415—447). Vi vil overlade til de svenske geologer selv at diskutere de mange, tildels vanskelige navne, som her er foreslaaet, da det anvendte inddelingsprincip med foreslaaede navne interesserer mindre seet fra et norsk synspunkt.

Det har dog en vis interesse for os at se klassifikationen i sine hovedtræk, der paa det nøieste slutter sig til DE GEER:

«Geochronologie der letzten 12 000 Jahre (Geologische Rundschau, 1912, pag. 460) med ledsagende Karte der spätglazialen Rückzugsphasen in Schweden (L. c.), hvor man finder tydelig uthævet 1) daniglacial, 2) gotiglacial, 3) finiglacial og 4) postglacial tillikemed et meget kunstig isskille eller bræskille, som jeg er bange for vil lide samme skjæbne som DE GEERS baltiske istunge fra Skandinaviens anden nedisning. Hvad der imidlertid i denne forbindelse har større interesse er DE GEERS udtalelse:

«Die grossen fennoskandischen Moränen zeigen eine deutliche Verschlechterung des Klimas an, die hinreichend war, um den Eisrand während einiger Jahrhunderte in seinem Rückzug aufzuhalten oder sogar ihn wieder etwas vorrücken zu lassen. Aber nach dieser Epoche begann der grosse Eisrückzug aufs neue und schritt bald mit erstaunlicher Schnelligkeit und Regelmässigkeit weiter. Der jährliche Rückzug wechselte in der Regel um einen Betrag zwischen 100 und 300 m. und vervandelte sich ganz selten und immer nur für einzelne Jahre in ein unbedeutendes, zufälliges Vorrücken. Das scheint für nahezu den ganzen letzten Teil des letzten Eisrückzuges von den fennoskandischen Moränen bis zu der Eisscheide gegolten zu haben, oder für die Zeit, die ich die finiglaziale Subepoche genannt habe; nur für eine kurze Zeit gleich vor ihrem Ende trat noch ein letztes Vorrücken des Eisrandes ein (L. c. pag. 465—466).

I vort land slog Andr. M. Hansen 1891 ind paa en ny vei med hensyn til grupperingen af vore kvartære afsætninger Arch. Mathm. og Naturvid. B. 14—15, idet han opstillede følgende skema, der væsentlig var vundet ved strandlinjestudier, ikke stratigrafiske:—

Recent	Stilstand	Strandlinje	Salangen	Jernalder
Sidste landstigning	10 ⁰ 0	Subboreal	(BLYTT)	} Bronzealder
Atlantisk	Stilstand	Subatlantisk	(BLYTT)	
Midtre landstigning	30 ⁰ 0	Boreal	(BLYTT)	} Stenalder
Subglacial	Stilstand	Subarktisk	(BLYTT)	
Første landstigning	60 ⁰ 0	Subarktisk		} seter
Epiglacial	Stilstand	Arktisk		
				Yoldia

Dette skema utvidet han saa senere i The Glacial Succession in Norway (The Journal of Geology, Chicago, Vol. II, 1894, pag. 123—144) til følgende oversigt:—

<i>Period</i>	<i>Epoch</i>	<i>Deposit</i>	<i>Fauna & Flora</i>	<i>Man</i>	<i>Duration 1000 years</i>
Proteroglacial Interglacial		Submarine terrace	Arctic	No traces	100—150
		Sandlayers Jaederen	<i>Dryas</i> , <i>Pinus</i> <i>Bos primigenius</i>	Danish kokken- moddinger. Brachycephal (W. Norway)	15—20
Deutero-glacial	Ra	Terminal moraine			15—25
	Epiglacial	High marine terraces	Leda-clay		
Postglacial	Boreal	Small terraces	Boreal oak ¹	Neolithic	
	Subglacial	Terraces 40 ^{0.0}	As now	Neolithic	7—9
	Subboreal	Small terraces	Pine in the peats	Bronze age 10 ^{0.0}	
	Recent	The present	The present	Iron age	

For at faa et indblik i betydningen af disse skemaer maa vi merke os, hvad forfatteren siger (L. c. pag. 132): As might be expected, in accordance with the theory of isostasy of the earth's crust, these lines are now raised towards the former center of the ice sheet, from which the maximum ice load was taken away. Nearest this point the epiglacial sea beach and terraces now reach 200 meters above the sea. Denne forklaring er os i virkeligheden en dobbeltnøkkel til forstaaelsen og værd-sættelsen af disse to skemaer; thi den angivne 200 meter-høide er den gamle, approximativt kjendte for det sydøstlige Norges høieste, marine afsætninger, og de til 60⁰/₀ og 40⁰/₀ angivne terrasser søger vi forgjæves omkring den indre del af Kristiania-fjorden og i Trondhjemsfjordens omgivelser, hvor høidegrænsen er tilnærmelsesvis den samme. Terrasser omkring 10⁰/₀ af den angivne høidegrænse finder vi rigtignok, men de repræsenterer hverken den subboreale eller subatlantiske strandlinje ifølge Blytt og endnu mindre bronzealderens tilnærmede havniveau. Det er dog interessant at se, at de to skemaer oisensynlig staar i noie sammenhæng med hverandre, som fremgaaet af samme slutningsrække.

Efter at jeg 19³/₇ havde fremlagt i Kristiania Videnskaps-selskap en mere sammenhængende oversigt over de resultater, jeg selv var kommet til med hensyn paa grupperingen og klassifikation af vort lands kvartære afsætninger (Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm.-Naturv. Kl. 1908, No. 2, pag. 118), havde jeg gjentagne gange temmelig indgaaende diskussioner med dr. HANSEN angaaende en række afsnit i den kvartære lagserie, specielt for Kristianiatraktens vedkommende, og paa den ekskursion, som jeg 19³/₇ foretog til Asker med de studerende ved universitet, og hvori dr. HANSEN ogsaa deltok, forekom det mig at vi ialfald enedes om endel punkter og specielt om at kunne anvende begrepet epiglacial om en afslutningsfase inden selve ra tiden.

Imidlertid fremkom dr. HANSEN temmelig kort efter i et par foredrag 19⁴/₉ og 19⁵/₁₀ i Norsk geologisk forening med en helt ny opfatning af vore kvartærafsetninger. Diskussionen blev i den anledning temmelig skarp - kanske for skarp, saa HANSEN, ifølge et noiagtig referat, lot falde den ytring med hensyn til min inddeling af den norske kvartær, at - at gaa med et opgjort skema i haanden og finde de forskjellige ting, det kan jeg ikke gjøre ham ØYEN efter. Efter at ha deltat i den ovenfor nævnte ekskursion til Asker vaaren 1907 burde imidlertid HANSEN vite, at det skema, som han paa en noget haanende maate omtaler, ikke var lavet istand paa forhaand, men gjennem en lang række af aar, skridt for skridt moisommelig samarbeidet ved talrike detailundersøkelser paa de forskjelligste steder i vort vidtstrakte

land; dette er ogsaa erkjendt af den med vort lands kvartærgeologiske forhold ikke helt ubekjendte, østerrikske forsker Machacek, der om det samme «skema» udtaler: »Zum Schluss gibt der Verfasser als vorläufiges Resumé seiner mühevollen Untersuchungen die folgende Reihe der Muschel-niveaus mit Angabe ihrer Höhen im innersten Teil des Kristianiafjordes. (Zeitschrift für Gletscherkunde, B. III, 1908—09, pag. 367). I utvidet form og med adskillige tillæg blev de to ovenfor nævnte foredrag af HANSEN trykt i et par større afhandlinger: Fra istiderne. Vest-raet (Norges geol. unders. Nr. 54, 1910), og Fra istiderne. Sorlandet (Christiania Vid. Selsk. Skr. I. Mathm.-naturv. Kl. 1913, No. 2). Den største interesse knytter sig imidlertid i foreliggende tilfælde til den kjendsgjerning, at HANSEN i disse to arbejder bryter paa en viss maate oververt med de af ham tidligere forfegtede anskuelser, og at der mellem disse to sidste arbejder er en temmelig stor indbyrdes uoverensstemmelse. I virkeligheten er ogsaa interessen ved disse to sidstnævnte arbejder mere at søke i filosofisk retning end i geologisk. Min opposition i diskussionen i anledning af de to nævnte foredrag i Norsk geologisk forening kommer derfor ogsaa kun svagt frem i det trykte referat af samme: ØYEN imolegik i et længere foredrag forskjellige av de av dr. HANSEN fremholdte anskuelser. Specielt vilde han bebreide HANSEN, at han overførte skotske ideer til vort land uten at ta det fornødne hensyn til kjendsgjærningerne. Derved blir dr. HANSENS fremstilling av den kvartære utvikling mangelfuld. Hans palæontologiske materiale var ubetydelig og bragte intel væsentlig nyt frem (Norsk geologisk tidsskrift, B. II, 1913, nr. 13, pag. 1). Var det ikke fordi, at disse HANSENS to arbejder er offentliggjort i to saa autoritative publikationer som Norges geologiske undersøkelses og Kristiania Videnskapsselskaps, saa vilde det ved denne anledning ingensomhelst grund være til at ofre dem nogen videre oppmerksomhet, da de væsentlig kan betegnes som refererende og ræsonnerende, men kun indeholder forholdsvis lite af iagttagelser, der kan betegnes som en berikelse af kjendskapet til vort lands kvartære forhold, og dette gjelder da særlig i den retning, som jeg anser som den utvilsomt rigtigste, nemlig den stratigrafisk-palæontologiske, hvor HANSENS bidrag er yderst minimalt. Jeg har da ogsaa nydt den noget tvilsomme ære for mine ikke ganske faa fossillfund at bli citeret paa en mængde forskjellige steder, særlig i Vest-raet, men ogsaa i Sorlandet, skjont dette synes utarbeidet efter et væsentlig andet princip. Det tør saaledes ogsaa kunne betragtes som en »skjæbnens ironi«, at HANSEN har optat de fleste betegnelser fra mit «skema»: [Megaglacial], *Mytilus-Yoldia*, [*Zirphava*, HANSEN, en navneombytning der i dette tilfælde ikke har særdeles stor betydning], *Pholas*, *Maetra*, [Ra-tid],

Littorina-Portlandia, Indsjøtid, Postglacial tid — nyhævningstid (Sørlandet, pag. 218); men nyhævningstiden indbefatter ifølge HANSEN: *Tapes*, *Trivia-Ostrea*, (eller: *Dosinia-Scrobicularia*), *Mya arenaria* (nutiden) (L. c. pag. 224, 237). At imidlertid HANSEN her tildels bruger navne, der allerede har sin bestemte, stratigrafiske betydning til at betegne stratigrafiske horisonter af helt anden art, kan ingenlunde betegnes som korrekt — det rigtige vilde ha været, samtidig med det nye system, at indføre nye stratigrafiske betegnelser for at undgaa sammenrøring. Er imidlertid dette til-sigtet, vil det vistnok gaa ut over ham selv, hvilket han ogsaa har opnaadd for sit eget vedkommende, naar han har overført betegnelsen epiglacial i form af epiglacial sænkningstid til at omfatte Ra-tid og »*Littorina-Portlandia*« i netop ovenfor anførte skema. Dette har altsaa den betydning at fremstille for os hovedtrækkene i en helt ny anskuelse med hensyn til den stratigrafiske plads af flere vigtige afsætningsled i vort lands kvartære formation. Men ifølge et noiagtigt referat fra møte i Norsk geologisk forening 19 $\frac{2}{3}$ 10, uttalte HANSEN videre: efter dette skema kan man vite, hvad man vil finde i torvmyrene; dette er jo en vigtig ledetraad for fremtidige torvmyrforskere i vort land, og det vil bli interessant at se, hvilke resultater de opnaar ut fra disse forudsætninger. Det blir saa meget mere vanskelig som HANSEN selv efter ikke mere end et par aars forløp (Vestraet trykt mai 1910 og Sørlandet fremlagt til trykning 19 $\frac{3}{5}$ 12 i Sørlandet pag. 152—153) gir et temmelig afvikende skematisk billede: Mecklenburgian, Indsjøperiode (*mytilus-goldia*), Kontinenttid (*Zirphava*, *Pholas*, *Tapes*), Epiglacialtid (atpaa istid), Postepiglacialtid (atlantisk nyhævning med ostersnivaa, Recent *Mya arenaria* nivaa).

De nu anførte eksempler turde være nok til at vise arten af Dr. HANSENS undersøkelser og de resultater, hvortil disse undersøkelser har ført. Men som eksempler af noget anden art kan henvises til den forskjelligartede omtale af mit arbeide ved de to anledninger, saaledes f. eks. Vestraet 1910 (pag. 192, 223—224) og Sørlandet 1912 (pag. 106—107). Endnu et par strokorn: her har det kun interesse at konstatere at *tapes*faunaen ikke er kommet for ra-tid (Vestraet 1910, pag. 192) og adskillelse mellem maetra- og *tapes* nivaa — viser sig at svigle (Sørlandet 1912, pag. 107). HANSEN gjør i dette sidste arbeide (pag. 31) ogsaa den aapenhjertede rettelser av fremstillingen i Vestraet 1910, at alle de slutninger, jeg har bygget over *littorina* nivaa paa P. A. ØYENS skildring av dette, maa frafalles. Et par bemerkninger, der viser gehalten af HANSENS sterke literaturstudier turde ogsaa være paa sin plads. Og ikke et ord viser at P. A. ØYEN kender til at skuringsmærkerne viser en bræ

bevægelse i Asker, omtrent lodret paa den utregnede blokkflyttningsretning N 16—18^o V (1904 og 07)!« (»Sørlandet« 1912, pag. 95). Netop i 1907 offentliggjorde jeg imidlertid en afhandling »Glacialgeologiske studier langs stranden af Kristianiafjordens indre del« (Arch. Mathm. og Naturv. B. 28, Nr. 4), og i de nne omtalte jeg ogsaa skuringsfænomenets to hovedsystemer, et nord-sydgaaende og et konvergerende. Ja, omkring Kristianiafjordens indre del er der anledning til at studere dette forhold langt udenom det ovenfor angivne omraade, f. eks. i Asker« (L. c. pag. 3); det triumferende utraapstegn er altsaa i dette tilfælde mindre heldig valgt. Naar HANSEN om det karakteristiske Etterstadprofil kategorisk bemærker: »i virkeligheten en regulær afsætning« (»Sørlandet« 1912, pag. 98), saa viser det sig, at han allerede har betraadt en grund, hvor geologisk diskussion allerede er ophørt. Jeg har forresten ogsaa fra det trondhjemske, Ysse i Vardalen, beskrevet en fossilførende lerafsætning, hvor der var anledning til at studere tilsvarende fænomener til de i Etterstadprofilet iagttagne, om end utviklet paa en noget anden maate (II, 163—164). Dette har en vis interesse for saa vidt, som jeg ved beskrivelsen af Etterstadprofilet netop henviste til Vårdalsskredets akkumulationsomraade til sammenligning allerede for jeg hadde hat anledning til at studere denne interessante egn.

Med hensyn til HANSENS omtale af de af mig beskrevne forekomster ved Aamdalsstrand (»Vestraet«, 1910, pag. 184), Berven (L. c. pag. 180), Horten (L. c. pag. 176) og Bakke teglverk (L. c. pag. 193) skal jeg kun henvise til mine tidligere beskrivelser af disse og de dertil knyttede bemærkninger (»Det sydlige Norges »boreale« strandlinje« — Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1906, no. 1, pag. 5—25, 3—4 og 34—35, 35—36, og »Kvartærgeologisk profil gennem Jarlsberg fra Tonsberg til Ekern« — L. c. 1910, no. 5, pag. 22—25). Naar HANSEN (»Sørlandet« 1912, pag. 107) sier, at *Littorina-niveauct* ikke lar sig opretholde, at niveauerne *Maetra-Trivia* er ioinefaldende konstruktionser, saa er dette blot og bart postulater, da intel bevis er forsøkt engang leveret for denne utalelse, men naar han saa videre sier, at »trivia-faunaen hører naturlig sammen med tapes-faunaen som en dypere facies«, viser dette, at HANSEN endnu ikke tiltrods for de mange aars system med kvartærgeologiske studier har erhvervet sig forstaaelse af de faunistisk stratigrafiske grundbegreper, hvad nu end aarsaken dertil kan være. I en egen forelesningsrække ved universitetet over »Uviklingen af kjendskapet til vort lands kvartærafsætninger i sidste halvdel af det nittende aarhundrede« i 1ste semester 1914 gjennemgik jeg ogsaa ganske ulforlig den betydning, som KJERULF har havt i saa henseende og fik derunder anledning til

at gjennemgaa flere af de punkter, som HANSEN gjør opmærksom paa (L. c. pag. 88—100) og likeledes til at omtale den tilsynelatende likhed mellem KJERULFS og HANSENS anskuelser; denne oprindelig svenske opfatning kunde forsvares for over femti aar siden med det overordentlig sparsomme kjendskap til de faunistisk-stratigrafiske forhold, men at den med vort nuværende kjendskap til disse virkelig kan forsvares og forklares paa en saadan maate som paa de anførte sider i Sorlandet smaker vel meget af journalistik. Dette faar være nok. Jeg androg i sin tid Norges geologiske undersøkelse om i dens publikationer at faa trykt en imøtegaaelse af de i Vest-raet (N. G. U. nr. 54) fremholdte anskuelser, men i en skrivelse fra undersøkelsens bestyrer af 19³¹13 blev dette avslaaet og dermed afbrudt. Og med hensyn til Sorlandet 1912 trykt 1913 vil jeg kun bemerke, at jeg vilde anse det som meget uheldig, om den kvartergeologiske diskussion i Kristiania Videnskapsselskap skulde fortsætte paa basis af de i dette arbeide fremkomne anskuelser. Saa meget vil forhaapentlig den her givne utredning ha bidrat til at klarne forholdet, at det vil forstaaes, hvorfor jeg ikke er istand til at anerkjende nogen positiv betydning i Dr. HANSENS klassifikationsforsok, saa meget mere, som han gang paa gang har svigtet sine egne, tidligere. Den stilling, som bestyreren af Norges geologiske undersøkelse indtager til Vest-raet (N. G. U. nr. 54), synes imidlertid at være noget reserveret, men samtidig uklar (Norsk geol. tidsskr. B. II, No. 8, pag. 13 og Norges geol. unders. No. 50, pag. 161 flg.); men naar REUSCH skriver om Dr. ANDR. M. HANSENS sidste bok (Naturen 1910, pag. 245), saa er det vel for at give et referat af Fra Isliderne. Vest-Raet (Norges geol. unders. No. 54, 1910), men man faar ogsaa det indtryk, at det er skeet for at reservere sig mot de der fremsatte anskuelser; thi man kan neppe forklare sig paa nogen anden maate følgende: Den er skrevet med den begavede forskers sedvanlige forfattertalent, der holder læseren fangen for argumentationen, om man end tilslut staar meget tvilsom likeover for de nye resultater (Naturen 1910, pag. 248). Gjennem det hele referat trækker sig imidlertid som en boig en temmelig vidt utviklet skeptisisme, et resultat der ikke virker i særlig grad opmuntrende, og slutningssatsen karakteriserer det hele: hvad vet du nu egentlig med sikkerhet av det som staar i boken? (L. c. pag. 248).

Allerede i det foregaaende er omtalt BLYTT'S geniale forsok paa at forklare indvandringen af Norges flora med den dertil knyttede inndeling af vort lands kvartære afsætninger. Det har voldt endel ulempe, at BLYTT'S klassifikation af 1878 ikke kom til helt at stemme med den af 1875, men det var jo en naturlig

følge af det utvidede kjendskap til forholdene, saavel plantegeografisk som især phytopakeontologisk. Man kan spore ulemperne selv i hans egne skrifter; thi medens han inddeler tørvmyrenes lag i arktiske, subglaciale, subarktiske, infraboreale, boreale, atlantiske, subboreale og subatlantiske (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1882, No. 6), taler han samme aar om artische, subarktische, boreale, atlantische, subboreale, subatlantische Pflanzen (ENGLER: Botanische Jahrbücher B. II, 1882, pag. 178). Og det er denne hans første, oprindelige opfatning af forholdet, der vistnok, som den enkleste, har fundet mest tilslutning blandt hans efterfølgere og derfor ogsaa ofte anføres, om end med urette, som den BLYTT-SERNANDER'ske teori; thi det er ikke overensstemmende med virkeligheden, naar man forbiser BLYTT's fremhæven af at den subarktiske tid i virkeligheden er tredelt (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1892, No. 4, pag. 22), og det repræsenterer et tilbakeskridt i erkjendelsen af det phytopakeontologiske fænomen at skride til denne simplifikation.

I 1900 og 1901 blev som publikation No. 31 af Norges geologiske undersøkelse utgitt BRØGGER's arbeide «Om de senglaciale og postglaciale nivaeforandringer i Kristianiafeltet», et arbeide der vil bli litt nærmere omtalt i følgende afsnit under historisk oversigt. Her skal vi se paa arbeidets rent inddelingsmæssige karakter, der findes koncentreret i en tabel side 650 a, en tabel der i nærværende forbindelse kan forenkles i følgende:

Recent,	Mya arenaria,	0	0.
Postglacial,	Lavere tapesbanker (<i>scrobiculatia</i>)	85—100	0 — 32.2
	Øvre tapesbanker (<i>isocardia</i>)	70—85	32.2—64.5
	Øverste ostracabanker (<i>ostrava</i>)	60—70	64.5—86.0
Morænetrin	? (<i>oscillation</i>) Yngre cardiumler	40—60	86.0—129.0
	Lavere og øvre myabanker i ældste cardiumler	15—40	120.0—182.7
	Øverste myabanker (<i>Mytilus, Cyprina</i>)	0—15	182.7—215.0
Epiglacial,	Mytilusgrus, yngste arealer, portlandia	100	215.0
Morænetrin	Yngre arealer, yngre portlandialer	95	204.3
Indre ra-trin, Aas	Midlere arealer, ældre portlandialer	90	193.5
Ydre ra-trin	Ældre arealer	60—75	161.3—129.0
	Yngre yoldialer	45—60	129.0—96.8
	Ældre yoldialer	0—45	96.8—0.

Dette BRØGGER's skema adskiller sig betydelig fra de tidligere fremkomne i vor kvartærgeologiske litteratur; men vi gjenfinder dog ogsaa flere kjendte træk. Hovedinddelingen koncentrerer sig om en glacial, epiglacial, postglacial og recent gruppe. Dernæst indføres en mere detaljeret inddeling i engere afsnit, hvis hoide over den nuværende strandlinje beregnes

procentvis i forhold til maximum af epiglacial sænkning, idet BRØGGER antar en kontinuerlig sænkning fra ratid til epiglacialtid, og fra denne til nutiden en kontinuerlig stigning af landet, muligens med en oscillation(?) i tidlig postglacial tid, hvor littoralfaunaen mangler. Jeg havde allerede i 1900 bestemt den saa kaldte «marine grense» i Kristianiadalen ved Aarvold til ca. 218 m. o. h. (L. c. pag. 216), en værdi som ved senere undersøkelser har vist sig at være vel snau. BRØGGER angir fra Kristianiadalen 215—216 m. (L. c. pag. 245 og 389), men synes ved sine procentberegninger at ha anvendt værdien 215 m. (L. c. pag. 357). Gaar vi ul fra denne værdi og de i tabellen angivne procentvise hojder, kan vi beregne de enkelte afsnits hojde over havet i meter og tilfoie i en sidste rubrik, der ikke findes i BRØGGERs paa anførte sted (650 a) meddelte tabel. De saaledes erhholdte tal kan være til nytte ved en sammenligning med systemer uten procentvis angivelse af hoideniveauet. Den fremgangsmaate at angi de forskjellige afdelingers, grupper eller afsnits hojde over havet i procent af den samlede stigning blev i sin tid benyttet af DE GEER (Sveriges geol. undersökn. Ser. C, No. 98, pag. 66) og er efter ham benyttet af en lang række svenske og andre forskere, saaledes hos os af HANSEN, som vi i det foregaaende har seet, og af BLYTT (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1893, no. 5, pag. 43) og nu senest af BRØGGER og hans mange tilhængere. Et træk i BRØGGERs skema, som ikke er kommet med i ovenstaaende sammentrængte gjengivelse, er det, som knytter sig til hans hypothese om en forskjellig bevægelse af landplaten i de centrale dele (ved Kristiania) og i de perifere (i Smaalenene), nemlig saaledes, at sænkningen begynde først i det perifere omraade, og at sænkningen endnu fortsatte i det centrale omraade, efter at hævnningen var begyndt i det perifere (L. c. pag. 329—332), for saa senere at bli mere fremtrædende i den centrale del. Paa denne maate skulde man i Smaalenene allerede ha de øverste myabanker samtidig med yngre arealer og yngre portlandialer i Kristianiadalen, og øvre myabanker i Smaalenene skulde svare til mytilusgrus ved Grefsen. Videre skulde lavere myabanker i Smaalenene svare til øverste myabanker ved Kristiania og laveste myabanker paa forstnaevnte sted svare til øvre og lavere myabanker paa sidstnaevnte.

Imidlertid grupperes disse myabanker paa et andet sted (L. c. pag. 219) noget anderledes end i ovenstaaende skema:

Øverste myabanker 0—25⁰ o. s.; 215,0—161,2 m. o. h.

Lavere myabanker 25—40⁰ o. s.; 161,2—129,0 m. o. h.

Laveste myabanker 40—60⁰ o. s.; 129,0—86,0 m. o. h.

Paa nok et andet sted (L. c. pag. 289) finder man for Smaalenenes vedkommende anført:

Laveste myabanker 40—50⁰/₀ σ : 129.0—107.5 m. o. h.

I denne forbindelse bør man merke sig, hvad BRØGGER udtaler om grænsen mellem den sen-glaciale og postglaciale tid:

Det synes derfor, dels på grund af mangelen på skjælbanker i Kristianiaadalens nærmere omgivelser på nivaer mellem 40 og 66⁰/₀ af stigningen, dels af faunistiske grunde, som om stigningen i denne nordligere del af Kristianiafeltet under dette tidsrum må være foregået noget hurtigere end længere syd, hvor den ved denne tid ved Kristianiafjordens midlere del måske er foregået langsommere, medens den endnu sydligere, syd for Kristianiafjorden antagelig endog må være helt ophørt for derefter at gå over i en sænkning. Det blir derfor bekvemt, indtil videre, at sætte grænsen mellem den sen-glaciale tids afslutning og begyndelsen af den karakteristisk postglaciale tid i Kristianiafeltet ved en stigning af ca. 50—60⁰/₀ af den samlede stigning. (L. c. pag. 354—355). Vi skulde saaledes ha:

Skjælbankefrit belte 40—66⁰/₀ σ : 129.0—73.1 m. h. o.

Grense sen-glacial-postglacial 50—60⁰/₀ σ : 107.5—86.0 m. h. o.

På et andet sted (L. c. pag. 364) angis for de øverste ostersbankers vedkommende istedetfor den ovenfor angivne mere afrundede værdi 60—70⁰/₀ den mere bestemte værdi 60—66⁰/₀, altsaa hoideniveauet 73.1—86.0 m. o. h.

De øvre *Tapes*-banker og isocordialeret sættes som ogsaa ovenfor angit av BRØGGER til 70—85⁰/₀ af stigningen (L. c. pag. 389). Men han tilføier: de øverste *Tapes*-banker er egentlig de ovenfor omtalte *Ostrea*-banker med den boreale art *Tapes pullastra*, MONT.; de her omtalte banker med *T. decussatus*, LIX. er derfor ogsaa ikke betegnet som de øverste, men som de øvre *Tapes*-banker (L. c. pag. 392) og videre: de lavere herhen regnede banker nær ned til et niva, svarende til en strandlinje ca. 35—40 m. o. h. (L. c. pag. 393). For disse øvre tapesbanker faes som den øvre marine grense for det postglaciale hav, ved hvis kyst de afsattes omkring 55 m. over nuværende havlinje ved Kristiania (L. c. pag. 393; cfr. ogsaa pag. 458—459).

En forelæsningsrække, som jeg vaarsemestret 1909 holdt ved universitetet over *Ostrea*-niveauets og *Trinia*-niveauets afsætninger, indledede jeg 1921⁰09 med en redegjørelse for de grundprinsipper, der hadde været de ledende og afgjørende under mit arbejde med vort lands kvartarafsætninger. Allerede i min dagbok fra min første stipendiereise 1891 finder jeg notater, som viser at den uniformitariske aktualismes princip ogsaa dengang stod temmelig klart for mig. At min erkjendelse heraf allerede på et saavidt tidlig tidspunkt var saavidt utviklet, skyldes for en stor del den påvirkning, der øvedes gennem professorerne HELLANDS og BLYTTS forelæsninger, og mine taknemmelige tanker

dvæler ofte ved disse mine første indtryk fra universitetsundervisningen. Men de mange afbrytelser mine studier var utsat for, det meget mangelfulde kjendskap til vore kvartærafsetsningers stratigrali og de mange modsigelser, der fremkom ved forsøk paa tolkning af fænomenerne bidrog ikke netop til at fremme min interesse for de her omhandlede studier. Det var derfor af stor betydning for mig, at jeg vinteren 1898 fik anledning til at høre professor DE GEERS forelæsninger over Nordeuropas Kvartær og delta i de til samme knyttede øvelser og ekskursioner, og ikke mindst bidrog det stadige personlige samvær med denne forsker i høi grad til at vække min slumrende interesse for disse fænomener og til at faa et indblik i de arbeidsmaater den moderne kvartærgeologiske forskning betjener sig af. Med taknemmelighet tænker jeg derfor ofte tilbage paa dette mit ophold ved Stockholms Högskola. At vore senere undersøkelser har ført os til en temmelig vidt forskjellig opfatning af de skandinaviske kvartærafsetsningers geologi, haaber jeg ikke vil fordunkle mindet om de mange hyggelige timer i DE GEERS gjestfri hjem. Efterat jeg derpaa i 1898 opnaaede en ansættelse ved universitetet, har jeg saa i den utstrækning, det har været foreneligt med mit arbejde her, søkt efter evne at fortsætte utforskningen af vort lands glacialgeologiske og kvartærgeologiske forhold, og jeg skylder professor BRØGGER megen tak, fordi han i disse mange aar har stillet den af ham bestyrede glacialsamling ved universitetet til min uindskrænkede disposition. Til imidlertid at gi mine kvartærstudier et vigtigt fremstøt bidrog i særlig grad den studiereise, som jeg sommeren 1900 foretok i Trondhjemsfeltet og om mulig kanske endnu mere en studiereise inden samme omraade den følgende sommer 1901. Det var de usædvanlig rikt fossilførende lerafsetsninger, som her overraskede. *Portlandia*-faunaen blev den faktor, der vakte min interesse, og den faktor, der bidrog til at mine undersøkelser blev anlagt i en mere systematisk retning. Den stikprøve, som jeg sommeren 1903 lykkedes at erholde med hensyn til *Portlandia*-faunaens optræden paa Romerike (P. A. ØYEN: *Portlandia arctica*, Gray og dens forekomst i vort land under ratiden og indsjøperioden, Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1903, No. 11), blev en kraftlig spore i samme retning. Og likesom *Portlandia*-faunaen viste sig at optræde fuldstændig lovmæssig — saaledes maatte ogsaa alle de andre, tilsyneladende spredte kvartærfænomener kunne indordnes under et generelt enhetssynspunkt.

Med »*Tapes-niveauer*» paa Jæderen undersøkt sommeren 1900 (Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm. Naturvid. Kl. 1903, No. 7) gjorde jeg saa en begyndelse til at utskille de enkelte niveauer og faciesdannelser. Men vanskelighederne vokste med aarene.

Nye, systematiske undersøkelser i marken og komparative undersøkelser af de enkelte ledefossiler og fossilsuiter maatte gaa haand i haand. I denne forbindelse vil jeg ikke undlate at gjøre opmerksom paa den betydning, det var for mig, at jeg fra nytår 1903 af blev overdrat at afholde forelæsninger og øvelser i glacialgeologi og kvartærgeologi ved universitetet, idet jeg paa den maate blev tvunget til at gennemarbeide det foreliggende materiale fra forskjellige synspunkter, saa meget mere som det aldrig har rigtig huet mig at levere to enslydende forelæsningsrækker, hvad der heldigvis heller ikke har været anledning til, da næsten hvert aar har brakt nye ting, der har nødvendiggjort en delvis omarbeidelse af den gamle fremstilling. Ekskursioner med de studerende, som jeg ogsaa allerede i de foregaaende aar tildels hadde ledet i professor BROGGERS fravær, indgik fra nu af som et ordinært led i min øvrige undervisning. Og her, kanske om mulig endnu mere end for forelæsnningernes vedkommende, kom det til at gjelde det gamle ordsprog: man lærer selv ved at lære andre. Og betydningen af disse ekskursioner kan vistnok ikke overvurderes. Thi alle de spørgsmaal og alle de indvendinger, som i aarenes løp har været reist paa disse ekskursioner af selvstændig tænkende studerende, har ofte git anledning til at problemerne har maattet drøftes paany, profilerne igjen i detalj gennemgaaes og de enkelte fossiler med deres varianter eller endog hele fossilsuiter underkastes en fornyet sammenligning fra sted til sted eller fra niveau til niveau. Disse ekskursioner med studenterne hører til de behageligste minder fra min lærervirksomhet.

Efterhaanden som det lykkedes og tiden gav anledning til at følge de enkelte strandlinjeniveauer med de tilhørende faunistiske komplekser i de til de forskjellige niveauer hørende forskjellige faciesdannelser, opnaaddes ogsaa større klarhet, idet lovmæssigheten traadte tydelig frem. Efter at jeg, i en række smaa afhandlinger, hadde forsøkt at fremhæve de enkelte niveauer eller niveau-profiler fra utvalgte lokaliteter, kom jeg endelig saa langt, at jeg i en efterskrift til mine »Kvartær-studier i den sydøstlige del af vort land« (Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm.-Naturvid. Kl. 1908, No. 2) kunde fremlægge 1907 til offentliggjørelse en samlet oversikt over de resultater, mine undersøkelser hadde ført til, for saa vidt det gjaldt klassifikationen af vort lands kvartære afsætninger (L. c. pag. 118). En gjengivelse heraf blev ogsaa meddelt i min afhandling »*Portlandia-niveaue* ved Skaadalen station» (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1909, no. 6, pag. 3—4). Og efter opfordring leverte jeg saa til den internationale geologkongres i Stockholm 1910 »A brief Summary of the Evidence furnished by Glacial Phenomena and fossiliferous Deposits in Norway as

to Late-Quaternary Climate» (Die Veränderungen des Klimas seit dem Maximum der letzten Eiszeit, 1910, pag. 339—343), hvor det samme klassifikationsprincip blev gennemført i noget utvidet form og ledsaget af endel forklarende bemærkninger. Det gjengis her i uforandret form: —

A. Ældre afsnit 1, 2, 3.

B. I. Ra-trin 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.

Søreng intraglacial 11, 12, 13, 14, 15, 16.

II. Aas-trin 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25.

Sveneng intraglacial 26, 27, 28, 29, 30, 31.

III. Aker-trin 32, 33, 34, 35, 36, 37.

Bentse intraglacial 38, 39, 40, 41, 42, 43.

IV. Romerik-trin 44, 45, 46, 47, 48, 49.

C. I. *Mytilus*-niveau (220,8—205) 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58

II. *Portlandia*-niveau (205—170) 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70.

III. *Littorina*-niveau (175—130) 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82

IV. *Pholas*-niveau (142—82) 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95.

V. *Macra*-niveau (90—66) 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106.

VI. *Tapes*-niveau (70—46) 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117.

VII. *Trivia*-niveau (47—22) 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127.

VIII. *Osrea*-niveau (22—0) 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134.

IX. *Mya*-niveau 0 m. o. h., 135, 136, 137, 138, 139, 140.

De i ovenstaaende klassifikationsskema, afdeling C, i parentes tilfoiede tal betegner de respektive niveaues begrænsende høidedal angivet i meter over havet, og bestemt omkring den indre del af Kristianialfjorden. Den paa hvert enkelt sted gjeldende gradientnormal bestemmer saa de respektive niveaues høide over havet videre ut over landplaten. Henvisningerne gjelder de steder hvor de enkelte afsnit, trin eller niveauer tidligere er beskrevet; denne fortegnelse vedfoies derfor her:

1. P. A. ØYEN: *Portlandia arctica*, GRAY, og dens forekomst i vort land under ratiden og indsjøperioden (Christiania Vid. Selsk. Forh. 1903, Nr. 11).
2. P. A. ØYEN: Nygaardspillet paa Karmoen (Christiania Vid. Selsk. Forh. 1905, Nr. 8).
3. P. A. ØYEN: Nogle bemærkninger om ra-perioden i Norge (Norsk geol. tidsskrift, B. II, no. 7, 1911).
4. Christiania Vid. Selsk. Forh. 1903, Nr. 11.
5. P. A. ØYEN: Nogle bemærkninger om klimatforandring (Christiania Vid. Selsk. Forh. 1904, No. 10).
6. P. A. ØYEN: Glaciale studiestreiftog (Arch. for Mathm. og Natur vid. B. XXIX, nr. 5).
7. P. A. ØYEN: Klima und Gletscherschwankungen in Norwegen (Zeitschrift für Gletscherkunde, B. I, pag. 45—60).
8. P. A. ØYEN: *Portlandia arctica* GRAY from the Ra Glacial

- Period near Fredrikshald (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1911, nr. 3).
9. Norsk geologisk tidsskrift, B. II, no. 7, 1911.
 10. P. A. ØYEN: The Quaternary Section of Kilebu (Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm.-naturvid. Kl. 1912, Nr. 8).
 11. P. A. ØYEN: Kvartær-studier i den sydøstlige del af vort land (Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm.-naturvid. Kl. 1908, Nr. 2).
 12. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1911, No. 3.
 13. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1904, No. 10.
 14. Norsk geol. tidsskrift, B. II, No. 7, 1911.
 15. Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm.-naturvid. Kl. 1912, No. 8.
 16. P. A. ØYEN: Some Clay Deposits in the South-Eastern Part of Norway — Kristiania Vid.-Selsk. Forh. 1913, No. 12.
 17. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1904, No. 10.
 18. Zeitschrift für Gletscherkunde, B. I, pag. 60.
 19. Arch. for Mathm. og Naturvid., B. XXIX, Nr. 5, pag. 43.
 20. P. A. ØYEN: Kvartærgeologiske streiftog omkring den indre del af Bundefjorden (Arch. for Mathm. og Naturvid. B. XXX, No. 3).
 21. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1911, No. 3.
 22. Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm.-Naturv. Kl. 1912, No. 8.
 23. Norsk geol. tidsskrift, B. II, No. 7, 1911.
 24. P. A. ØYEN: The Quaternary Section of Foss. — Kristiania Vid.-Selsk. Forh. 1913, No. 2.
 25. Kristiania Vid.-Selsk. Forh. 1913, No. 12.
 26. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1904, No. 10.
 27. Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm.-naturvid. Kl. 1908, No. 2.
 28. Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm.-Naturvid. Kl. 1912, No. 8.
 29. Norsk geol. tidsskrift, B. II, No. 7, 1911.
 30. Kristiania Vid.-Selsk. Forh. 1913, No. 2.
 31. Kristiania Vid.-Selsk. Forh. 1913, No. 12.
 32. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1904, No. 10.
 33. Zeitschrift für Gletscherkunde, B. I, pag. 60.
 34. Arch. for Mathm. og Naturv., B. XXIX, Nr. 5, pag. 43.
 35. Norsk geol. tidsskrift, B. II, No. 7, 1911.
 36. Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm. Naturvid. Kl. 1912, No. 8.
 37. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1913, No. 2.
 38. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1904, No. 10.
 39. Norsk geol. tidsskrift, B. II, No. 7, 1911.
 40. Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm.-Naturvid. Kl. 1912, No. 8.
 41. Kristiania Vid.-Selsk. Forh. 1913, No. 2.
 42. P. A. ØYEN: Transitional Quaternary Strata of Bentse, Christiania — Kristiania Vid.-Selsk. Forh. 1913, No. 6.
 43. Kristiania Vid.-Selsk. Forh. 1913, No. 12.
 44. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1904, No. 10.

45. Zeitschrift für Gletscherkunde, B. I, pag. 60.
46. Arch. for Mathm. og Naturvid. B. XXIX. Nr. 5, pag. 43.
47. Norsk geol. tidsskrift, B. II, No. 7, 1911.
48. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1909, No. 6.
49. Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm.-naturvid. Kl. 1912, No. 8.
50. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1903, No. 11.
51. P. A. ØYEN: *Dryas octopetala* L. og *Salix reticulata* L. i vort land før indsjøperioden — Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1904, No. 1.
52. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1904, No. 10.
53. Arch. for Mathm. og Naturvid. B. XXIX. Nr. 5, pag. 44.
54. P. A. ØYEN: Skjelbanke-studier i Kristiania omegn — Nyt Mag. for Naturvid. B. 44, pag. 81—93.
55. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1909, No. 6.
56. Kristiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm. Naturvid. Kl. 1912, No. 8.
57. Kristiania Vid.-Selsk. Forh. 1913, No. 12.
58. Norsk geol. tidsskrift, B. II, No. 7, 1911.
59. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1903, No. 11.
60. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1904, No. 10.
61. Zeitschrift für Gletscherkunde, B. I, pag. 60.
62. Nyt Mag. for Naturvid. B. 45, pag. 53.
63. Arch. for Mathm. og Naturvid. B. XXIX, Nr. 5, pag. 44.
64. Arch. for Mathm. og Naturvid. B. XXX, Nr. 3.
65. P. A. ØYEN: Lærumskredet — Nyt Mag. for Naturvid. B. XLVII, 1909, pag. 240.
66. P. A. ØYEN: Kvartærgeologisk profil gjennom Jarlsberg fra Tonsberg til Ekern — Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1910, No. 5.
67. Norsk geol. tidsskrift, B. II, No. 7, 1911.
68. P. A. ØYEN: *Portlandia niveanet* ved Skaadalen station — Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1909, No. 6.
69. Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm. Naturvid. Kl. 1912, No. 8.
70. Kristiania Vid.-Selsk. Forh. 1913, No. 12.
71. P. A. ØYEN: Skjelbanker i Kristianiatrakten — Nyt Mag. for Naturvid. B. 44, pag. 81—93.
72. Nyt Mag. for Naturvid. B. 45, pag. 27—67.
73. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1901, Nr. 10, pag. 9.
74. Arch. for Mathm. og Naturvid. B. XXIX, Nr. 5, pag. 44.
75. P. A. ØYEN: Profil i jernbaneskjæring øst for Grorud station — Arch. for Mathm. og Naturvid. B. XXVII, Nr. 11.
76. Nyt Mag. for Naturvid. B. XLVII, 1909, pag. 238.
77. Arch. for Mathm. og Naturvid. B. XXX, Nr. 3.
78. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1910, No. 5.

79. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1911, No. 3.
80. Kristiania Vid.-Selsk. Forh. 1913, No. 6.
81. Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm. Naturvid. Kl. 1912, No. 8.
82. Kristiania Vid.-Selsk. Forh. 1913, No. 12.
83. P. A. ØYEN: Skjælbanken ved Skrellene — Arch. for Mathm. og Naturvid. B. XXVII. Nr. 9.
84. Arch. for Mathm. og Naturvid. B. XXVII, Nr. 11.
85. P. A. ØYEN: Nye bidrag til bestemmelse af *Pholas*-niveaueet — Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1907, Nr. 2.
86. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1904, Nr. 10, pag. 9.
87. Arch. for Mathm. og Naturvid. B. XXIX. Nr. 5, pag. 44.
88. P. A. ØYEN: Hønefoss-skjæringen og de geologiske forhold ved samme — Arch. for Mathm. og Naturvid. B. XXIX, Nr. 3.
89. P. A. ØYEN: Et par nye fund i *Pholas*-niveaueet — Nyt Mag. for Naturvid. B. 47 (1909). pag. 243 flg.
90. Nyt Mag. for Naturvid. B. 47 (1909), pag. 239.
91. Arch. for Mathm. og Naturvid. B. XXX, Nr. 3.
92. P. A. ØYEN: A Fossil-bearing Deposit of the *Maetra*-niveau in Christiania — Kristiania Vid.-Selsk. Forh. 1913, No. 5.
93. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1910, No. 5.
94. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1911, No. 3.
95. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1913, No. 6.
96. P. A. ØYEN: Det sydlige Norges »boreale« strandlinje — Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1906, Nr. 1, pag. 10.
97. Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm. Naturv. Kl. 1903, Nr. 7, pag. 78 flg.
98. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1907, Nr. 2, pag. 27.
99. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1904, Nr. 10, pag. 9.
100. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1905, Nr. 4, pag. 13. Arch. for Mathm. og Naturvid. B. XXIX, Nr. 15, pag. 44.
101. Nyt Mag. for Naturvid. B. 47 (1909), pag. 230.
102. Arch. for Mathm. og Naturvid. B. XXX, Nr. 3.
103. Kristiania Vid.-Selsk. Forh. 1913, No. 5.
104. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1910, No. 5.
105. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1911, No. 3.
106. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1913. No. 6.
107. P. A. ØYEN: *Tapes*-niveaueet paa Jæderen, undersøgt sommeren 1900 — Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm. Naturvid. Kl. 1903, No. 7.
108. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1904, Nr. 10, pag. 9.
109. P. A. ØYEN: *Tapes decussatus* LIN. og *Tapes*-niveaueets geologiske stilling i vort land — Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1905, Nr. 4.
110. Zeitschrift für Gletscherkunde, B. I, pag. 45—47.

111. Arch. for Mathm. og Naturvid. B. XXIX, Nr. 5, pag. 44—49.
112. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1907, Nr. 2, pag. 27.
113. Nyt Mag. for Naturvid. B. 47 (1909), pag. 237.
114. Arch. for Mathm. og Naturvid. B. XXX, Nr. 3.
115. Kristiania Vid.-Selsk. Forh. 1913, No. 5.
116. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1910, No. 5.
117. Kristiania Vid.-Selsk. Forh. 1911, No. 3.
118. Norges geol. unders. No. 31, pag. 393—396, 676.
119. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1905, Nr. 4, pag. 15.
120. Zeitschrift für Gletscherkunde. B. I, pag. 46.
121. Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm.-Naturvid. Kl. 1908, No. 2.
122. P. A. ØYEN: Nogle bemærkninger om Trondhjemsfeltets kvartærhistorie. Det kgl. norske Vid.-Selsk. Skr. 1908, No. 5, pag. 33—35.
123. P. A. ØYEN: *Trivium*-niveauet ved Svelvik — Arch. for Mathm. Naturvid. B. XXX, No. 2.
124. Arch. for Mathm. og Naturvid. B. XXX, No. 3.
125. Nyt Mag. for Naturvid. B. 47, (1909), pag. 227—242.
126. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1910, No. 5.
127. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1911, No. 3.
128. P. A. ØYEN: Glacialgeologiske studier langs stranden af Kristianiafjordens indre del — Arch. for Mathm. og Naturvid. B. XXVIII, Nr. 4, pag. 20.
129. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1905, Nr. 4, pag. 15.
130. Zeitschrift für Gletscherkunde, B. I, pag. 46.
131. Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm. Naturvid. Kl. 1908, No. 2.
132. Arch. for Mathm. og Naturvid., B. XXX, nr. 3.
133. Nyt Mag. for Naturvid. B. 47 (1909), pag. 229.
134. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1911, no. 3.
135. Norges geol. unders. No. 31, pag. 606.
136. Christiania Vid.-Selsk. Skr. I, Mathm. Naturvid. Kl. 1903, nr. 7, pag. 86 flg.
137. P. A. ØYEN: Skjælbanken ved Kaddeland — Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1909, No. 8.
138. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1911, No. 3.
139. Det kgl. norske Vid.-Selsk. Skr. 1908, No. 5.
140. P. A. ØYEN: Terraces and Littoral Phenomena in Bauer Kristiania Vid Selsk. Forh. 1913, No. 9.

Da jeg ved en tidligere anledning i Kristiania Videnskabs selskaps matematisk naturvidenskabelige klasses møte 1905 fremla til trykning (efr. Oversigt over Videnskabs Selskabets Møder i 1905, pag. 8 min afhandling »*Tapes decussatus* LIN. og *Tapes-niveauer*»s geologiske stilling Christiania Vid Selsk. Forh. 1905, No. 4, saa hadde jeg rigtignok, som det sammesteds pag. 15 meddelte, stratigrafiske skema.

Stranddannelser

IV. *Tapes decussatus* LIN. }

III. 45—48 m. o. h. }

II. ca. 20 m. o. h. }

I. 10—12 m. o. h. }

0. Recent

Grundvandsdannelser

Isocardia cor LIN.

Scrobicularia piperata BELL.*Ostrea edulis* LIN.

viste, allerede dengang ved mine undersøkelser af skjælbankerne og de tilsvarende lerlag utskilt, de niveauer, ved hvilke jeg ogsaa senere i min klassifikation af vore kvartærafsetninger, fra *Tapes-niveauet* af indtil vor egen tid, er blit staaende. Men disse forskjellige niveauer havde jeg endda ikke gitt særskilte navne, da det ut af den store fossilbestand var forbundet med temmelig stor vanskelighed at ta ut netop de hvert enkelt niveau særskilt paa den mest typiske maate karakteriserende ledefossiler, saa meget mere, som dette maatte gjøres efter omhyggelig undersøkelse af de forskjellige faunakomplekser, der ingik i hver enkelt afdeling. Dette blev da ogsaa, som i ovenstaaende oversikt vist, efterhaanden gjennemført.

Medens *Tapes-niveauet* fandtes utformet og afsat under en i fremtrædende grad fugtig tid, viste *Trivia-niveauet* en helt igjennem motsat karakter. *Trivia-niveauets* mange littorale skjælbanker viste, at den tilsvarende *neoboreale* (Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm.-Naturvid. Kl. 1903, nr. 7, pag. 79 flg., Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1904, Nr. 10, pag. 9, Zeitschrift für Gletscherkunde B. I, pag. 46, Arch. for Mathm. og Naturvid. B. XXVIII, Nr. 4, Nyt Mag. for Naturvid. B. 47, 1909, pag. 240—241) tid maatte ha været en meget tør og varm tid, vistnok den mildeste som Nordeuropa overhodet har hat i sen kvartær tid. Denne utpræget tørre og varme tid efterfølges saa af en noget fugtigere, *Ostrea-niveauets*, eller som i analogi med foregaaende ogsaa har benævnt den, den *neoatlantiske* (Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm.-Naturvid. Kl. 1903, Nr. 7, pag. 80 flg., Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1904, Nr. 10, pag. 9, Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1905, Nr. 4, pag. 15, Zeitschrift für Gletscherkunde, B. I, pag. 46 flg., Arch. for Mathm. og Naturvid. B. XXVIII, Nr. 4, pag. 26—29, Arch. for Mathm. og Naturvid. B. XXIX, Nr. 5, pag. 44 flg., Nyt Mag. for Naturvid. B. 47, 1909, pag. 240—242, Arch. for Mathm. og Naturv. B. XXX, Nr. 3). Den neoatlantiske tid falder imidlertid i to afsnit, der vistnok skilles ved den i ovennævnte skema anførte strandlinje 10—12 m. o. h., en høide, der ved senere undersøkelser har vist sig paa det nærmeste at svare til den midlere værdi, ca. 11 m. o. h. *Ostrea-niveauets* tid falder saaledes i to ganske naturlig adskilte tidsafsnit, der hver for sig karakteriseres ved utpræget forskjelligartede klimatiske forhold, der igjen afspeiler sig i de respektive tidsafsnits geologiske af-

sætninger. Medens vi kort og godt kunde karakterisere vor egen tid som relativt tør og med forholdsvis gunstige klimatiske forhold, finder vi saaledes, at der nærmest forut gaar en mere fugtig tid, hvis afsætninger kan følges op til en utpræget strandlinje i 11 m. høide over den nuværende. Uten at det hittil er lykkedes at finde noget spor til, at nogen gjentat oscillation i strandlinjens beliggenhet har fundet sted paa overgangen til denne tid fra den like forutgaaende, har vi imidlertid kunnet paavise, at overgangen er formidlet gjennem en klimatoscillation af helt lovmæssig karakter. Og denne forutgaaende tid utpræger sig som en relativt tør og noget varmere tid, hvis afsætninger begrænses topografisk opad af *Ostrea-niveaucts* 22 m. strandlinje. Disse to afdelinger Nyt Mag. for Naturvid. B. 17, 1909, pag. 227—242, Arch. for Mathm. og Naturvid. B. XXX Nr. 3 danner tilsammen en helhet, der paa mange maater er karakteristisk forskjellig fra den foregaaende tid, men merkelig nok helt naturlig og uten nogetsomhelst brud sammenknyttet med denne gjennem det selvsamme formationsled, som ogsaa adskiller dem, nemlig de rike ostersbanker. Ut fra denne oversikt, som vi nu har vundet med henblik paa klassifikationen af de seneste kvartærafsetninger i vort land, turde vi vistnok her finde en tilnærmet overensstemmelse med de af BLYTT opstillede formationer, den *subatlantiske* og den *subboreale*. Vi vet, at BLYTT karakteriserede den forstnævnte som tilhørende en relativt fugtig tid og den sidstnævnte som tilhørende en relativt tør, og vi vet fremdeles, at BLYTT afgrænsede den subatlantiske formation ved en strandlinje 9.4—13 m. over den nuværende Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1882, No. 6, pag. 8 og Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1892, No. 4, pag. 45 og afrundede begrensningen for den subboreale til 50 fot = 15.7 m. over nutidsstrandlinjen Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1882, Nr. 6, pag. 8. Overensstemmelsen med det resultat, vi ovenfor naade til, er saa stor og arten af foreliggende bestemmelse saadan, at jeg efter mit personlige bekjendtskap med BLYTT ikke nærer den ringeste tvil om, at han vilde ha godkjendt sammenstillingen af den til 11 m.-strandlinjen svarende formation med sin subatlantiske og den til 22 m.-strandlinjen svarende formation med sin subboreale; det vil derfor ogsaa være meget passende at bi beholde disse benævnelser i deres mere oprindelige betydning. Vi faar paa den maate *Ostrea-niveaucts* afsætninger opdelt i to noie sammenhørende formationsled, det *subboreale* og det *subatlantiske*. Ved at følge de marine faciesdannelser med deres petrografiske utvikling og faunistiske indhold samt den stratigrafiske rækkefølge og det topografiske relief er det i Akersdalen lykkedes at bestemme de til disse formationsled svarende strand

linjer meget noiagtig ved den eneste fremgangsmaate, hvorpaa for øieblikket i det hele et tilfredsstillende resultat kan naaes, nemlig ved undersøkelser ute i marken, i naturen selv.

Vi kan nu med de indvundne resultater for øie sammenstille de fra *Tapes*-niveauet af tilstedeværende afsætninger i vort land i følgende skema:

<i>Tapes-niveauet</i>	69.5	m. o. h.
<i>Trivia-niveauet</i>	47.0	m. o. h.
<i>Neoboreal</i>	47—22	m. o. h.
<i>Ostrea-niveauet</i>	22.0	m. o. h.
<i>Neoatlantisk:</i>		
I. <i>Subboreal</i>	22—11	m. o. h.
II. <i>Subatlantisk</i>	11—0	m. o. h.
<i>Mya-niveauet</i>	0	m. o. h.

Som en sammenligning af min klassifikation af vore kvartær-afsætninger med de i det foregaaende anførte viser, er der en saa gennemgripende forskjel, at det vil falde meget vanskelig at bringe nogen overensstemmelse istand, idet min maate at anskue tingene paa er saa grundforskjellig fra de tidligere opfatninger. Men som jeg saa ofte har fremhævet i min undervisning og likeledes pointeret ved ovenanførte anledning 19²₁09: man maa bygge op fra de tidligere indvundne resultater, men vælge og vrake, samle paa iagttagelser og kjendsgjæringer og kaste de ufrugtbare hypotheser og teorier. Det er kun geniet hvem det er tillat at løsrive sig helt — vi almindelige mennesker maa holde os nøiagtig til, hvad erfaringen lærer os. Men til gjengjeld fordrer man af geniet noget stort, gjennembrytende — af os almindelige mennesker fordres kun det jævne, noiagtige arbeide ledsaket af ganske nøgterne betragtninger. Et moment er dog likt saavel for geniet som for den almindelige forsker, og deri er ingen afkortning til nogen af siderne: undersøkelsen selv maa være helt fordomsfri. Profilerne maa være objektive, helst optat paa rute-papir; den statistiske undersøkelse bør anvendes paa en skjønson maate i den utstrækning dertil er anledning, saavel i petrografisk som biologisk henseende, for ialfald at bidra til at læmme det subjektive ræsonnement. Den stratigrafiske undersøkelse maa gaa haand i haand med en noiagtig palæontologisk. Vi maa erindre, at en subjektiv opfatning, spekulationer, ingensomhelst værd har i og for sig, og at hypotheser og teoriers værd kun ligger deri, at disse som fornuftige slutningsrækker kan gjøre tjeneste som ledetraad ved den fortsatte undersøkelse. Sandsynlighetsregningen kan anvendes paa den kvartærgeologiske forsknings nuværende stadium, men ikke procentberegningen. Den rent empiriske forskning skal fremfinde lovene, og disse maa behandles efter det helt logiske princip, idet logiske kombinationer

til enhver tid vil forekomme og føre til nødvendighetsslutninger. Disse vil da ganske naturligt lede over i den mekaniske betragtningsmaate, enten nu dette f. eks. gjelder klimatforandringer (med periodisk karakter), eller jordskorpehevægelser (af oscillatorisk art), ja kanske til og med biologiske fænomener med lovbundne komplekser, og saa fremdeles. Men under alt dette er det vore egne iagttagelser, hvad vi selv ser med opøvet blik ute i naturen, som for os bestandig vil bli det viktigste for at faa et indblik i denne selv.

Historisk oversigt.

Klassifikationen har jo igrunnen med vor ufuldstændige viden hovedsakelig den betydning at ordne de enkelte kjendsgjæringer for os i let overskuelige og saavidt mulig lovmæssige grupper. Det har da sin store interesse for os at se, at den kvartærgeologiske klassifikation ogsaa hovedsakelig er af stratigrafisk art, og at de vigtigste bidrag som regel ytes fra den side. Men det hadde dog stor interesse for mig paa en ekskursion i Edinburghs omegn sommeren 1909 at høre en saa erfaren geolog som Dr. Clough ytre med henblik paa de kvartære afsætninger: *it is nearly hopeless to map stratigraphically*.

Naar vi skal gaa over til den stratigrafiske behandling af de kvartære afsætninger, bør vi først minde om den store betydning som JAMES SMITH OF JORDANHILL har hadt, en betydning som den berømte geolog CHARLES LYELL hadde blikket fuldt aapent for og derfor ogsaa fremførte SMITH's resultater offentlig i sin »Address to the Geological Society London 18¹/₂37. Og et par aar senere, 1839, forelaa saa trykt en afhandling af JAMES SMITH OF JORDANHILL »On the last Changes in the relative Levels of the Land and Sea in the British Islands» (Memoirs of the Wernerian Natural History Society for the years 1837—38, P. I, Vol. VIII, pag. 49—88). Tillike hjulpet af Mr. GRAY ved British Museum kom her SMITH til det resultat, at den undersøkte fauna i Clydebassinet vidner om tidligere koldere, ja til og med arktisk klimaat inden denne ægn L. c. pag. 74. Senere undersøkelser af LOVÉN bekræftede liknende forhold for Skandinaviens vedkommende. Og efter at EDWARD FORBES hadde offentliggjort sit epokegjørende arbejde: *On the Connexion between the Distribution of the existing Fauna and Flora of the British Isles, and the Geological Changes which have affected their Area especially during the Epoch of the Northern Drift* (Mem. Geol. Surv. of Great Britain, Vol. I, 1846, pag. 336—432), kan man sige, at studiet af de nordvesteuropæiske kvartærafsetninger var kommet i et gjeuge, som endnu følger.

Til sammenligning kan det være af interesse at anføre et lite træk fra grønlandske forhold, saadan som vi kjender disse gennem RINKS undersøkelser for snart et par menneskealdrer siden, undersøkelser som i tilslutning til den britiske og skandinaviske kom til at spille en epokegjørende rolle. RINK meddeler nemlig, at i leerlagene ved Sydostbugten forekomme, foruden konchylieskaller, aftryk af *Salmo arcticus*, og efter Grønlandernes sigende, træglige eller kulagtige masser. I leerbugten samledes i lignende lag, omtrent 100 fod over havet, 7 arter af konchylier, som samtligen endnu leve i Davisstrædet. Og RINK anfører efter MORCH'S bestemmelse fra Pattorfik (Omenaksfjord) fra lerblandet sand (uten at dog hoiden over havet er angit) følgende arter: *Pecten islandicus*, MÜLL., *Cardium islandicum* CH., *Cardium groenlandicum* CH., *Astarte semisulcata* LEACH, *Astarte corrugata* BROWN, *Tellina proxima* SMITH, *Mya truncata* LIN., *Panopea norvegica* SPENGL., *Glycymeris siliqua* SPENGL., *Saxicava rugosa*, LIN., *Natica clausa* S. & B., *Fusus despectus* L., *Fusus gracili* DA COSTA (RINK: Om den geographiske beskaffenhed af de danske handelsdistrikter i Nordgrønland etc., 1852, pag. 60—61). Dermed var ved siden af RINK'S paavisning af den store ismasse, der som en indlandsis dækkede Grønlands indre, opnaadt et værdifuldt og solid grundlag for den fortsatte undersøkelse og det videre studium af de europæiske, ja vi kan kanske ogsaa tilfoie de amerikanske kvartarafsætninger, et moment af uoverskuelig rækkevidde, idet vi har vanskelig for nu at sætte os ind i, hvordan det kvartærgeologiske studium for oieblikket vilde ha ligget an, om ikke de praktiske og impulsive amerikanske forskeres arbeide hadde traadt til.

Med hensyn til den efterfølgende udvikling af de kvartærgeologiske synsmaater skal jeg kun henvise til den korte skitsering af samme, som jeg gav i Nogle bemærkninger om Raperioden i Norge (Norsk Geologisk Tidsskrift, B. II, No. 7 (1911), pag. 6—16), og som jeg tiltrods for senere angrep paa den fremdeles maa hævde som i alt væsentlig korrekt, og som jeg derfor ogsaa senere har gjort til gjenstand for en forelæsningsserie ved universitetet (1ste semester 1914) for nærmere at utrede de detaljer, der knytter sig til udviklingen af de kvartærgeologiske synsmaater paa den skandinaviske halvø fra midten af forrige aarhundrede indtil vore dage; men jeg har endnu ikke fundet anledning til at offentliggjøre disse forelæsninger.

Vi skal her kun erindre den stilling, M. SÆRS indtok til spørgsmaalet og den inddeling, han indførte for vort lands kvartarafsætninger, idet han inddelte dem i en ældre, den egentlige glaciæle, og en yngre, en postglaciæle gruppe — en adskillelse, som allerede i aaret 1842 blev gjort for den samme formation paa

de Brittske øer af J. SMITH. Denne forsker henfører den ældre gruppe til den nyere pliocene formation paa grund af, at den, efter ham, indeholder omtrent 15 pct. ubekjendte arter, og betragter den yngre gruppe som en egen formation, som han kalder den posttertiære, differerende fra hiin, siger han, i Clima og fauna, og adskilt ved et langt mellemrum af tid. E. FORBES antager ogsaa begge disse grupper som særegne formationer, idet han med LYELL benævner den ældre den pleistocene, den yngre med SMITHS navn den posttertiære. — Disse to grupper synes imidlertid hos os neppe at være skarpt eller brat adskilte fra hinanden (Nyt Mag. for Naturvid. B. 12 1863), pag. 80).

I de nærmest foregaaende aar havde jo SARS og KJERULF delvis arbeidet sammen og i fællesskab utgit *«Iagttagelser over den postpliocene eller glacial formation i en del af det sydlige Norge»* (Univ. prog. 1860, I. De to første afhandlinger af dette arbejde: *«Om Friktions-Phænomenet»* og *«Om Glacial-Formationen i den sydlige Del af Christiania Stift»* var skrevet af Kjerulf og blev delvis oversat til tysk (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. B. XII, 1860, pag. 389 flg.) og engelsk (The Edinburgh New Philosophical Journal, Vol. XVIII, 1863, pag. 1—17). Den tredje del *«Om de i vor postpliocene eller glacial formation forekommende mollusker»* (L. c. pag. 49—66 var utarbejdet af SARS, og heri er da begyndelsen gjort til en mere systematisk undersøkelse af vore fossilførende kvarterafsætninger, som blev fortsat i F. D. Q. (Univ. prog. 1864, I. I sine *«Erläuterungen zur Uebersichtskarte der Glacial-Formation am Christiania-Fjord»* (Zeitschrift d. Deutschen Geol. Gesellsch. B. XV, 1863, pag. 619 flg. meddeler KJERULF: — *entwarf ich nachstehenden idealen Durchschnitt»* (L. c. pag. 620), hvad han senere benævner *«Ideal Profil»*, (L. c. pag. 621) og fortæller videre: — *der nächste Schritt war also die Fossile in der Sammlung nach den Fundorten und Höhen zusammenzulegen»* (L. c. pag. 621), og han antar den gamle havstand til *«500 bis 600 Fuss»* (L. c. pag. 627), eller som han uttrykker det *«das frühere Meeresniveau bis 600 — oder richtiger wohl nur gegen 500 — Fuss über dem jetzigen»* (L. c. pag. 620). SARS havde derimot gaat en helt anden vei. I et foredrag i Kristiania Videnskapsselekskaps møte 18²⁹/₉ 1860 om sommerens undersøkelsesresultater fremla han, grundet paa undersøkelsen af en række skjælbankers faunistiske forhold, likesom ogsaa paa undersøkelsen af flere fossilførende lerafsætninger, en inddeling af den norske kvarterformation, som i sine hoveddrag har holdt sig helt til vore dage (Christiania Vid.-Selsk. Forh., 1860, pag. 101—111. A. Høiere, ældre skjælbanker (littoraldannelser ved Skullerud (Høland), Skjældalen, Kilen, Sandhøl = Skjældalen, Moen Are mark).

- B. Lavere, yngre skjælbanker (littoraldannelser) (< 300 f. o. h.) Aafoss, Aamdalsstrand.
- C. Ældre ler (dybvandsdannelse): Øvre og Nedre Foss, Bjorum.
- D. Yngre ler (mindre dybt vand): Aafoss.

(Cfr. ogsaa *Nyt Mag. for Naturvid.* B. II, 1861, pag. 264—273). Og denne fremstilling blev i sin tid meget almindelig utbredt, idet efterhaanden en række nye fossilforekomster blev tilføjet og resultaterne offentliggjort saavel paa tysk (*Neues Jahrb. für Mineralogie etc. Jahrg. 1861, pag. 731—734 & Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. B. XII, 1860, pag. 409 flg.*) som paa engelsk (*The Edinburgh New Philosophical Journal, Vol. XVIII, 1863, pag. 17—30*). Ingen, som har studeret forholdet lidt mere indgaaende, vil være i tvil om, hvem af de to nævnte forskere har gaat den rigtige vei, og ingen vil heller være i tvil om, at den af KJERULF anvendte fremgangsmaate er stridende imot den empiriske forsknings principer, naar han skarpt betoner: »den zoologiske undersøgelse bekræfter den allerede af geologiske grunde nødvendige adskillelse i ældre, hoiereliggende, mere arktiske, og yngre postglaciale, lavere liggende, almindelige skjælmasser« (KJERULF: *Om skuringsmærker etc. I. Grundfjeldet. Univ. prog. 1870, I, pag. 38*). Hvad nu end grunden kan være til, at det et par aar senere fik en anden form: »Strandlinier — — — uttrykke just de to samme hovednivaer, et høiere og et lavere, hvilke vi ogsaa fandt i en ganske anden iagttagelses række, nemlig af skjælbankernes beliggenhed, de hoiere med mere arktiske skjæl fra en koldere tid, de lavere med den nuværende tilstands dyreliv« (KJERULF: *Om skuringsmærker etc. II. Sparagmitfjeldet, Univ. prog. II. 1872, pag. 92*), saa hjælper det dog ikke til at forandre det førstnævnte indtryk, som man faar af KJERULFS befatning med dette spørgsmål; thi behandlingen af dette emne i hans sidste store arbejde bærer det samme præg som tidligere, skjønt han tildeler SARS's undersøkelser en noksaa fremtrædende plads (*Udsigt over det sydlige Norges geologi, 1879, pag. 1—3*). Og slutstenen sættes egentlig her for KJERULFS vedkommende i følgende: »Det fremgik dog tidligt ved terrassernes undersøgelse, at nivået for de mange ved Trondhjemsfjordens østlige side og ved Kristianiafjorden var et og samme. Derimod kunde ikke terrasser i Bergens stift og Romsdal bringes på dette nivå. Det skulde synes at være liden mulighed for nogen samstemmen mellem de saledes trindt om spredt afmærkede trin, og det vil måske ikke mangle på dem, der udvikle og bevise, at terrasserne naturligvis ikke kan samstemme. Ikke destomindre finder en samstemmen sted og det i hoi grad, idet i de forskjellige

landsdele de øverste marine terrassers nivaer rette sig efter landets forskjellige opskarne stykker, eller om man skulde udtrykke det i korthed efter landpladens mosaik. Norge er ogsaa i denne henseende et vidunderland (L. c. pag. 23). Det hele ender i poesi og mystik. Det er dog ikke paa denne maate, man trænger ind i de kvartære afsætningers sammenhæng, med deres terrasser, mathematisk lovbundne dynamik og organisk sammenbundne biologiske forhold.

Den forsker, som imidlertid allerede tidligere havde optraadt som en af pionererne i den kvartærgeologiske forskning og senere fortsatte samtidig med SARRS, var den svenske zoolog og geolog TORELL. Man kunde kanske sige, at disse to forskere paa en viss maate udfylder hinanden, og sammen udfylder og repræsenterer, hvad der for efterslegten staar som det karakteriske særpræg i den kvartærhistoriske udvikling i Skandinavien fra midten af femtiaarene et snes aar utover. Udgangspunktet var at føre videre over paa skandinavisk grund de allerede ovenfor omtalte gennem SMITH og FORBES udviklede britiske anskuelser, og sammenbinde i en fast organisk bygning de biologiske forhold med de fysiografiske, saadan som disse var blit kjendt gennem RINKS epokegjørende arbeide. Begge to har disse banebrytende forskere ført det saaledes arvede arbeide videre paa en maate, som har været til ære for deres fædrene lande, de to broderlande paa den skandinaviske halvø. Og det har været et arbeide, som har sat rik frugt og virket langt ud over de to smaa landes egne grænser, og øvet betydelig indflydelse paa den internationale kvartærgeologis udvikling.

Den første korte, men almindelige oversigt over den kvartære udvikling i Skandinavien gav TORELL i et indledende forord til HOLMSTRÖM'S »Märken efter istiden, iakttagna i Skane» (Malmö, 1865). Efterat TORELL her har omtalt LYELL'S »drifhav» fortæller han: »Uti en förlidet ar till kongl. Vetenskaps-Akademien inlemnad afhandling sökte jag visa motsägelserna och det oberättigade i hypotesen om en dylik ocean, och att blockens transport förutsatte, att den stora indlandsis, hvoraf Skandinavien betäcktes, derifrån hade utbredt sig öfver hela det område, på hvilket de erraticiska blocken finnas. — — — De fortsatta undersökningarne gaf vid handen, att flera afdelningar måste urskiljas inom istiden.

1. Jag saknar tillfälle att följa den stora Skandinaviska indlandsisen förr än den redan nått sin största utbredning, som än i dag kan bestämmas efter gränslinjen för de erraticiska blocken. Denna tid betecknas tills vidare sasom första afdelningen inom denna del af istiden.

2. I den andra afdelingen var isens massa betydligt minskad — — —

3. Under den fortgaende minskningen af isens massa indtræder istidens tredje afdeling, som isynnerhet karakteriseras genom isens väg uti Östersjöns sänkning — — —

4. Efter den nu omtalade tiden kom en fjerde afdeling, da indlandsisen ej mera öfverskred Skandinaviens egna gränser och fran att na kusterna smaningom drog sig tillbaka mot fjellryggen.

5. Derpa följde den sista, som föregick det nuvarande tillståndet, da endast de stora fjelldalarna fylldes af jöklar, hvilkas tilbakagaende inom vart eget land öfverallt kan ses af de ännu kvarliggande isgårderna moränerna).

Under detta istidens sista stadium sänktes det nuvarande Skandinavien norr om Skåne under sin förra höjd; Yoldialerorna och skalbackarne afsattes och uppfylldes med rester af en nu försvunnen isfauna. Vara stora insjöar förvandlades til, hafsvikar, dit ishafvets djur inkommo. — Landet höjdes ånyo, vikarne blefvo insjöar, i hvilka Professor LOVÉN upptäckt en liten ännu kvarlevande ishafsauna, som bär vittne om dessa aflägsna tider.

6. Landets höjning fortfar, klimatet förmildrades till nutidens och var egen geologiska epok inträdde (L. c. pag. III—V).

Senere gav TORELL i sine «Undersökningar öfver istiden», I (Öfvers. af kongl. Vet.-Akad. Förh. 1872, No. 10) en mere omfattande översikt og satte her den skandinaviske kvartærhistorie i förbindelse med den brittiske. För Skandinaviens vedkommande blev för istiden selv og den efterfølgende tidsrække af sætningerne gruppert paa følgende maate (L. c. pag. 32):

Istiden	{	Diluvialsand
		Moræner
		Rullstensåsar
		<i>Yoldia</i> -lera
		Snäckbankarne
		<i>Arca</i> -lera
		<i>Rhynchonella</i> -lera
		<i>Dryas</i> -lera
<i>Betula nana</i> (torvmyrbunden)		

Og TORELL's opfatning har vistnok sat sit præg paa den tids anskuelse af forholdene; thi vi finder hans synsmaater gjort gjældende ogsaa hos andre forfattere, saaledes f. eks. HUMMEL i hans «Öfversigt af de geologiska förhallandena vid Hallands ås» (Öfvers. kgl. Vet.-Akad. Förh. 1871, No. 5, pag. 585 flg.), idet han opstiller følgende, stratigrafiske serie (L. c. pag. 602—605):

Diluvialsand
 Krossstensgrus, Krossstensler
 Rullstensgrus
 Glaciallera, glaciølsand
 Postglacial sand etc.

Og HUMMELS uttalelse om, at under denna rullstensbildnings period var likvøl hafvet alltjemt i stigande (L. c. pag. 609), minder jo helt om TORELL'S ovenfor anførte anskuelse. Videre meddeler HUMMEL at glaciallerans lager utkøla i sjølfva rullstensmassen (L. c. pag. 610). Likesaa hans uttalelse, at under det de lina, skiktade sidimenten (glaciølsand og lera) afsattes, kom en tid, da hafvet stod 270 fot høgre än nu. Detta är likvøl den största höjd, till hvilken hafvet härstädes bevisligen uppgatt (L. c. pag. 610).

Ved flere senere anledninger supplerede TORELL den ovenfor meddeltø oversigt; i denne forbindelse bør vi kanske særlig minde om hans Undersøkingar öfver istiden, III, der utkom 1887. Men endnu saa sent som paa naturforskermetøt i Stockholm 1898 forsvarede han med ungdommelig entusiasme forskjøllen mellem *goldia*-leret og *arca*-leret og deres forhold til Kapelbackarnes fauna. En række nyere forskere har optat TORELLS anskuelse og søkt at bringe hans synsmaater videre. Dette merkes da først og fremst i Sverige selv, hvor jo TORELL i lang tid som chef for Sveriges geologiska undersøking indtok en fremskutt og ledende stilling. Men hans indflydelse strakte sig vistnok ogsaa paa et meget tidligt tidspunkt langt utenfor landets egne grænser, likesom han ogsaa selv var paavirket utenfra. Jeg har ved en tidligere anledning fremhavet, hvorledes vi allerede i midten af sekstiaarene af forrige aarhundrede, ja muligens allerede tidligere, kan spore hans indflydelse i Norge. (P. A. OYEN:

Kvarter-studier i den sydøstlige del af vort land — Christ. Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm. naturvid. kl. 1908, Nr. 2, pag. 27—29). I nyere tid er det væsentlig i BRØGGERS arbeide, at vi særlig kan spore ikke saa liten paavirkning netop fra den kant, hvilket vel ganske naturligt kan forklares gjennem BRØGGERS lange ophold i Sveriges hovedstad. Gjennem BRØGGERS arbeide igjen er saa tanken gaaet videre og har præget en række norske geologers arbeider. Man finder derfor hos mange af disse, at de i det væsentlige har optat BRØGGERS i det foregaaende anførte skema og øvrige klassifikationsprinciper, vel at merke da ogsaa med de forandringer, som BRØGGER særlig i 1905 gjorde. Hos BJØRLEKKE, GRØNLIE, KALDHOL, KOLDERUP, REKSTAD og REUSCH finder vi dette træk i utpræget grad. Men selv hos forskere som HANSEN (Landnam i Norge, en utsigt over bosætningens historie, 1904) og ARENTZ (Deviating Views on the Glacial Period especially in

Europe, 1910) finder vi ikke saa lite af de samme anskuelser. DANIELSEN har indtat en mellemstilling, idet han ogsaa har optat endel af mine betegnelser. Den eneste af de norske geologer, som i det væsentlige har fulgt min behandlingsmaate af de kvartærgeologiske forhold, er HOEL (Kvartærgeologiske undersøkelser i Nordre Trondhjems og Nordlands amter — Arch. for Mathm. og Naturvid. B. XXVIII, Nr. 9). Senere har da ogsaa HELLAND i det væsentlige optat den samme klassifikation (Top.-st. beskr. over Nordre Trondhjems amt, D. I, 1909, pag. 87—88 og Top.-st. beskr. over Romsdals amt, D. I, 1911, pag. 156—158) og for den væsentligste del ogsaa NORDGAARD (Bidrag til Faunaens Historie i Trondhjemsfjorden — Det kgl. norske Vid.-Selsk. Skr. 1907, No. 7).

Imidlertid havde BROGGER (Kristiania i juli 1905) offentliggjort et arbejde om Skandinaviens beliggenhet under stenalderen i det sydøstlige Norge (Norges geol. unders. No. 41), hvori han saa benyttet en fra sin tidligere inddeling af *Tapes-bankerne* temmelig forskjellig klassifikation:

Den ældre tapestid 70 m. o. h.

Den midlere tapestid 45 m. o. h.

Den yngre tapestid 19 m. o. h.

Recent tid 8 m. o. h.—0 m. o. h.

(L. c. pag. 124—125). Samtidig tilføier BROGGER med hensyn til den nye niveau-klassifikation, at spørgsmalet er nu at betragte som afgjort ved et heldigt fund af *amanuensis* P. A. ØYEN (L. c. pag. 97), og der henvises da saavel sammesteds som paa de to følgende sider netop til det fund og de fundforhold, som jeg har beskrevet i min afhandling *Tapes decussatus* LIX. og *Tapes-niveauets* geologiske stilling (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1905, Nr. 4) fra Mærradalen ovenfor Ullern i Vestre Aker.

I anden udgave af sin Lærebok i Geologi (1910), har BJØR-LYKKE forsøkt en kombination af BROGGERs klassifikation med de af mig opstillede trin og niveauer (pag. 210—228), men dette forsøk er ikke faldt heldigt ut, idet en sammenblanding er kommet istand, som virker forstyrrende. KALDHOL synes ogsaa i (Nordfjords kvartærafleiringer (Bergens Museums aarbok 1912, Nr. 3) at ha ændret sin tidligere opfatning endel. REUSCH har ogsaa i sin Norges geologi (Norges geol. unders. Nr. 50 — 1910) fulgt BROGGERs inddeling af vore kvartærafsetninger, likesaa HÖGBOM i Fennoskandia (STEINMANN & WILCKENS: Handbuch der Regionalen Geologie, 1913).

Det har været uttalt saavel af HANSEN (Norges geol. unders. Nr. 54, 1910, pag. 232) som af BJØR-LYKKE (Norges geol. unders. Nr. 65, 1913, pag. 95), at min klassifikation skulde ha en stor likhet med BLYTTS, og det er vistnok ut fra et saadant grundsyn, at

ogsaa SCHREIBER i sin tabel "Beziehungen der Eiszeiten zur Moorbildung in Europa" (Moore Salzburgs, Übersicht II) har stillet BLYTTS (1882) og mit (1910) skema sammen paa en saadan maate, at der er fuld overensstemmelse med hensyn til inddelingen af vort lands kvartærafsetsninger. Men der sees dog straks, tiltrods for, at SCHREIBERS gjengivelse ikke er saa fuldstændig, som den kunde ha været, uoverensstemmelse med hensyn til høideniveauerne. For at vise, at saa i utpræget grad er tilfælde, turde det muligens være paa sin plads at anføre en sammenstilling af de to forskjellige inddelinger:

BLYTT	ØYEN
Istidens slutning . . . 198 m. o. h.	<i>Mytilus</i> -niveau 220,8 m. o. h.
Arktisk tid . . . 198—169	<i>Portlandia</i> -niveau . . . 205
Subglacial	<i>Littorina</i> -niveau . . . 175
Subarktisk 129	<i>Pholas</i> -niveau 142
Infraboreal	<i>Maetra</i> -niveau 90
Boreal 109,8—17,1	<i>Tapes</i> -niveau 70
Atlantisk 47,1—15,7	<i>Trivia</i> -niveau 47
Subboreal 15,7—13	<i>Ostrea</i> -niveau 22
Subatlantisk 9,4—0	

(Cfr. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1882, No. 6, pag. 8, 9, 12—13 og Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1892, Nr. 1, pag. 44—45). Det turde være overflødig i denne forbindelse at minde om, at der ogsaa er andre væsentlige uoverensstemmelser i min og BLYTTS opfatning af de kvartære forhold.

I sin Top.-st. beskr. over Jarlsberg og Larvik amt (B. I, 1911, pag. 76—84) optok imidlertid HELLAND i alt væsentlig min klassifikation og gennemførte den konsekvent for dette amts utstrakte og interessante kvartærafsetsninger. Og i afsnittet "Norges geologi i Norge 1811—1911" har BRØGGER i de væsentligste træk forandret fremstillingen i overensstemmelse med den opfatning, som jeg ved forskjellige anledninger har gjort gjældende; saaledes er f. eks. DE GEERS kart over Skandinavien's isdække under tiden for raernes dannelse i den forrige udgave af omhandlede verk fjernet og erstattet af det kart, som jeg offentliggjorde i Norsk geologisk tidsskrift, B. II, No. 7, 1911, pag. 17, og dertil er foiet en beskrivelse i overensstemmelse med den, jeg ved hin anledning gav. BRØGGER angir *Mytilus*-niveauet og med noget forbehold *Portlandia*-niveauet; endvidere angir han *Littorina*-niveauet, *Pholas*-niveauet, *Maetra*-niveauet, *Tapes*-niveauet o. s. v., overalt med de af mig angivne høideniveauer (L. c pag. 222—227). Sine egne betegnelser for skjælbankerne og lerlagene af 1901 synes han for det meste at ha forlatt. Det vil nu bli

interessant at se, hvorledes de øvrige, ovenfor opregnede geologer vil komme til at stille sig.

Glacial- og Interglacialtider.

At gennemgaa spørgsmaalet med hensyn til glacial- og interglacialtider vilde forsaavidt falde utenfor nærværende afhandlings ramme, som vi endnu ikke med sikkerhet kan fremhæve en eneste fossilforende forekomst inden Trondhjemsfeltet som interglacial i den egentlig brukte betydning af ordet. Det har dog sin interesse at betrakte det nævnte forhold, forsaavidt det gjelder de omgivende egne, saa meget mere som vi ogsaa inden vort omraade i de forskjellige fjorddyp og de forskjellige abrasionsflater langs kysten og utenfor denne har støtt paa fænomener, der rimeligvis sætter os, som vi i det foregaaende har hørt, tilbage i preglaciale eller interglaciale tidsrum, der har sine tilsvarende dannelser og formationer ogsaa paa andre, tildels fjerntliggende steder.

I vort land er vel de mest bekjendte afleiringer i saa henseende de fra temmelig langt tilbage gennem TELLEF DAHLL'S undersøkelser kjendte afsætninger paa Jæderen. Ved de undersøkelser, som denne forsker i sin tid anstillet efter kul inden nævnte omraade, blev der foretat temmelig vidtloftige boringer. Resultatet af endel af disse undersøkelser er senere blit offentliggjort.

Hr. konsul FALCH meddelte i sin tid HELLAND, at der ved Grødeland var boret følgende profil ovenfra nedad: —

Mergeller med sten.....	3.14 m.
Grus med sand.....	43.92 m.
Sand	34.51 m.
Mergeller med større og mindre sten	42.35 m.
Glimmerskifer i en dybde af ...	123.92 m.

(Cfr. Meddel. fra den Naturhist. Forening Kristiania 1885, pag. 28).

Og ifølge TELLEF DAHLL ligger der vest for Mosevand en morene paa mergeller, og derfra gaar profilet videre over Varhaug kirke til havet, hvor der like ved havbredden boredes 80 m. dypt gennem følgende lagserie: —

Aur	
Mergeller	
Aur	
Rullestensler	3 m.
Aur og sand i vekslende lag..	44 m.
Sand.....	31 m.

Mergel med rullesten
Stenbund 0—56 m. u. h.
Lerbund videre ned.

(Cfr. *Nyt Mag. for Naturv.* B. 31 (1890), pag. 29, 30). Som vi ser, er skiktbygningen i de to forskjellige profiler saa noie overensstemmende, at det vilde være umaturlig at anta den for at være en blot og bar tilfældighet. Vi er meget mere berettiget til deri at se uttryk for et mere generelt fænomen. Vanskeligheten for en parallellisering med andre profiler ligger imidlertid hovedsakelig i mangelen paa fossiler.

De faar imidlertid ikke saa liten interesse for os i foreliggende tilfælde, naar vi horer, at DE GEER uttalte ved Naturforskermetotet i Helsingfors 1902: *In den peripherischen Teilen Norwegens muss man, wie ich es schon bei einer früheren Gelegenheit hervorgehoben habe, zu ermitteln suchen, inwiefern die höchsten Strandlinien wirklich überall spätglacial und nicht zuweilen interglacial sind.* RAMSAY hat mir private Mitteilungen gemacht über Beobachtungen vom Trondhjemfjord, welche zu beweisen scheinen, dass eine solche Untersuchung wirklich erforderlich ist« (Förh. Nord. Naturforsk. Helsingfors 1902 Helsingfors 1903, IV, pag. 41). Vi faar imidlertid ikke høre noget om, hvori disse iagttagelser ved Trondhjemsfjorden egentlig bestaar.

Fra gammelt af har de jo været ganske almindelig kjendt de gamle beretninger om forekomsten af ben, hvalben, paa hoitliggende steder, særlig enkeltvis oprakende topper langs Finnmarks kysten; men det er endnu ikke lykkedes at bringe helt paa det rene, hvorledes den sak forholder sig. Selv har jeg engang for mange aar siden tat en tur til toppen af Kirkestappen (Gjesver) for at undersøke forholdene paa dette sted, men med negativt resultat. I et brev fra KELLHAR af 1828, som GRØNVOLD lot aftrykke i *Dagbladet* 18¹/₁ 1896, utloves 5 spd. til den, som kunde paavise forekomsten af hvalben under saadanne forhold, at man deraf kunde slutte sig til en stor forandring i forholdet mellem land og hav. Som saadanne findesteder hadde KELLHAR hort omtale en myr paa Fugleoen mellem Hellen og Garnvik; en elv utskjærer her nu og da i en hoide af 1029 f. o. h. jord og myr. Paa Vandnæringen skulde der ogsaa ligge ben paa en tor ur, kun noget mosgrodd. Paa Hvalkjæften ved Vandreid skal ogsaa hvalben være fundne ved en bæk i grus og sandmaale. KELLHAR nævner imidlertid selv, at beretningen om hvalbenene paa Fugleoen vist nok er upaalidelige (*Mag. for Naturvid.* XII (1836), pag. 112 og *Nyt Mag. for Naturvid.* I (1838), pag. 215).

Paa min reise i Finnmarken sommeren 1897 meddelte en i Alten hjemmehørende mand, Ole Berg mig, at der omkring 1890 ved Bosekop i Alten blev gravet en brønd uten, at man dog fandt

vand. Imidlertid hadde det profil, som ved hin anledning blev aapnet, adskillig interesse.

Ovenfra nedad gik man gennem følgende lag: —

Øverst muldblandet grus	ca.	1 fot
Rødliggraa, leret grus med indtil $\frac{1}{2}$ m. store, kantede sten »	6 »	
Blød blaaler, kvikler, med nævestore, kantede sten .. »	8 »	
Fjæregrus med sand og sten og ben (hvalben?) »	30 »	

Det samme fjæregrus fortsatte videre ned, men der fandtes ingen skjæl. Som man ser, er der en vis lighed med de ovenfor anførte profiler fra Jæderen, om end ikke saa gennemført.

Paa sin reise i Finmarken sommeren 1902 medtok HOLMBOE afrundede stene, hvoraf mange gav indtryk af tydelig vandlid, fra flere høit- og fritliggende steder i Østlinmarken, saaledes fra Kvitnesfjeld 140—162 m. o. h., Melkevarden (Vadsø) 120 m. o. h., Fossefjeld (Vadsø) 184 m. o. h., Domen (Vardo) 156 m. o. h. og Sildstadhaugen (Vadsø) 194 m. o. h. Paa enkelte af disse stene sees ogsaa en tildels stripet overflade, hvilket kunde tyde paa isindvirkning.

Sommeren 1904 hadde jeg imidlertid anledning til at undersøke et meget interessant profil, «Nygaaardsprofilen paa Karmøen», hvoraf jeg leverte en beskrivelse det følgende aar (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1905, No. 8), vistnok den første, mere utførlige beskrivelse af et profil paa norsk grund, som viste utprægede glaciale og interglaciale afsnit.

Paa den i S. 55⁰ V. vakkert isskurede fjeldoverflade laa her morænegrus, som i den øverste del var utvasket og sublittoralt omlagret med en mængde skaller af *Mya truncata* LIN., ofte i hele eksemplarer med sammenklappede skaller, en ganske ordinær skjælbanke med *Cyprina islandica* LIN., *Macoma calcaria* CHEMN., *Macoma lorelli* STENSTR., var., *Mya truncata* LIN., forma typica og var. nddevallensis, *Saxicava pholadis* LIN., *Boreochiton ruber* LOWE, *Boreochiton marmoratus* FABR., *Tectura rubella* FABR., *Echinus droebachiensis* MÜLL.

Derpaa fulgte et par zoner, der iallfald i det dengang tilgængelige profil neppe kunde skilles helt fra hinanden, tiltrods for at jeg i min detaljbeskrivelse har søkt at skille dem ad; det karakteristiske ved begge er, at opknusning og sammenpresning har fundet sted i den grad, at fossilerne kun findes i brudstykker, og at tydeligvis flere forskjellige, fossilførende lag er fuldstændig rotet om hverandre, idet de fremfundne fossilrester viser sig at tilhøre forskjellige faunaelementer, som følgende liste viser:

Rhynchonella psittacea CHEMN.

Leda perunla MÜLL.

Portlandia arctica GRAY

Cyprina islandica LIN.

Nicania banksii LEACH.

Macoma calcaria CHEMN.

Mya truncata LIN., form. *typica* & var. *uddevallensis*

Panopea norvegica SPENGL.

Saxicava pholadis LIN. var. *arctica*

Boreochilon ruber LOWE

Natica clausa BRÖD. & SÖWB.

Buccinum (undulum - parvulum)

Sipho islandicus CHEMN. var.

Over disse sterkt sammenknugede, fossilførende lag følger saa en meget forstyrret formation, der vistnok oprindelig har bestaaet af ler og sandlag i svævende stilling og mere eller mindre regelmæssig vekslen. En ovenfra virkende kraft har imidlertid frembrakt den i profilet antydede forstyrrelse, og den har vistnok havt en nord-sydlig retning, thi der sees ogsaa en ganske svak foldning med akse i øst-vestlig; dette falder ogsaa sammen med, at den senere bræbevægelse i denne egn, som *rochés moutonnées* viser, i det store og hele har været nord-sydlig. De forskjellige lerlag inden denne sterkt opknuste, meget sammenpressede og utpræget foldede zone bestaar af et blaagraat, noget sandblandet, tildels endog betydelig grusblandet ler, iblandet større og mindre stene og blokke, dels noget afrundede, men ogsaa af mere skarpt kantede former. Leret er temmeligt rikt paa sterkt knuste skjæl og skjælbrokker, der hyppig er saa slidt, at de optræer i helt afrundede former, netop paa samme maate som tilfældet er ved Opstad teglverk (Jæderen). Den omstændighed, at fossiler mangler i sandskikterne, der er tydelig sammenpressede og foldede, synes at antyde, at indpresning ikke kan ha fundet sted i nævneværdig utstrækning, uten forsaavidt det gjælder selve grensezonen. Der fandtes inden denne afdeling følgende fossiler:

Rhynchonella psittacea CHEMN.

Modiolaria nigra GRAY

Portlandia arctica GRAY

Astarte laurentiana LYELL.

Mya truncata LIN.

Saxicava arctica LIN.

Trophon truncatus STROM.

I profilet følger nu en tydelig og utpræget diskordans, idet de foldede lag er tyert afskaaret ved erosion eller abrasion, og i urørt stilling følger saa omtrent en kvart meter gulgraa, tildels noget lerblandet sand, der nærmest er at opfatte som en littoral og sublittoral afsætning paa en underliggende abrasionsflate.

Derover fulgte saa, om end ikke jævnt utbredt, et par deci meter til en halv meter noget vasket og omlagret grus, der vist nok repræsenterer selve littoralafsætningen.

I min tidligere beskrivelse af dette profil antok jeg, at man kanske kunde opfatte det sammenpressede, foldede ler med *Portlandia arctica* som afsat under begyndelsen af den sidste nedisning (L. c. pag. 15), men paa grund af de faunistiske og tektoniske forhold blir vi vistnok nødt til at henføre denne afsætning til et noget tidligere tidsafsnit. Thi det er nemlig meget usandsynlig, at afsætninger, som afsættes under bræernes fremrykning, blir foldet og presset af den fremtrængende indlandsis paa den maate, som vi har seet tilfældet var med disse fossilførende lag. Derimot kan de meget godt skrive sig fra afslutningen eller isens afsmeltningstid fra en foregaaende istid, idet i mellemtiden, under den mellemliggende interglacialtid, lagrækken vil ha kunnet hærde til paa en saadan maate, at den stedfundne foldning af lagene vilde kunne indtræ ved fremrykkende bræers trykvirkninger. Vi kommer saaledes med de underliggende lag endnn længere tilbage i den kvartære skiktserie.

Den omtale, som KOLDERUP (Bergens Museums Aarbog 1907, Nr. 14, pag. 69—70) har ofret min beskrivelse af denne forekomst, gir fra min side ikke anledning til nogen bemærkning, da det fremgaar saavel af hans beskrivelse som faunaliste, at hans undersøkelse her har været meget overfladisk, og «Nygaaersprofilen» med sit faunistiske indhold taler for sig selv uten nogen videre kommentar.

Ved mine undersøkelser paa Jæderen somrene 1899 og 1900 lykkedes det mig inden dette omraade for første gang paa en række forskjellige steder at fremfinde saavel ler med *Portlandia arctica* GRAY og ledsakende former, som ogsaa fossiler fra lag afsat under mildere klimatiske forhold og tildels i forstyrrede lag (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1903, No. 11, pag. 4—5 & Norges geol. unders. Nr. 31, pag. 76).

Senere har ogsaa BJØRLYKKE fra Jæderen beskrevet en række forekomster, som han tyder dels som glaciale og dels som interglaciale (Naturen 1907, pag. 207—209, og Norges geol. unders. Nr. 48, 1908, pag. 19—78, og Nr. 65, 1913, pag. 82—85).

Der foreligger saaledes selv fra vort eget land, om end ikke fra vort her omhandlede omraade, kjendsgjerninger nok, der peker i retning af ret betydelige klimatiske oscillationer under istidens forløp. Om vi da til at begynde med vil klassificere disse som glacial- og interglacialtider eller kun som vekslende perioder af forskjellig klimatologisk karakter, blir forsaavidt mere likegyldig. Man maa være enig med GEINITZ naar han siger: «Ein gewaltiger Aufschwung trat ein, als O. TORELL i. J. 1875 den deutschen Geologen zeigte, dass auch ihr Diluvium nicht durch Drift, sondern durch Inlandeis abgelagert sei; er zeigte ihnen auf den Rüdersdorfer Kalkbergen die Gletscherschrammen, er lehrte ihnen den Geschiebemergel als die Grundmoräne des

Inlandseises erkennen (GEINITZ: Die Entwicklung der mecklenburgischen Geologie, 1904, pag. 22).

Men naar vi gjenkalder i erindringen, at für Japan ist eine Eiszeit, wenn überhaupt nachweisbar, wohl noch heute recht fraglich; die einzige Kunde aus dem Hidagebirge steht — trotz eifrigen Suchens — vorläufig noch ganz vereinzelt da — — selbst Hokkaido scheint nicht sichere Anzeichen einer Eiszeit zu besitzen (Mitteil. Deutsch. Gesellsch. Natur und Völkerkunde Ostasiens, B. X, T. 3, 1906, pag. 313), og tillike vet, at — most of the Pliocene flora are very intimately related to species now living especially in the mountain regions of Japan and some to those now met with in other parts of the world. From these facts together with the evidence of fossil fauna it is considered that the Pliocene Period had a colder climate than that now prevailing in those regions (The Imperial Geological Survey of Japan 1910, pag. 38, og Imp. Geol. Surv. of Japan, International Exposition San Francisco 1915, pag. 34, medens diluviet angis at bestaa af sand, gravel, clay, and pumice — — terraces (L. c. pag. 35), saa turde det være indlysende, hvor berettiget det er at indføre en vis klassifikation.

Vi moter ogsaa derfor med henblik paa de europæiske pliocændannelser en meget godt gjennemført klassifikation efter stratigrafisk princip (F. W. HARMER: The Pliocene Deposits of the Eastern Counties of England, 1902 = 1908, pag. 90, og TESCII: Beiträge zur Kenntniss der marinen Mollusken im West-Europäischen Pliocänbecken, 1912, pag. 7). Det er derfor, hvad vi bør vente, at en saadan ogsaa fortsattes for de til den kvartære istid hørende afsætninger, og selv GEINITZ, der jo netop har gjort sig bemærket som en ivrig monoglacialist, udtaler: so empfiehlt sich eine natürliche Dreigliederung des norddeutschen Diluviums.

— Trotsdem kann ich mich nicht überzeugen, dass die Annahme einer dreifachen, durch Interglacialia getrennten Vergletscherung zur Erklärung des norddeutschen Diluviums nothwendig sei (Uebersicht über die Geologie Mecklenburgs, 1881, pag. 29). Men tyve aar senere udtaler den samme forsker meget bestemt: Bei der weiteren Erkenntnis der Diluvialverhältnisse hatte sich schliesslich auf Grund verschiedener Beobachtungen die Meinung verbreitet, dass die Eiszeit nicht eine einmalige Katastrophe gewesen, sondern sich mehrmals wiederholt habe. Man unterschied zwei, später drei oder vier Eiszeiten mit dazwischen liegenden Zeiten milden Klimas, in welchen das Eis sich bis in den Norden zurückgezogen habe, sog. Interglacialzeiten. Der schottische Geolog J. GEMIE ging noch weiter und fixierte sechs Eiszeiten mit entsprechenden Zwischeneiszeiten. Für seine dritte Vereisung wählte er den Namen Mecklenburgian, weil diese dritte Ver-

eisung nur bis zu unseren Endmoränenzügen gereicht haben sollte. Bei aller dankbaren Anerkennung dieser freundlichen Courtoisie musste ich doch diese Benennung und überhaupt die ganze Teilung in mehrere Eiszeiten zurückweisen und, der herrschenden Meinung entgegen, für die Einheitlichkeit des nord-europäischen Glacialphänomens eintreten (GEINITZ: Die Entwicklung der mecklenburgischen Geologie, 1904, pag. 27).

I Sverige hævdede HOLST afgjort, at afsætninger kun fra en istid kunde paavises (Sveriges geol. undersøkn. ser. C. Nr. 151, pag. 56). Og i sin «Address to the Geological Section» udtalte LAMPLUGH: «No proof of mild interglacial epochs, or even of one such epoch, was discovered during the examination of certain typically glaciated districts in England, Ireland, and the Isle of Man — — — the British evidence for the Interglacial hypothesis, though requiring further consideration in some districts, is nowhere satisfactory. Most of the fossiliferous beds regarded as interglacial contain a fauna and flora compatible with cold conditions of climate; and in the exceptional cases where a warmer climate is indicated, the relation of the deposits to the boulder-clays is open to question». (British Association for the Advancement of Science, York, 1906. Transactions of Section C. Separate Copy, pag. 26). MÖBERG og HOLST anførte «De sydsvenska rullstensasarnes vittnesbörd i frågan om istidens kontinuitet», Lund 1899.

Selv i indeværende aar finder vi det centrale Ontario's kvarter ganske enkelt inddelt i:

- (1) Post-Glacial or Modern (sands, gravels, stratified clays)
- (2) Glacial or Pleistocene (boulder-clay, etc.)
- (3) Great unconformity

(BARLOW: Corundum, its occurrence, distribution, exploitation, and uses. Ottawa 1915, pag. 44).

Det er af betydelig interesse, at CHAMBERLIN allerede i 1883 offentliggjorde sit arbejde om «Terminal Moraine of the Second Glacial Epoch» (3rd Annual Report, U. S. Geol. Surv. 1881—'82, pag. 291 ff.).

DE GEER antok to istider for Skandinaviens vedkommende med en mellemliggende interglacialtid (Sveriges geol. unders. Ser. C. Nr. 68, 1884), likesaa VOGT (Det norske geogr. selsk. aarbok, III (1891—1892), pag. 34 flg.) og likesaa WILLE (Naturen 1915, pag. 180—181).

I en fremstilling af «Physiographic development of the Cascade Range», finder vi opført: —

- (1) Post-Glacial to Present (Resent)
- (2) Latest Glacial Epoch (Pleistocene)
- (3) Inter-Glacial

(4) Earlier Glacial Epoch (Pliocene or Pleistocene)

(5) Pre-Glacial (Pliocene)

(DALY: *Geology of the North American Cordillera at the Forty-Ninth Parallel*, P. II, 1912, pag. 625). I denne forbindelse har det sin interesse at se W. B. WRIGHT komme til et lignende resultat i sin oversigt over de kvartære forhold *The Quaternary Ice Age*, 1914.)

BJORLYKKE antar tre istider og to interglacialtider, *Lærebok i geologi*, anden udgave, pag. 203—205; dette er simpelthen en overførelse af den tyske betragtningsmaate, saadan som vi f. eks. finder denne repræsenteret hos KEILHACK: *Die geol. Verhältnisse des Niederlausitzer Braunkohlengebietes*, 1913, pag. 18. NORDMANN antar ogsaa for Danmarks vedkommende tre glacial- og to interglacialtider, *Danmarks pattedyr i fortiden*, 1905, pag. 3). Til samme resultat kommer ogsaa MENZEL i en nylig offentliggjort afhandling, *Fossilführende Glazial- und Interglazialablagerungen und ihre Leitconchylien in Deutschland*, *Zeitschrift für Gletscherkunde*, B. IX, 1915, pag. 184.

PENCK og BRÜCKNER grupperede i sit store verk, *Die Alpen im Eiszeitalter* (B. I—III, 1909), istidsfenomenerne i fire grupper, fire istider (B. III, pag. 1154—1156, nemlig: Günz, Mindel, Riss og Würm, medens den sidstnævnte faar en noget mere detaljert inddeling, B. II, pag. 716). Men med hensyn til interglaciale forekomster er det af stor interesse at erfare, at das Ausgeführte gilt für die letzte Interglazialzeit, diejenige zwischen Riss- und Würm Eiszeit; ihr gehören alle die geschilderten Funde an. Über die älteren Interglazialzeiten wissen wir Genaueres nicht (*Geogr. Zeitschr.* 1904, pag. 575).

Den fremragende, britiske glacialgeolog JAMES GEIKIE gav i sin afhandling *On the Glacial Succession in Europe* (*Trans. Roy. Soc. Edinburgh*, Vol. 37, 181⁶92, P. I, no. 9, pag. 127 flg. oversigt over ikke mindre end fem glacialtider og fire interglacialtider (L. c. pag. 146—147). Og senere utvidet han denne oversigt til at omfatte seks istider og fem interglacialtider (*The Journal of Geology*, Vol. III, 1895, pag. 241—269). Ved samme anledning tilføjet CHAMBERLIN: *The Classification of American Glacial Deposits* (L. c. pag. 270—277), hvor denne forsker liketil sier: *We — — — have nothing which can be correlated with confidence with the Scanian horizon of Europe — — — a similar observation is to be made respecting the Norfolkian* (L. c. pag. 270). Men videre sammenstiller han Kansan-Saxonian, Jowan (Polandian) og Wisconsin-Mecklenburgian; the Toronto formation blev sammenstillet med Neudeckian (L. c. pag. 273). Men med hensyn til afsetninger yngre end Wisconsin gruppen sier CHAMBERLIN: *Investigation in America has gone far enough to*

make it certain that subsequent to the deposit of the Wisconsin formation, there was a somewhat complex series of events before the Ice Age entirely passed away — — — there is therefore abundant room for the belief that stages of action equivalent to the Turbarian and Forestian of Dr. GEIKIE may be found» (L. c. pag. 276).

Medens MUNTHE fremhævet betydningen af det gennem tyske og østerrikske geografer vundne firdelte skema (Geol. Förh. Förh., Stockholm, B. 33, 1911, pag. 413), anvendte MADSEN ved »inddelingen af de danske kvartærdannelser«, 1898, i et foredrag holdt paa det skandinaviske naturforskermøte i Stockholm, det af GEIKIE opstillede system og fandt i Danmark afsætninger svarende til samtlige afdelinger fra og med Saxonian til og med Mecklenburgian; derimot falder første og sidste del af GEIKIES system væk, eller tilsvarende afsætninger var idetmindste ikke endda fremfundne. Meddelelser fra Dansk geologisk forening, Nr. 5, 1899). ARCHIBALD GEIKIE anfører ogsaa det sidstnævnte system i sin fulde utstrækning (Text-Book of Geology, Vol. II, 1903, pag. 1313). Ved siden af skotlænderen JAMES GEIKIE er det særlig en række amerikanske forskere, der har gjort sig meget fortjent ved gennemgaaelse af den kvartære lagserie og sondring af de hithørende problemer. GEIKIE utskille i det hele seks glaciattider med mellemliggende fem interglaciattider. (GEIKIE: Text-Book of Geology, Vol. II (1903), pag. 1313). To par af disse, de to yngste, nemlig Upper & Lower Turbarian samt Upper & Lower Forestian har vi allerede stiftet bekendtskab med i det foregaaende. Idet vi saa videre, fra de nyere til de ældre afsnit, stiller det skotske og amerikanske system side om side, faar vi for de glaciæle (G) og de interglaciæle (I) afsnit følgende oversigt: —

JAMES GEIKIE:	Amerikanske geologer:
G. <i>Mecklenburgian</i>	<i>Wisconsin</i>
I. <i>Neudeckian</i>	<i>Peorian</i>
G.	<i>Jowan</i>
I.	<i>Sangamon</i>
G. <i>Polandian</i>	<i>Illinoian</i>
I. <i>Helvetian</i>	<i>Yarmouth</i>
G. <i>Saxonian</i>	<i>Kansan</i>
I. <i>Norfolkian</i>	<i>Aftonian</i>
G. <i>Scanian</i> .	<i>Albertan</i> .

Cfr. JAMES GEIKIE: The Great Ice Age, 3rd Edition, 1894, pag. 607—615; The Journal of Geology, Vol. IV, 1896, pag. 872—876; American Geologist, Vol. XIX, 1897, pag. 197 flg.; The Journal of Geology, Vol. XIV, pag. 572; særlig bør merkes Jowa Geol. Surv., Vol. XXI, 1912, pag. 66, pl. II og samme publikation, Vol. XXIV, 1914, pag. 53—54, foruten de enkelte county-beskrivelser, m. m. fl.)

Den almindelige glacialteori skulde saaledes synes bekræftet i den grad, at det nær sagt ikke kunde være mulig, at en geolog hadde nogen indvending at gjøre mot den, ja ogsaa neppe mot istidens opdeling i flere afsnit. Og vi kunde her trække frem igjen det samme fænomen, som JEAN PIERRE PERRAUDIN, den fremtrædende pioner inden den glacialgeologiske forskning, og saa fremhævet, nemlig de store flytbløkke, der findes spredt ut over det tidligere nedisede område. Vi kiender det fra vort eget land, ja fra vort eget område. Vi har ogsaa hort om den bekjendte «Cumberland Stone» paa den endnu mere berømte Battlefield of Cufloden nær Inverness (Handbook to the Highland Railway, 1909, pag. 44), og om den merkelige Tomriach Stone nær Clava (Trans. of the Inverness Sci. Soc. and Field Club, Vol. I, 1875—1880, pag. 221), og de mange andre, som har faat egne navne. Mange store, som f. eks. den af TAIT beskrevne i «On a large, glacially transported mass of Lower Cretaceous Rock at Leavad in the County of Caithness», ikke mindre end 195·150 yards (Trans. Edinburgh Geol. Soc., Vol. X, P. 1, 1912, pag. 1—9).

Medens det jo hadde været ganske almindelig antat, at de levninger, man finder af mammuten i Europa, Sibirien og Amerika hitrorer fra en interglacial tid (Geological Magazine 1893, pag. 107—111), gjorde imidlertid HOWORTH gjeldende, at de slet ikke var interglaciale, men at en stor vandflom hadde tilintetgjort mammuten og dens fæller (L. c. 1893, pag. 20, 27, 161—163), idet han nemlig forkaster teorien om en tidligere indlandsis. HULL gav imidlertid et indlæg (Sir HENRY H. HOWORTH and the Glaciation of Norway—Geological Magazine, Dec. IV, Vol. IV, 1897, pag. 453—457), hvori han imotegik HOWORTH'S synsmaater og hævdet den almindelige glacialteori, det samme som TORELL hadde paa en klar, kort og grei maate fremstillet i sin afhandling «On the causes of the Glacial Phenomena in the north eastern portion of North America» (1878). Men selv saa sent som i 1892 finder vi TRAUTSCHOLD uttale: «Wir können daher nur die Möglichkeit zugeben, dass während der Eiszeit der Quartärperiode wohl Mittelrussland von einer starren Eisdecke bedeckt gewesen sein kann, nicht aber von Gletschern» (Bull. d. l. Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou, 1892, pag. 126).

«Wenn man also von in der Nähe von Moskau vorkommenden Moränen spricht, und für diese die frühere Gegenwart von Gletschern in Anspruch nimmt, so ist sowohl jene Benennung wie diese Annahme nach meiner unmassgeblichen Meinung ungegründet. Die stellenweise in grösseren Massen angehäuften erratischen Blöcke, die von den Flüssen im nördlichen und mittleren Russland aus dem Alluvium herausgewaschen werden, sind nicht durch Gletscher hierhergebracht, und verdienen desshalb nicht

die Benennung Moränen. Dagegen ist die Annahme eines höheren Niveau's der quartären Meere der nördlichen Hemisphäre als durch zahlreiche Beobachtungen wohlbegründet anzusehen« (L. c. pag. 427). Og videre fortsætter den samme forsker: »So wenig ich mich mit der Auffassung einiger russischer Geologen über die Wirkungen von Gletschern und dem Vorhandensein von Moränen in Innerrussland einverstanden erklären kann, ebensowenig theile ich die Ansichten mancher amerikanischer Geologen über Gletscher und Moränenbildung. Auch von ihnen wird auf Gletscher und Moränen bezogen, was ich für die Wirkung von Eisschollen und von den auf denselben transportirten Gesteinsmassen halte« (L. c. pag. 429). Ja vi finder endog senere, 1896, at selv BONNEY udtaler: It was not yet proved that shell-bearing beds were or could be produced by land-ice, and we ought to explain British deposits by those of Arctic regions rather than to follow the reverse process« (Quart. Journ. of the Geol. Soc. London, Vol. 52, 1896, pag. 65).

CARVILL LEWIS fandt imidlertid, at »a glacier in its advance had the power of raising stones from the bottom to the top of the ice, a fact due to the retardation by friction of its lower layers« (The Geol. Mag. London, Dec. III, Vol. IV, 1887, pag. 31). Og videre meddeles: »The occurrence of stratified deposits in connection with undoubted moraines was shown to be a common phenomenon, and instances of stratified moraines in Switzerland, Italy, America, and Wales were given. The stratification is due to waters derived from the melting ice« (L. c. pag. 31). »The author held that much of the supposed interglacial drift was due to subglacial water from the melting ice« (L. c. pag. 32). Og idet man ialfald i mange tilfælde maa være enig med SPENCER: One is everywhere surprised to find beneath the glaciers the paucity of glaciated stones, and in many terminal moraines they are scarcely if at all to be found« (The Geol. Mag. London, D. 3, Vol. 4, 1887, pag. 170), kunde der ogsaa synes at være nok af grunde til en saadan antagelse, naar man erindrer, hvor ofte ogsaa fossiler af ethvert slags mangler. Ved en tidligere anledning (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1903, Nr. 11, pag. 4—5) har jeg imidlertid allerede henledet opmærksomheten paa de ovenfor nævnte interessante forhold ved Opstad (Jæderen). Og

Beds of sand and gravel with recent shells have been observed on Moel Tryfaen in North Wales, at a height of 1350 feet, but the shells are broken and show such a curious commingling of species as to indicate that they are probably not really in place« (GEIKIE: Text-Book of Geology, Vol. II, 1903, pag. 1329).

»In the Isle of Man the shell-bearing drift is confined to the lower levels. In other cases, however, the shelly drift has been

thrust or dragged up to enormous heights on the mountain slopes. The most noted of these is Moel Tryfaen in North Wales — — — the shells occur at an altitude of 1350 feet in well-stratified gravel containing abundant erratic material, including granites from Cumberland and Galloway, and the famous riebeckite-eurite from Ailsa Craig in the Firth of Clyde — — — the gravels arose from the rewashing of the drift by marginal or sub-glacial waters. Some equally famous deposits of high-level shelly drift occur in County Dublin, on the northern slopes of the Wicklow Mountains — — — the highest of these beds are shelly gravels similar to those of Moel Tryfaen, and occur at various altitudes up to 1200 feet. At lower levels on the Dublin plain to the north, fragments of marine shells have been proved to occur in the boulder-clay. W. B. WRIGHT: *The Quaternary Ice Age*, 1914, pp. 54, 55.

Men det er ikke blot afsætningerne, som underviser os om istiden og forskjellige dele af den. Landoverflaten selv i det faste fjeld viser os dette. HELLAND har beskrevet alt paa en træffende maate: Hvad slags land er det nu, som har fjorder i hundredevis, en vidtloftig skjærgaard, sjoer i tusindvis og tjern spredt utover det ganske land? Det er de land i hvilke der er merker efter isbraer, skuringsmerker, moræner, vandreblokker. Fjorder og sjoer findes kun i disse af isen skurede land, fordi det er braerne som frembringer bækkenformede fordypninger; ti elvene gjør det ikke. Omvendt kan man vite sikkert, at hvor et kart over et land viser fjorder og sjoer i mængde, som i Norge, der vil merkerne efter istiden ogsaa findes. Dette er regel som ingen undtagelse taaler — — — Hvorledes overflaten var før istiden, kan ikke siges saa noie, ti braerne har fort saa meget bort; sikkerlig hadde elvene da gravet sig sine daler. Sandsynligvis har overflaten skraanet ned mod vest forholdsvis hurtigt fra sit nuværende vandskjel, og langsomt østover og mod Sverige. De høieste topper, som vel staar der som minder om den gamle overflade, skraaner nemlig med en vis regelmæssighet. Selv paa vestlandet, hvor fjeldene synes at ligge saa uregelmæssige, er der en viss orden i den maate hvorpaa de høieste topper følger efter hinanden (HELLAND: *Norges overflade* — *Lys over land*, 1909, pag. 280—281). HÖGBOM fandt, at de nuværende nordsvenske elve i det store og hele følger prekvartære dale (Geologische Rundschau, II, pag. 132). Og DRYSDALE sier, at glaciation has modified but slightly the preglacial forms. *Geology of Franklin Mining Camp, British Columbia*, 1915, pag. 31. Og han foreklegger the strongly glaciated valley forms such as U-shaped valleys, lateral moraines, striae, etc. — likesom ogsaa the valley trains of outwash material til the second main

period of valley glaciation (L. c. pag. 152). Men i disse af isen dannede og af bræerne omformede dale, finder vi som paa andet sted omtalt, enten ofte en gjentat daldannelse, eller vi finder daltrin, eller vi finder, som af amerikanske geologer fremhævet »hanging lateral valleys and overdeepened main valleys« (DAVIS: »Glacial erosion in France, Switzerland and Norway« — Proceed. Boston Soc. Nat. History, Vol. 29, Nr. 14, 1900, pag. 273—322). Alle disse former ordner sig paa en helt lovmæssig maate, der viser en lovmæssig udvikling og er godt formet i DALY'S udtalelse: »the evidences for the existence of any general peneplain over the Cascades at any time in the history of the system seem extremely weak (L. c. pag. 627), og han resumerer videre resultaterne af sine undersøkelser i følgende: »The form of the preceding discussion has been analytical, but its main point has been to emphasize the synthetic nature of the process of mountain sculpture. Seven different conditions of erosion work together to produce accordance of summit levels in an ideal alpine range undergoing its first cycle of physiographic development. Isostatic adjustment and simultaneous, differential degradation of rising blocks tend to bring about rough accordance of summit levels in the range as »originally« formed. Later differential erosion and consequent further isostatic adjustment, the influence of metamorphism and intrusion, the sculpture due to high-level glaciation, the normal existence of a high-level tree-line, and, finally, the compound process of river spacing and slope gradation — all these may combine their effects and render more perfect the accordance of levels inherited from the early, growing period of the range. This composite explanation must, therefore, be considered very carefully in discussing the origin of the present relief in an alpine range where there are no remnant plateaus directly referable to a common, uplifted and dissected peneplain. Such accordance may give a comparatively even sky-line in views from any dominating point, but the full force of the composite explanation is directed against the reference of that even sky-line to the direct or inherited profile of a peneplained surface«. (DALY: Geology of the North American Cordillera at the Forty-Ninth Parallel, P. II, 1912, pag. 641).

Naar vi ser hen til den rolle, amerikanske forskere har hat med hensyn til udviklingen af vort kjendskab til omformningen af jordkløtens overflade, vil det kanske heller ikke, skjønt det til at begynde med lyder noget fjerntliggende, høres saa underlig, at det netop var en amerikansk forsker, som først systematisk bearbejdede, inden et mere begrænset strøk, til og med delvis inden vort foreliggende omraade, en ny gren af overfladeforsk-

ningen, nemlig den der vedrører elveforskyvninger. Amerikanske forskere har allerede i sit eget land indlagt sig stor fortjeneste med hensyn til behandlingen af dette sporsmaal. Det er længe nu siden HAYDEN skrev om *The so-called Two Ocean Pass*, og endnu længere siden andre amerikanske forskere beskrev lignende fænomener. Senere har studiet af de saakaldte *drainage modifications* utvidet sig til andre omraader og helt andre forhold (cfr. f. eks. *Bull. of the Scientific Laboratories of Denison University, Vol. XII, A. 1, pag. 1—16*). Det var den amerikanske forsker BARRETT, som paa sine reiser i vort land 1897—1898 undersøgte forholdene ved Sundalens vandskilomraade og fandt, at her en fremtrædende og meget mærkelig forandring eller flytning af vandskillet havde fundet sted, idet vandskillet i tidligere tider havde ligget langt mere mod vest, nærmere Sundalsfjordens bund, forhold som han derpaa beskrev i *The Sundal Drainage System in Central Norway Bull. of the American Geogr. Soc. Vol. 32, 1900, No. 3, pag. 199—219*. BARRETT kunde her følge fænomenet gennem en række til hverandre støtende dale, hoveddale og bidale, saadan som det var utformet ved bræerosion og elveerosion, ved *hanging valleys* og *overflow of icedammed lake*, til et helt *reversal of drainage*.

I begyndelsen af august 1912 besøgte jeg igjen omgivelserne af Storen station for om mulig at komplettere mine tidligere iakttagelser fra denne egen 1, 17—19. Straks syd for stationen kom i bunden af en jernbaneskjæring tilsyne i et par meters dybde et grusblandet, seigt blaa ler. Derover kom saa i en mægtighed af 3—3½ m. horizontalskiktet, gulgraa sand, og derover 2—2½ m. grovt rullestensgrus af graa farve og med næve- og hovedstore stene meget almindelig, ja endog ofte fot-store; denne afdeling var ogsaa horizontalskiktet paa samme maate som foregaaende. Derover fulgte saa fin sand af gulgraa-graabrun farve, likeledes horizonskiktet i en mægtighed af 1—1½ m. Derover kom saa leiragtigt eller kvabagtigt materiale i vel en halv meters mægtighed, og derover øverst torvmuld i et par decimeters tykkelse, alt i horizontale lag. Terrassehøiden var her 87 m. o. h., som det vil fremgaa af følgende observationsserie:

1912, 9. 15 a. m.	Storen jernbanestation	756,9	758,1
- 10. 10	Terrasse s. f. Storen st.	754,9	756,1
- 11. 5	Terrasse, munding af Soknedalen	754,0	755,5

Ved indgangen til Soknedalen skar jernbanesporet i dalsiden langs Sokna gennem terrassehøiden 97 m. o. h. i følgende profil:

- (3) Øverst grovt rullestensmateriale som i foregaaende profil
- (2) Derover en mægtig lagrække af vekslende sand og tynde gruslag
- (1) Underst grusblandet ler i skjæringens bund

Væsentlig samme lagrække kan ogsaa i stigende terrassehøide følges videre op gjennem Soknedalen. Derimot ligger Skaarvold og kirken paa en utpræget lavere terrasse end de her bestemte.

Op gjennem Soknedalen til henimot Presthus synes man nærmest at kunne henføre de løse afsætninger til følgende profil der kommer tilsyne i talrike jernbaneskjæringer opover gjennem dalen langs dalsiderne:

Øverst, i evorsionsrester af den store maksimums-terrasse, har man i en mægtighet af 5—6 m. gulgraa, grusblandet ler, tildels nedgledet, forstyrret og forvitret og derunder kommer saa tilsyne blaa-graa ler.

Noget lavere har man en likeledes stigende terrasse, der øverst viser grovt rullestensmateriale med næve-, hoved- og fotstore stene optrædende i veksel med sandskikter.

Endnu lavere følger et tredje terrassasystem, stigende som de andre nævnte, men endnu tydelig adskilt fra de langs elven optrædende elveterrasser.

Disse tre terrasser ligger alle i høiere niveauer end de tre fra Skaarvold, Støren og Soknedalens munding beskrevne, saa man altsaa fra og med sytti-meter terrassen faar ikke mindre end seks sterkt fremtrædende terrassesystemer op til den høieste nær Presthus, hvor kirken ligger paa den store terrasse.

Og disse høitliggende terrasser stiger dominerende videre op gjennem dalen. Mellem Presthus og Garli gaar de over i den almindelige dalbundfyldning, som dels paa sine steder utgjøres af et morænelandskap, men hvor der i skjæringer langs jernbanelinjen ogsaa tildels sees skiktet sand og grus i vekslende lag paa en saadan maate, at det antyder rester af gamle eskerdannelser, eller paa sine steder med mere horisontal lagbygning, kanske ogsaa rester af tidligere bræsjoafsætninger.

Videre op gjennem dalen mot sydvest forbi Garli blir dalen vid og grund med elven i slyngninger gjennem skogklædt morænelandskap, ofte med furu, og dette landskap holder sig nu over til Bjerkaaker med passage af vandskillet mellem Buvandet og Kapellet, i hvis vakre omgivelser man ogsaa har en vid utsigt til de omliggende strøk. Et mægtig indtryk gir her den dypt nedskaarne Orkladal med den høitliggende dalsidebebyggelse paa side-morænen; veien stiger her noget op og fortsætter langs den dype dal mot syd gjennem granskog med enkelte furutræer og løvbusker, særlig da birk. Veien snor sig nu videre mot syd i høiden, ofte med præcipicer mot den vilde dal og dype çanon-dannelse, hvor bebyggelsen er trængt op i hoiden paa resterne af den gamle dalsidemoræne. Fra Austberg har man endnu den vide utsigt over dalens dype indsnit i fjeldmassen, men herfra blir dalen efterhaanden grundere og çanon-dannelsen aftar i dybde, saa

man ved amtsgrænsen mellem Søndre Trondhjems og Hedemarens amter har en meget flad og grund dalbund, kun endnu en svakt fremtrædende canon-dannelse, saavel i retning mot Indset som i retning mot Stuen Opdal. Men snart ophører ogsaa denne, og elven har da et nær upaaagtet leie i den flate dalbund, der overalt er rikt dækket af bundmoræne med blokker. Hist og her sees ogsaa vekslende skikter af sand og grus, der vistnok for en ret betydelig del her skyldes afsætning i lokale indsjøer, dels morænesjøer og dels brædæmmede. I selve elveleiet har man ofte anledning til at se store blokker utvasket af morænegruset. Gjennem blandet birk- og furuskog passerer man videre gjennem det vakre, fladbundede dallandskap, hvor enkelte lave, lokalt optrædende terrasser hører til de mere karakteristiske og eiendommelige træk i det ellers ofte ensformige landskap.

Lite anede jeg, da jeg i 1897 og senere, noget mere indgaaende, i 1912 anstillede endel undersøkelser inden denne egnd, at her saa snart skulde gjøres et for vort lands kvartærgeologi saa interessant fund, som det jeg allerede ved en tidligere anledning har beskrevet (Naturen 1913, pag. 195—208), nemlig benrester af moskusoksen. Akkordformand OLE MØEN fandt nemlig i en jernbaneskjæring, gjennem en fremspringende jorddryg, ca. 120 m. fra Gisaelven, i nærheten af Farlighetsbro, paa grænsen i Indset, en halshvirvel, der af HERLUF WINGE bestemtes at være en af de mellemste halshvirvler af en stor, gammel moskusokse. Senere er paa samme sted fundet nok en endnu større, og bedre opbevaret hvirvel af *Oribos moschatus* BLAINV. Dette fund vinder i interesse ved at sees i sammenhæng med det allerede for en række aar siden gjorde fund af en mammuttand i Skjervagjelet, nær Skarvangen sæter i Vaage. Likesaa nævnte jeg ved ovenanførte anledning endnu et par noget tvetydelige fund fra Dovre og Lesje (L. c. pag. 199). Med hensyn til mammutfundet fandt jeg en bekræftelse paa, hvad jeg allerede hadde uttalt i min afhandling Strandlinjer i Gudbrandsdalen, 1896: Paa bredderne af denne bræso kunde man muligens ogsaa blandt andre istidsformer ha seet mammutten spadsere omkring (L. c. pag. 17). Med hensyn til moskusoksefundet uttalte jeg: nærmere at bestemme denne mildere tids plads, geologisk talt, er for øieblikket meget vanskelig. Men det forekommer mig ialfald meget sandsynlig, at den blir at henlægge til det af mig som *Mytilus-niveauets* tid betegnede afsnit — — — Det hoimordiske dyreselskab mammut, moskusokse osv. skulde da kunne tænkes at ha holdt sig i vort land indtil den efterfølgende, kolde tid, med et betydeligt bræfremstøt, som jeg har betegnet som *Portlandia-niveauets* tid, men ikke overlevet denne (Naturen 1913, pag. 208). Senere har ogsaa RERSCH beskrevet fundstedet, men

uttaler sig meget svævende om tidspunktet: en mild periode inden isliderne (Naturen 1913, pag. 282), gjør altsaa med andre ord ikke engang forsøk paa at datere fundet. Anderledes med BJØRLYKKE, der ganske liketil uttaler: »ØYENS Portlandia-nivaa har derfor for tiden ingen objektiv berettigelse, og tjener kun til at forvirre begreperne hos den interesserte almenhet, som naturligvis ikke kan forutsættes at være fuldt fortrolig med det standpunkt, den geologiske forskning for tiden indtar. Det var dels for at gjøre opmerksom herpaa og dels for ytterligere at klarlægge den meget interessante forekomst av moskusoksehvirvelen ved Indset, at jeg har nedskrevet disse til ØYENS opsats supplerende bemerkninger (L. c. 1913, pag. 286). Ethvert bidrag til diskussionen om en saavidt interessant forekomst som denne har sin betydning; men BJØRLYKKEs uttalelse om det af mig opstillede *Portlandia*-niveau falder dog ved denne anledning her som et blot *postulat*, da ingen beviser i saa henseende leveres, og klarleggelsen af moskusoksehvirvelens geologiske alder er heller ikke særdeles tydelig, idet der henvises til *en interglacialtid* (L. c. pag. 285). Det er nærmest BJØRLYKKEs anskuelse BRØGGER har sluttet sig til, naar han uttaler: «da disse rester antagelig stammer fra den sidste interglacialtid, maa vort land under denne ha været nogenlunde isfrit» (Norges geologi — Norge i 1914, pag. 222). Derimot er den svenske geolog MUNTHE i en kritisk anmeldelse (Geol. Förm. Förh. Stockholm, B. 36, pag. 522—524), af min populære opsats i Naturen, kommet med et par uttalelser, som i forbigaaende maa berøres. At han slutter sig til BJØRLYKKEs og BRØGGERs anskuelse med hensyn til fundets alder, dertil er ingen ting at sige, da dette ogsaa kan være og vistnok ogsaa vil bli gjenstand for fortsat diskussion. Derimot er MUNTHEs uttalelse om bestemmelsen af det angivne moskusokseben fra Nol at lægge merke til. Jeg maa for at undgaa misforstaelse forutskikke den bemerkning, at jeg anser HERULF WINGE for en af de sikreste autoriteter med hensyn til bestemmelsen af de her omhandlede naturgjenstande. WINGE's uttalelse om benfundet fra Nol er saa liketil, at den behøver ingen kommentar, og MUNTHE har heller ikke kunnet paavise, at jeg har citert WINGE feilagtig, eller misforstaaet ham. Og hvis benet har tilhørt «en liten tam okse» (L. c. pag. 523), saa veier det for mig intet, at MUNTHE har fundet det «i botten på ett ca 8—9 m. mäktigt lager af isälfsgrus med sand» (L. c. pag. 523); jeg har selv fundet ben af *Bos taurus domest*, (HERULF WINGE det.) saavel i det *ra-glaciale* ler ved Larvik sammen med f. eks. *Portlandia arctica* GRAY (Norsk geologisk tidsskrift, B. II (1913), Nr. 7 (1911), pag. 27) som i lag tilhørende Waltonien eller nærmere bestemt Poederlien ved Little Oakley i det østlige Eng-

land, og i mellem disse to store hovedafdelinger etsteds ligger vel ogsaa det af MuxTNE bestemte interglacial ved Nøl. Ja, Th. Kay har endog skrevet en afhandling *On an Earthen Vase found in the Boulder Clay at Stockport* Mem. and Proceed. of the Manchester Literary & Philosophical Society, Ser. 4, Vol 10, Nr. 2 (1895—96), pag. 87—92. Jeg ved jo, at MuxTNE er fortrolig med den fremgangsmaate, at man bestemmer ikke fossilerne efter lagene, men netop omvendt, ja at dette som regel netop er et af de sikreste midler vi har til i mange tilfælde at afgjøre, om vi har for os en oprindelig eller forstyrret lagrække. Til MuxTNEs anden udtalelse, eller kanske rettere spørgsmaal, har jeg ikke meget at svare, ti naar han spørger: *är ÖYEN verkligen af den asikten, att man ens da (senglacial häruppe i Norden var sa langt före sin tid, att man hade sma tama oxar i sin tjänst?* Geol. Förn. Förh. Stockholm, B. 36 (1914), pag. 524, saa vil jeg kun si, at hvis jeg skulde være saa uvidende paa dette omraade, som MuxTNE synes at tro, saa er det merkelig, at Akademisk Kollegium og Rektor ved Norges eneste universitet nu i fire og tyve semestre har lat mig besøge undervisningen i glacialgeologi og kvartærgeologi ved universitetet og i 25 aar tildelt mig, tildels af de større stipendier til kvartærgeologiske undersøkelser.

Likeoverfor den anskuelse, som ofte er kommet til orde, at mammuten med tilhørende selskap i Europa skulde være af interglacial alder, skal jeg kun minde om, at *Elephas primigenius*, *Rangifer tarandus* og *Oribos moschatus* nu af flere forskere desuten antas at optræ i den saakaldte Achenschwankung, ja endog at naa helt op til Bühlstadiet SCHMIDT: *Die diluviale Vorzeit Deutschlands*, 1912, pag. 169—207. Med hensyn til den geologiske plads for disse to perioder kan jeg henvise til min afhandling: *Nogle bemærkninger om va-perioden i Norge* Norsk geologisk tidsskrift, B. II, no. 7, pag. 35, 46—47 og SCHREIBER: *Vergletscherung und Moorbildung in Salzburg mit Hinweisen auf das Moorvorkommen and das nacheiszeitliche Klima in Europa*, 1911—12 *Übersicht*, II samt WAHNSCHAFFE: *Kritische Bemerkungen zum Interglazial II und Spätglazial Norddeutschlands*, 1914 pag. 91—92.

Naar vi saa river os løs fra disse interessante omgivelser af moskusoksefindestedet i Indset, saa finder vi om skydsstationen Stuen flere steder et interessant morænelandskap; i dette saaes ogsaa paa sine steder vekslende lag af grus og sand. Gjennem tildels liknende landskap passeres derpaa Bjornsvaud med om kringliggende tjern og myrstrækninger og snart efter vandskillet med et tjern paa hver side og skogklædte omgivelser. Likedan som paa overgangen fra Klæbu til Ler station saaes ogsaa her

fra Garli, omkring Bjerkaaker og Stuen over mot Aune, trærester i torven flere steder, men uten tydelig, eller endnu mindre, fremtrædende veksellagring. Længere mot sydvest, mot Aune, har man vakkert paysages morainiques med hauger, kjedler og tvers over dalen gaaende mere eller mindre buedeformede rygge, idethele et kupperet morænelandskap strøet med tildels svære blokke og svarende til det kupperede morænelandskap paa nordøstsiden af vandskillet, medens strækningen mellem disse to moræneafsnit utgjøres af en utstrakt, vid og grund dalbund, der i meget bærer præget af at ha utgjort en gammel sjøbund. Blandt flytblokkene findes konglomeratagtige og saadanne af hvit granit, som især tiltrækker sig opmerksomhet. Omkring Aune over mot Aalmenelven har man en utstrakt morænedannelse. Bebyggelsen omkring Opdal kirke og videre ned gjennom dalen er meget vakker; de dyrkede marker og gaardene ordner sig ofte i terrasse-lignende rækker, snart lavere, snart noget høiere.

Ved indgangen til selve Drivdalen passerer man igjen et forholdsvis sterkt kupperet landskap, et ekte morænelandskap med hauger, rygger og smaa sjøer indimellem, et blokkestrøet terræn, meget vakkert med de buedeformede morænerækker tvers over Drivdalen — man mindes billeder af landskapet foran de italienske sjøer. Indenfor morænelandskapet er igjen terrænet mere jevnt og fortsætter paa denne maate opover Drivdalen. Omtrent midtveis mellem Rise og Aamotdal har man en stor klippebarriere smukt moutonneret ned ad dalen med vakre furer og striber og med dyp canon-dannelse. Nedenfor denne har man mindst fire trin i dalsidemorænen foruten den lavtliggende flate dal med bundterrassen. Ovenfor barrieren er forholdet noget anderledes, idet trindannelsen her ikke træder saa tydelig frem, men der sees i dalsiderne tildels store dalsidemoræner høit oppe, idet ras har sat igjen rabbe-formede tverryggester i dalens sider. Dalen selv er nedenfor barrieren vid og smukt U-formet, medens den ovenfor er noget trangere.

Nord for Drivstuen har man saa resterne af en stor smuk endemoræne af en 150—200 m. bredde og 20—30 m. hoide. Ca. 200 m. n.f. denne er der rester af en anden mindre. Moræneoverflaten er blokkestrøet og bevokset med tall, og ved veien er snit gjennom egne morænegrus. Omkring 400—500 m. længere syd, allsaa noget nærmere Drivstuen, har man nok en stor dichotom blokkemoræne. Disse to utpræget dichotome trin danner et utpræget morænelandskap med den vide og flate dalbund frem til Drivstuen bakenfor som et centralt depressionsomraade. Like ved Drivstuen er en flat haug af 100—150 m. tvermaal og en hoide af en to-tre meter; et to meter høit snit viste finere grus og sand i horizontale lag nederst og $\frac{1}{2}$ —1 meter mægtigt over-

skylningsgrus øverst, — denne haug er sandsynligvis en rest af en engang mere udbredt afsætning. Omtrent en kvart mil s. f. Drivstuen ser man atter to mindre endemoræner med ca. 100 m. mellemrum, og hver af de to moræner er igjen utpræget dichotome. Videre opover Drivdalen har man mot syd flere steder morænerester.

Ved opgangen til Vaarstigen ser man ret over paa vestsiden af dalen en meget smuk og utpræget formet botndal. Straks n. f. Vaarstigen ser man smukke skuringsstriper med vakre furer og utpræget roches moutonnées i retningen S—N. Like oppe paa passet ser man ogsaa vakker skuring med moutonnert overflade i samme retning. Her bør man ogsaa merke sig de store glatte afskalningsflater i sidedalen mot vest. Skuringsfænomenet med striper, furer og roches moutonnées er idethele her i den vakker U-formede Drivdal utviklet paa en saa smuk maate, at man slet ikke undres over, at Vaarstigen med sine vilde omgivelser er blit et klassisk sted i glacialgeologisk henseende. Ved Vaarstigsæteren sees rester af en noget evorderet dalsideterrasse eller morænevold; saavel disse som de smaa talusdannelser eller taluskegler viser, at de senere forandringer har været smaa. Litt morænemasse i form af grus og sten saaes ogsaa paa selve Vaarstigpasset, men i omgivelserne ogsaa litt forvitningsgrus. Drivdalen seet mot nord fra Vaarstigpasset viser i begge dalsider utprægede dallister i sterkt fremspringende former som rester af den oprindelige vakkert U-formede dal, i hvis bund saa den skarpt V-formede canonagtige fordypning er skaaret dypt ned med den nye vei like i bunden langs elven; de nævnte dallisters overflade viser utpræget bræslitt karakter med moutonnerte former S—N.

Like ved nedgangen mot syd, ganske nær passet i Vaarstigen (muligens det af Esmark iagttagne sted?), saaes et par vakkert moutonnerte gneiskupper af henimot et par meters hoide, og i den ene af disse saaes en halv meter dyp fure og dertil antydning til stripning, med skuring S—N, dog noget deviert. I omgivelserne saaes dvergbrøk, vidjekrat og krypende fjeldbrøk.

Straks s. f. Kongsvold saaes vakre terrasser paa begge sider af elven; muligens har man her for sig en gammel moræne, der af elven er omleiret til en elveterrasse. Endskjønt dette synes sandsynligst, er heller ikke den mulighed utelukket, at det kan være resten af en bræsjoterrasse, afsat i en sø, afdæmnet ved en bræ i Kongsvold sidedal. Meget smuk isskuring med striper, furer og moutonnert fjeldoverflade paa grøn skifer med kvartsaarer og med skuringsretning mot Drivdalen, altsaa S—N, sees ogsaa ved veisvingen s. f. amtsgrænsen, og mellem veisvingen og vandskillet sees liknende skuring flere steder.

Det ligger egentlig utenfor nærværende afhandlings ramme at behandle de «Preglaciala dallob i Trøndelagen», men paa grund af den rolle, som den gamle Dovrebanedal (Norsk geol. tidsskrift, B. III, Nr. I, 1914, pag. 30) spiller i VOGTS afhandling af ovennævnte titel, bør vi dog her i forbigaaende nævne disse forhold. Men naar VOGT fortæller, at «den øverste af de to bekjendte strandlinjer ved Trondhjem ligger ifølge nivellement i hoiden 178,5 m. o. h.; ved Selbusjøens vestre ende, i ret linje kun 24 km. fra den netop nævnte strandlinje, ligger de allerøverste terrasseflader i hoiden ca. 25 m. over Selbusjøen, altsaa i hoiden ca. 185 m. o. h. Og den øverste terrasseflade i Kalvella-dalen gaar til hoiden ca. 184 m. o. h. Bræen fra Neas øvre del og Selbusjøen gik under et vist trin, omtrent svarende til landets maximale nedsænkning, frem langt ud i Kalvella-dalen, og her afsattes vældige alleiringer, som i sin helhed omformedes til terrasser. Saa havde bræen en lang stans ved Grindstad, hvilket punkt blir al parallelisere f. ex. med Minne ved Mjøsen. I denne periode laa landet omkring 185 m. lavere end nu» (L. c. pag. 15), faar man uvilkaarlig en vis mistillid til undersøkelsens noiaagtighet, idet afvikelserne fra de tilnærmet rigtige værdier i dette tilfælde ikke er saa ganske smaa. Men der foreligger ingen grund til ved denne anledning nærmere at diskutere et «geologisk ur» af den art. Undersøkelsesmaaten og tankegangen synes at være den samme, som den der ligger til grund for samme forskers udtalelse om to endemoræne-trin i det nordlige Norge«, at «saa maa det ansees som sikkert, at det ytre morænetrin nordpaa svarer til det ytre ra, og det indre morænetrin nordpaa til det indre ra» (Norsk geologisk tidsskrift, B. II, Nr. 11, 1913, pag. 18—19). Jeg behøver kun at henvise til TANNERS utmerkede arbejder over forholdene ogsaa i den nordlige del af vort land: «Studier öfver kvartärsystemet i Fennoskandias nordliga delar» I (1906), II (1907) & III (1914) som bevis for, at de kvartære undersøkelser nu maa anlægges med et helt andet maal for öie for at ha nogen egentlig værd. Der paatvinger sig én uvilkaarlig den følelse ved at studere selv VOGTS nyere arbejder, at denne forsker kvartærgeologisk tænker og skriver omtrent som da han for endel aar tilbage henledet opmærksomheden på de meget omskrevne, i hoiden omkring 125—175 m. over havet liggende «glaciala» skjælbanker, indeholdende skaller af forskjellige havsmuslinger og snegle, som nu kun lever ved Grønland, Spitsbergen, i det Kariske hav og i tilsvarende meget koldt vand, og som følgelig er thermometer på det vand, som under det foreliggende stadium af istiden beskyllende det sydlige Norges kyster» (Det norske geogr. selsk. arbog, III (1891—1892), pag. 42), og hvor vi

ogsaa undervises om den for de glaciæle skjælbanker karakteristiske musling *Yoldia arctica* (L. c. pag. 49).

Den kvartærgeologiske forskning har jo i den sidste menne-skealder skudt en rik vekst. At kanske vort land i denne utvikling ikke har fulgt med tiden paa en saadan maate, som det ifølge sin beliggenhet og sine mange gunstige betingelser netop for kvartærgeologisk forskning kunde ha gjort, har vist nok sin grund i flere aarsaker. Her skal vi kun fæste os ved den, som ligger i selve den kjendsgjærning, at en stor del, kanske den største del af landet, har hørt med til nedisningens centrale dele under de forskjellige afsnit, og at de mere perifert liggende dele af landet er for meget opstykket, til at ha kunnet afgi et mere sammenhængende hele. Og hvilke vanskeligheter, man her ofte har at kjæmpe med, turde forholdene ved den interessante forekomst nær Clava i nærheten af Inverness gi os en forestilling om. Efter at være undersøkt og diskutert af en række forskere, blev denne forekomst særlig beskrevet af en Committee of British Association, bestaaende af JOHN HORNE (chairman), DAVID ROBERTSON, T. F. JAMIESON, JAMES FRASER, P. F. KENDALL, DUGALD BELL. The majority of the Committee are strongly inclined to infer, from the assemblage of organic remains and their mode of occurrence, the proved extension of the bed and its apparently undisturbed character, that the shelly clay is in situ, indicating a submergence of the land to an extent of over 500 feet. A minority of the committee, however, do not consider the evidence sufficient to establish this conclusion, or at all points in harmony with it; et specielt minoritetstillæg lyder: On the whole, our opinion, with all deference, is that we have not yet reached a solution of the difficulties connected with the Clava deposit (Trans. of the Inverness Scientific Society and Field Club, Vol. IV 1888—1895), pag. 300—339). Jeg vil ikke undlate at gjøre opmerk-som paa, at majoriteten i dette tilfælde bestod af HORNE, ROBERTSON, JAMIESON og forekomstens opdager JAMES FRASER, der i en lang række af aar har fulgt de utgravninger, som har været foretat paa dette sted. Og den ene af minoritetsmedlemmerne, KENDALL, var ikke engang tilstede ved utgravningen. Sommeren 1909 hadde jeg den store fornøielse at bli vist omkring i om-egnen af Clava netop av af denne interessante forekomsts op-dager, Mr. JAMES FRASER, og endskjønt forholdene da ikke netop var gunstige, lykkedes det mig ogsaa at fremfinde endel fossiler, og ellers i hovedtrekkene at faa se de stratigrafiske forhold i det interessante profil hvor FRASER og ROBERTSON har fremfun-det en ganske talrik fauna. Og netop dette besøk ved Clava har ogsaa derigjennem havt en indirekte betydning, at jeg har vundet

et sammenligningspunkt for flere af vore norske, mere sjældne fossilforekomster, paa Jæderen, i Kristianiatrakten og i det Trondhjemske, idet det viste sig, at den maate, paa hvilken jeg tidligere havde betragtet disse, i det væsentlige stemmede overens med de grundsætninger, som majoriteten i den ovennævnte »Clava-Committee« havde gjort gjeldende. Efter at ha omtalt den rikt fossilforende afsætning ved Clava, nær Inverness, tilføier saaledes ogsaa ARCHIBALD GEIKIE: «The condition of these remains indicates that they probably lived and died on the spot, which is 500 feet above sea-level, and that the submergence amounted at least to that extent» (Text-Book of Geology, Vol. II, (1903), pag. 1330).

I denne forbindelse har det sin interesse at erindre BLYTTS opfatning af vor floras historie: «Demnächst muss man bedenken, dass unsere Flora bereits vor der Eiszeit bestanden hat. Wir brauchten also diese hypothetischen Niveauveränderungen nicht in die postglaciale Zeit zu verlegen» (ENGLER: Botanische Jahrbücher, B. II (1882), pag. 49). Og videre udtaler han: «Während der Eiszeit war Norwegen nämlich bis auf die äussersten Klippeninseln der Küste von einer Binnenlands-Eismasse überdeckt, aus welcher nur einzelne der höchsten Zinnen hervorragten. In dieser Periode konnte somit das Land nicht die zahlreichen Arten nähren, welche gegenwärtig bei uns sich finden» (L. c. pag. 46). Og videre er det af interesse at se den vekselvirkning, som netop paa dette omraade har fundet sted mellem GEIKIE og BLYTT, og den opfatning, som ut herfra har gjort sig gjældende hos sidstnævnte forsker med hensyn til den videre udvikling og vandring af vore planter og disses forskjellige grupper, som vi kan se af følgende: «Die Eiszeit wurde nach J. GEIKIE nicht blos ein-sondern mehrere Male durch lange Perioden unterbrochen, während welcher die Gletscher abnahmen, um später wieder aufs Neue zu wachsen. Zwischen den Regenzeiten und den Eiszeiten muss eine Beziehung statthaben — — Solchergestalt umschlieszt die Eiszeit wahrscheinlich sehr lange Zeiträume, unter welchen trockene und feuchte Perioden wiederholt mit einander abwechselten. Unsere arktische Flora und ein Theil der subarktischen hat Grönland und Nordamerika mit uns gemein. Die übrigen Bestandtheile der norwegischen Flora besitzen dagegen einen rein europäisch-asiatischen Charakter. Es ist möglich, ja wohl sogar wahrscheinlich, dass jene grönländischen Elemente in unserer Flora Reste aus den interglacialen Zeiten sind» (L. c. pag. 21).

I sin afhandling «Om indvandringen af det arktiske floraelement til Norge» (Nyt Mag. for Naturvid., B. 43, 1905, pag. 315 flg.) udtaler ogsaa WILLE, at Norges nuværende, hoiarktiske flora

har overlevet fra interglacial tid eller ogsaa kan være indvandret i glacial eller senglacial tid langs en isfri kyststrand fra nordost (Rusland) (L. c. pag. 323). Denne anskuelse falder omtrent sammen med ANDR. M. HANSEN'S (Naturen 1904, pag. 143—156 & 168—179). LANDMARK søgte i sine Reliefstudier fra Sondfjord (Bergens museums aarbog 1909, no. 9) og i Fortsatte reliefstudier fra Vestlandet særlig Sondfjord (L. c. 1913, no. 4) fra overflatformerne selv at paavise interglacial erosionsvirksomhet. Og fra Trondhjemsfeltet nærliggende omraader i øst berettede HÖGBOM Om interglaciala bildningar i Jemtland (Geol. Förm. Förh., Stockholm, B. 15 (1893), pag. 28).

Allerede i det foregaaende er omtalt de forskjellige fænomener, der knytter sig til den kontinentale platform, saasom kystflater under og over den nuværende strandlinje og submarine dale eller gamle, undersjøiske elveleier samt aflukkede bassiner i form af fjorddyp, der vistest at kunne paa en naturlig maate bli indordnet i samme gruppe som vore indsjoer. HULL is convinced that were it possible to strip the floor of the North Sea of its sedimentary covering these channels would be found traversing the floor of the continental platform, and ultimately opening out by cañon-like channels on the floor of the Arctic Ocean. The phenomena here observed, or inferred, have their representatives along the coasts of the British Isles and Western Europe. In both cases there is the shallow continental platform, terminating in a deep and rapid descent to the floor of the abyssal ocean, and traversed by channels of ancient rivers traceable by the soundings in the case of Western Europe, or inferential in the case of Western Scandinavia. Report 71st meeting of the British Association for the Advancement of Science, Glasgow 1901, pag. 662. JERWIS har i en kort opsats: Thalassographical and Thalassological Notes on the North Sea (Victoria Institute Transactions 1900) efter karterne sammenstillet endel oplysninger om fjorddybder og fjordrenderne utenfor kysten; saaledes omtales her ogsaa den norske rende, eller palaeoskandinaviske kanal.

I 1898 skrev WARREN UPHAM om Fjords and submerged valleys of Europa (The American Geologist, Vol. XXII, pag. 101 flg.). Der omtales ved den anledning en række norske fjorde, deriblandt ogsaa Trondhjem fjord, with Beitstad fjord, og han kommer til det resultat, at soundings to the bottom of these submarine valleys range from 500 to 1,420 feet, agreeing well with this estimate of 1,400 or 1,500 feet as the maximum amount of the Late Tertiary elevation. These channels are situated far offshore, with no prominent higher tracts so near as to possibly account for exceptionally powerful glacial erosion along their courses, such as may be supposed to have greatly

deepened some of the fjords (L. c. pag. 103—104). Og for some part of the pliocene period kommer han for de Britiske øers vedkommende til et resultat nearly like that estimated for Norway during the same period (L. c. pag. 105). »The coastal plain eller submarine platform finder han inden begge omraader tilsvarende (L. c. pag. 104—105). Disse continental shelves, som DAVIS kalder dem (DAVIS: Physical Geography, 1900, pag. 70), faar derved en betydelig interesse. Der reiste sig ogsaa noget senere en diskussion om levninger af grundtvandsdyr paa store dybder mellem Island og Jan Mayen (Vid.-Meddel. Naturhist. Foren. Kjøbenhavn, 1900, pag. 229), og om en formodet sænkning af havbunden mellem Island og Jan Mayen (L. c. 1902, pag. 249) mellem JENSEN og BOGGILD; det gjaldt partier af havbunden, hvor dybden nu er indtil 1309 favne. Flere forskere deltok i denne diskussion, men resultatet kan vel sies at være blit BOGGILDS, at transport — — — er langt sandsynligere end antagelsen af en saa enorm sænkning, som ellers maatte forudsættes (L. c. 1902, pag. 258). De ovenfor nævnte dybdeværdier for disse submarine kanaler og plateauer paa Atlanterhavets østside svarer saaledes nogenlunde til dem der angies fra vestsiden af samme, nemlig 1500 ft. til noget over 2000 ft. (Bull. of the Geol. Soc. America, Vol. 14 (1913), pag. 224). Likesaa gav SPENCER i 1905 i en interessant afhandling «The Submarine Great Canyon of the HUDSON RIVER» (American Journal of Science, Ser. 4, Vol. 19, Nr. 109, pag. 1—15) utsigt over endnu større dybder, helt til 9000 ft. og hævingen er fundet to coincide with that of the early Pleistocene, og since then there has been a subsidence to somewhat below the present level, followed by a re-elevation of 250 feet as seen in the shallow channels of the shelf (L. c. pag. 15). De samme vanskeligheter som her, møter vi ogsaa med hensyn til disse oscillationer i jordskorpen ogsaa andre steder; at tidfæste dem synes nær sagt ugjennemforligt. I «An outline of the Physiological Geology (Physiography) of Western Australia» by J. T. JUTSON heter det: Taking all these features into consideration, the uplift of the plateau must be regarded as comparatively recent — — — the conclusion is drawn that the uplift was in the late Tertiary, probably early or late Pliocene, and that the preceding reduction to a lowland (peneplain at least in part) took place probably in the early or middle Tertiary or during both these periods (Western Australia, Geol. Surv. Bull. Nr. 61 (1914), pag. 95), og her lyder det, som vistnok ogsaa med grund bør lyde hos os: detailed observations are remarkably scarce, but are urgently required (L. c. pag. 96). Ved sin beskrivelse af Hsvikens to strandlinjer (Om skuringsmerker etc.

II, Sparagmitfjeldet. Univ. prog. 1872, pag. 91–92 uttaler KJERULF, at terrasser, skjælbanker og strandlinier ere mærker, som vidne om landets trinvis stigning fra det gamle niva, som radede under istiden, til det nuværende (L. c. pag. 92), efter at han iforveien hadde uttalt, at strandlinierne ere havets eget arbeide under strøm i flod og fjære (L. c. pag. 89). Men i motsat retning uttalte nemlig SEXE, at strandlinien i Nord-Osterfjorden kan saaledes ikke lages for god som mindesmærke efter en stands i landets stigning efter istiden (Christiania Vid. Selsk. Forh. 1874, pag. 187, cfr. med hensyn til SEXES anskuelse ogsaa Univ. prog. Kristiania 1874, pag. 38). Og vi har allerede i det foregaaende set, at STRESS, som temmelig utforlig omtalte de norske Strandlinier (Das Antlitz der Erde, B. II, 1888, pag. 415 flg.), fremholdt en anskuelse, som blev grundig tilbagevist af ARCHIBALD GEIKIE i følgende: *having myself been all my life familiar with the strand-lines of this country, and having traced those of the Norwegian coast from Bergen to Hammerfest, I may perhaps be permitted to point out, as deferentially as I possibly can, one or two of the insuperable difficulties with which as I venture to think Prof. STRESS's theoretical explanation is beset* (The Quart. Journ. Geol. Soc. London, Vol. 60 (1904), pag. LXXXIV–LXXXV), og resultatet af denne undersøkelse uttrykkes i følgende: *in any case, we are justified in regarding the Scottish seler as examples of truly marine erosion, and I can see no reason why those of Norway should not have had the same origin* (L. c. pag. XCIII). Og like over for SEXE's anskuelse bemerker GEIKIE: *Eight years previously, after a visit to the Norwegian seler, I was convinced of their marine origin, and suggested that their erosion may have been due in large measure to the effects of the freezings and thawings along the old ice-foot, and to the rasping and grating of coast ice. Such, too, may have been the origin of the higher horizontal rock terraces of Scotland* (Proc. Roy. Soc. Edin. Vol. V (1866) p. 548 (L. c. pag. XCIII)). Og Col. H. W. FIELDS sier med henblik paa det nordlige Norge: *I do not remember landing on any of the more considerable islands north of the Arctic Circle, that form the Skjergaard of Norway, without noticing traces of recent elevation and deposits containing abundantly shells of mollusca of the same species as those that now inhabit the adjacent sea* (Quart. Journ. Geol. Soc. London, Vol. 52 (1896), pag. 721). Og merkerne i forskjellige hoider efter denne stigning horer jo til de mest karakteristiske fenomener paa den norske kyst.

Moux inndelte strandlinjerne i flere grupper og hver af disse igjen i flere niveauer (Nyt Mag. for Naturvid. B. 22, pag. 32–37).

og uttaler: Strandliniernes hyppige Forekomst i vore Fjorde, Sunde og paa vore Kyster, deres bestemte Gruppering i adskillte Niveauer, der over store Strækninger kunne følges, og over endnu større vise sig at correspondere i Højde, de tydelige Sprang mellem disse Niveauer, og den fuldkomne Overensstemmelse mellem Højden af Terrassernes Overflade og Strandlinierne er tilsammen Omstændigheder, der pege med Styrke hen paa Strandlinierne som dannede i Havets Niveau, og senere løftede op over dette, i forskjellige Sæt, efter Niveauernes Antal og indbyrdes Afstand (L. c. pag. 50). Ved samme anledning angir Moun forekomsten af en horizontal linje paa sydsiden af Lekø i en høide af 340 f. o. h., og en horizontal linje paa nordsiden af Lekø i en høide af 341 f. o. h. (L. c. pag. 14—15), og som man kan se af en afbildning sammesteds (pag. 15), hæver selve hovedmassen af Lekø sig over linjen, og ved den ene ende reiser sig en spids, afsondret fra det øvrige, i veiret. Likesaa angies en «strandlinje» paa østsiden af Tommeno til 301 f. o. h. (L. c. pag. 15—16). Torghattens aksler derimod bestemtes til at ligge i en høide af 347 f. o. h. (L. c. pag. 15), og i den anledning uttaler Moun følgende: «Torghattens Axler ligge i Niveau med Strandlinien paa Lekø. Et Indtryk har jeg af, at det mod Søen vendende lavere Forland paa flere Steder paa Kysten ligger bestemt under Niveauet af en nærliggende Strandlinie. Over dette rejse sig isolede Kupper (Sverresborgklumpen ved Throndhjem, Bremsnesbatten ved Christianssund, Torghatten, en Knause paa Halvøen ved Senjens Sydside (L. c. pag. 52—53). Og med hensyn til den lave kystflade uttaler han ganske liketil, at «dette forhold er det raadende langs kysten» (L. c. pag. 51). Allerede i 1880 skrev SOLLAS en afhandling «On the Island of Torghatten» (Geol. Mag. London, Dec. II, Vol. VII, pag. 516), og her sies: »The platform from which the peak of the island rises is a narrow plain of marine denudation, produced when the island was submerged 375 feet below its present level. The tunnel which traverses it is a sea-cave excavated between two master-joints. — — — The joints are the most important factors in denudation» (L. c. pag. 516). Opdagelsen af dette lave forland og dets egentlige karakter er derfor ikke saa ganske ny som i den livlige diskussion om den saakaldte «strandflade» saa ofte betonet. Og det er vistnok ganske korrekt, hvad en referent i sin tid skrev: «the views — — — bear a very striking resemblance to a simple raised beach» (The Geographical Journal, London, 1894, pag. 186). Endel hithørende fænomener har jeg behandlet ved en tidligere anledning, hvorved ogsaa fandtes leilighed til at henlede opmærksomheden paa endel trondhjemske forhold (P. A. ØYEN: «Skilbotn, et bidrag til kundskaben om stranderosion» — Arch.

for Mathm. & Naturv. B. 18, Nr. 4, 1896. Ved Leka har man saaledes f. eks. en vakker forekomst af saakaldt strandlinje og strandflade, gaaende gradvis over i hverandre; der sees her tre trin. Ved Rørvik optræder i omegnen det lave forland paa en saadan maate, at man kan være noget i tvil, om der er nogen speciel, lavere liggende flade, og om det ikke meget mere her kun er landplatus almindelige afheldning, som træder i dagen; der sees her tre lavt liggende trin. Videre mod syd forbi Støksund til Trondhjemsfjordens munding, specielt ved Valdersund, sees det lave forland at præge sig smukt mod det opstigende højere land bakenfor. Paa mange steder er dog denne kyststrækning bar og brat og gold. Her og der sees erosionsterrasser i fast fjeld, ligeledes paa flere steder huler, gjøter og smaa botnformede fordybninger i fjeldsiderne.

Det lave forland utenfor Trondhjemsfjordens munding er tidligere nævnt. Det har jo været ganske almindelig antat, at dette lave forland var en gammel abrasionsflade, utformet i et længere, sammenhængende tidsrum eller ved gjentagen abrasion gennem flere fra hverandre skilte tidsafsnit. Derimot har man i diskussionen ikke kunnet enes om, til hvilket hovedafsnit af den kvartære eller kanske endog pliocene tid dannelsen af dette lave forland skulde henlægges. Imidlertid fremkom DE GEER med en helt ny anskuelse, idet han i Geologiska föreningen i Stockholm 1910 holdt et foredrag om det europæiske Nordhav med omgivende kyst- og fjordannelser. Ved en undersøkelse af Isfjorden paa Spitsbergen 1896 Ymer 1896, pag. 41, var han kommet til den opfatning, at denna fjord med sina kustslätter (strandfladen) i främsta rummet hade förkastningar att tacka för sin uppkomst (Geol. Förm. Förh. Stockholm, B. 32, 1910, pag. 17). Afseende paa grundhavsgränsparti mot de upplyftade kontinenthorstarna eller de jämna kustslätter, hvilkas supramarina bräm i Norge kallas för strandfladen, hade tal. — —

betvillat deras strandlinjenatur (L. c. pag. 19). — — — förhållandena paa Andön och Spitsbergen antyda, att strandfladen i Norge — dess nuvarande begränsning mot den upplyftade kontinenten antagligen uppkommit i tertiär tid (L. c. pag. 20). Denne opfatning blev imidlertid paa selsamme mote angrepet og motsagt af flere talere (efr. L. c. pag. 21, 22). Og selv Vogt hadde jo allerede tidligere uttalt, at strandfladen kan ikke förklaras ved lokale indsynkningar eller forkastningar (Norges geol. unders., Nr. 29, 1900, pag. 48). Tiltrods herfor fremholdt igjen DE GEER de samme ovenför nävnte anskuelser ved geologkongressen i Stockholm 1910, offentliggjort i Kontinentale Niveau förändringen im Norden Europas.

OXAAL har nylig i en afhandling om Trænlandet (Norsk

geogr. selsk. aarbok, XXV, 1913—1914, (1915), pag. 55—101), beskrevet en del af den nordlandske strandflate, og i sin diskussion af dens alder og dannelse kommer han til den »sandsynlige udviklingsgang« at anta tre istider med strandflatedannelse i første interglacialtid og dannelse af abrasionsplan i anden interglacialtid (L. c. pag. 99).

Med den fire delte istid i Amerika som grundlag anstillet FRANK LEVERETT sin »Comparison of North American and European glacial deposits« (Zeitschrift für Gletscherkunde, B. IV, 1910, pag. 241—316), og ut fra denne forudsætning og med dette syn paa tingene falder jo sammenligningen, ialfald tilsynelatende, da temmelig grei, naar vi som LEVERETT afslutter vor sammenligning med Wisconsingruppen og de som correlative betragtede afdelinger Würm og Mecklenburgian.

Ved flere forskjellige anledninger har jeg i mine forelesninger ved universitetet søkt at sammenstille de forskjellige fenomener og spredte træk af vor istidshistorie i sammenhæng med de mere gjengse opfatninger af disse forhold inden de forskjellige omraader, som i post-miocæn tid har været utsat fra en eller gjentagne nedisinger inden den nordlige hemisfære. Jeg er da blit staaende ved det amerikanske fem-delte system som det, der paa den naturligste maate gir den mest tilfredsstillende oversikt over de spredte træk, der hittil er iagtat fra denne stratigrafiske rækkefølge inden det til Nordsjøen grensende omraade, idet jeg da sammenfatter den erfaring, som jeg har samlet ved mine reiser i vort eget land og i Sverige, Danmark, Tyskland, Holland og paa de Brittske oer, med Ørknøerne og Shetlandsoerne og til dels i Kanada og De forenede stater; dertil kommer saa litteraturstudier. Det vilde fore for langt utenfor nærværende afhandlings ramme at gjennemgaa denne række. Jeg skal kun tilføie, at det vistnok heller ikke for vort lands vedkommende er utelukket, at liknende, merkelige forhold kan ha indtruffet, som de man i Amerika har fundet med hensyn til maksimumutstrækningen af likesaa med hensyn til forholdet mellem Illinoian og Jowan. de til hverandre grensende Labrador- og Keewatin-omraader, og Til den ovennævnte, amerikanske rækkefølge har jeg saa for vort lands vedkommende tilføiet *Mytilus-niveauet* som en *interglacial* og *Portlandia-niveauet* som en *glacial* afsluttende suite. Disse to afdelinger danner imidlertid overgangsled til den følgende, regelmæssige og lovmæssige række af forskjellige niveauer i vort lands postglaciale afsætninger.

Naar vi sammenfatter, hvad der nu er anført fra forskjellige dele af vort eget land og vort naboland mot øst, og samtidig erindrer, at det endnu ikke er lykkedes inden vort omraade at fremfinde nogen fossillførende forekomst, som vi med sandsyn-

lighet kan tilbakeføre til en tid forut for sidste, store nedisningsperiode, saa kan det vistnok med rette sies, at hvad FAIRCHILD udtaler om de pleistocene forhold i staten New-York, turde i mere end en henseende lide anvendelse ogsaa paa Trondhjemsfeltet: — the positive proof, in the field, of a pre-Wisconsin ice-sheet has not been found. In several localities the deeper till is so unlike the upper till that it strongly suggests a separate origin. Some singular topographic features are not satisfactorily explained without appeal to the earlier ice-invasions. — — — Many erosion features — — — seem inconsonant with the work of the latest ice. However, we have found no example of interglacial or warm-climate deposits interbedded in the till. Such should be expected and sought, but at present we can only say that multiple glaciation in New-York, at least north of Long Island, is quite certain in our philosophy, but that it remains unproven in observation (Bull. Geol. Soc. America, Vol. 24, 1913, pag. 134—135).

Istidens biologiske forhold.

At de vekslende glacial- og interglaciertider maa ha hat stor indflydelse paa de rent biologiske forhold, er igrunnen saa liketil at man for den saks skyld gjerne kunde ha forbigaaet dette kapitel. Men ikke desto mindre gjør der sig paa dette omraade, som nærsagt paa ethvert kvartærgeologisk, saa mange og saa forskjelligartede anskuelser gjældende, at det vel ikke i nærværende tilfælde er helt overflodig til orientering at dvæle et oieblik selv ved dette noget almindelige, men ikke desto mindre særdeles interessante fænomen. Almindelig som fænomenet igrunnen er, maa man dog forundre sig noget over den betydning, som den forskjelligartede opfatning deraf viser sig at ha ved at virke tilbage paa hoist forskjellig maate med hensyn til opfatning af kvartærgeologiske forhold i det hele taat og ikke mindst med hensyn til utformningen af det kvartærgeologiske tænkesæt. Der-til kommer, at man maa være enig med SIXNOTT og BAILEY: That it is possible, however, to draw conclusions of importance to geology and climatology, not alone from the past and present distribution of species, but also from a study of the evolution of the growth of habits of plants, will be readily admitted (Journal of Geology, Vol. 23, 1915, pag. 305); og en mere utførlig diskussion af dette emne findes i en afhandling The Origin and Dispersal of Herbaceous Angiosperms (Annals of Botany, Vol. 28, 1914, pag. 547—599).

Vi har allerede i det foregaaende stiftet bekjendtskab med

enkelte, merkværdige forhold med hensyn til den japanske floras udbredelsesforhold, og vi vil gjenfinde tilsvarende ogsaa paa andre steder, i det hele taar overalt hvor indflydelsen af klimatologiske vekslinger har gjort sig gjældende, paa en mere eller mindre fremtrædende maate all efter den maate hvorpaa topografiske forhold har bidraat til at forsterke eller eliminere deres virkninger.

SINNOTT og BAILEY har ganske nylig offentliggjort et interessant arbeide om *The Evolution of herbaceous Plants and its bearing on certain Problems of Geology and Climatology* (*The Journal of Geology*, Chicago, June 1915, Vol. 23, pag. 289—306). Her fremhæves den merkelige forskjjel mellem Nordamerika og Nordeuropa med hensyn til plantevandringen før, under og efter istiden. Og det er meget værd at lægge merke til, hvad de to amerikanske forskere har at si: »In North America, especially in its eastern portion, the vegetation could easily migrate southward at the advance of the ice and return northward at its retreat. In northern Europe, on the other hand, the southward escape of the vegetation was blocked, and it was crowded against the Alps, the Pyrenees, and the Mediterranean, thus suffering heavily by extinction. These same natural barriers have also prevented any considerable northward migration since the retreat of the ice. The Vegetation of northern Europe today seems, therefore, to be descended directly from that remnant which was able to survive on the unglaciated portions of France, Germany, and England — — — in fact, the flora of the Rockies presents a much closer resemblance to that of Europe than does the flora of the eastern part of the continent. (L. c. pag. 298—299).

Her staar vi like overfor et andet, meget interessant fænomen, nemlig at fjernere fra hinanden liggende egne kan vise større biologisk likhet end nærmere liggende. Aarsaken dertil kan delvis være at søke i specielle nutidsforhold med hensyn til klimatisk likhet o. s. v. Ofte, og kanskje som oftest, har vi at søke aarsaken i en lang, mellemliggende utvikling af klimatologisk og topografisk art.

SINNOTT og BAILEY sier, at if the flora of northern Europe is indeed typically representative of that which flourished near the ice front during glacial times, the proportion of woody forms within it affords us a valuable index as to climatic conditions during the height of the ice age. The facts seem to indicate that when the ice sheet had reached its greatest extent the country in its immediate front was neither a barren arctic tundra, as has sometimes been supposed, nor covered with a luxuriant temperate vegetation; but that the climate in general resembled that of the lower portions of the Alps or the Rockies today,

being cold enough in winter to kill off all but the hardiest trees and shrubs but not sufficiently cold to reduce the whole vegetation to the few perennial herbs and stunted shrubs which are characteristic of arctic regions today. Of course this evidence is of value only as indicating the climate during the coldest period of the ice invasion, just as the percentage of herbs in a flora is indicative of the minimum winter temperature of the region. As to the climate of the presumably warmer interglacial periods it tells us nothing. The Journal of Geology, Chicago, June 1915, Vol. 23, pag. 299.

For at imidlertid disse vigtige, væsentlige og interessante forhold skal kunne ha nogen indflydelse paa vor opfatning af enkelt fænomenernes sammenhæng, er vi nødt til at betrakte dem som lovmæssig sammenbundne, thi ellers vil de let komme til at opløse sig for vor erkjendelse i like saa mange enkelte kjendtgjæringer, der meget snart vil bli saa mange, at vi ikke længer er istand til at sammenknytte dem eller forbinde dem til noget helt. Selv den biologiske verden, med de mange saa fint i hinanden flettede love og former af forskjelligt slags, vil styrte sammen i en kaotisk blanding, uforenelig med dens egentlige væsen.

I et foredrag om Istiden og de britiske oers nuværende flora som CLEMENT REID holdt ved British Association's møte i Portsmouth 1911, uttalte han imidlertid: Aartuseners tilfældige tilførsel av frø forklarer de nuværende eiendommeligheter i den geografiske utbredelse bedre end alle forandringer av hav, land eller klima. Naturen 1912, pag. 87). I denne uttalelse maatte vi fra et kvartærgeologisk synspunkt nødvendigvis se en dyp skepticisme frø, hvis ikke den samme, erfarne forsker nogle aar i forveien hadde ganske liketil fortalt os: We have no indication in our Tertiary or later deposits of a number of alternating Glacial and Interglacial Epochs, such as are required on the theory of Croll adopted by Professor JAMES GLIKIE. On the other hand, the evidence is perfectly clear that this country saw two cold Epochs, and certain indications make one suspect that there may have been a third, less rigorous. The Origin of the British Flora, 1899, pag. 11. Og den samme forsker fortæller os, at Britain, within the lifetime of existing species, has been subjected to many fluctuations of climate, which have left their mark on the flora. L. c. pag. 8.

SIXNOT og BAILLY kom til det resultat, at at least half of the pre-Glacial vegetation of the north temperate zone seems to have been composed of woody plants, indicating the occurrence of a rather mild winter. The advent of the Glacial period resulted in very great extermination of the flora, but herbs suffered much less than did woody plants. In America the vegetation

was able to return northward after the retreat of the ice and thus shows a considerable proportion of woody species today. In northern Europe, however, natural barriers have to a great extent prevented this return, and the present flora of that region seems to be descended from the remnant of the pre-Glacial vegetation which survived on the unglaciated areas. The fact that the proportion of herbs in the present north European flora is like that in northern or low alpine regions today provides us with a clue as to climatic conditions during the height of the glacial invasion (The Journal of Geology, Chicago, Vol. 23, 1915, pag. 305—306). De skranker, der sættes planters og dyrs udbredelse eller vandringer under saadanne forhold, kan være af forskjellig art. For planternes vedkommende har vistnok DAVIS skildret det træffende paa følgende maate: «Oceans and mountain ranges are the chief visible barriers to the diffusion of plants, but these are not so important as the invisible barriers of climate» (W. M. DAVIS: Physical Geography, Boston a. London, 1900, pag. 54). Men naar vi i de svundne tiders efterlatte skiktserier finder levninger efter en tidligere vegetation, maa vi ta tilbørligt hensyn til muligens stedfundne transportter fra fremmede steder, dels for værdsættelsen af den betydning, som disse plantelevninger selv kan ha som ledende former, og dels for bedømmelsen af den betydning, som drivende plantedele kan ha hat som transportmidler for andre, særlig mindre organismer. Thi de af INGVARSON indgaaende utførte undersøkelser »Om drifveden i Norra Ishafvet» (Kgl. svenska Vet.-Akad. Handl., B. 37, 1903, Nr. 1) gir os et godt indblik i de ofte temmelig udviklede og tilsynelatende uregelmæssige transportretninger, som ofte strømningforholdene i havet kan gi anledning til.

Med hensyn til dyrenes vandringer turde kanske i store træk følgende, som resultat af den blandt amerikanske forskere vundne erfaring, ogsaa kunne finde en mere almindelig anvendelse: »It appears that many, one might perhaps say most, invertebrates are more readily transported across ocean barriers than vertebrates, especially mammals, even making due allowance for their greater antiquity» (Annals of the New York Academy of Sciences, Vol. 24, 1915, pag. 317). Enkelte mærkelige tilfælder kan dog ogsaa her indtræffe, saaledes som LYELL gives an interesting summary of the far-reaching effect of such an apparently small and unimportant thing as the transportation of a few polar bears by drift-ice to an island in northern seas before the time of man, such as Iceland has seen since its colonisation by Norwegians (LOGAN LOBLEY: The Age of the World, 1914, pag. 126).

Men det er vistnok saa blandt dyrene, især inden den store

gruppe eller de grupper af dem, som vi i foreliggende arbeide nærmest har beskæftiget os med, som vi ovenfor saa, var tilfældet for planternes vedkommende, at der findes usynlige skranker, vanskeligere end de synlige og mere fremtrædende. En af disse usynlige, men for en flerhet af organismer uoverstigelige skranker, er den, som allerede LOVÉN fremhævede, idet han udtalte, at 'ohne Zweifel ist der geringe Salzgehalt die Ursache jener doppelten Armuth der Ostsee — — — Die Menge des Salzes ist zu gering für die meisten Thiere der Nordsee, aber gleichwohl noch viel zu gross für diejenigen, welche aufs süsse Wasser angewiesen sind' (Sitzungsberichte Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, 1899, A, pag. 25).

Saa vel for planter som dyr trær de jo hindrende iveien for utbredelsen, de fænomener, som CLEMENT REID paa en saa instruktiv maate ganske nylig har skildret for os i sin mesterlige lille fremstilling *Submerged Forests* (1913). Det er disse i forbindelse med jordskorpens bevægelser staaende fænomener, vor amerikanske landsmand STEJNEGER tillægger saa stor og utstrakt betydning i sporgsmaalet om planters og dyrs utbredelsesbetingelser. I sin afhandling *The Origin of the so-called Atlantic animals and plants of Western Norway* (Smithsonian Miscellaneous Collections, Vol. 48, P. 4, (1907), hævdede STEJNEGER, at en hel del forskjellige dyreformer 'invaded western Norway from Scotland on a land bridge across the North Sea' (L. c. pag. 461), efterat han allerede i februar 1901 hadde offentliggjort denne teori i *American Naturalist* (Vol. 35, pag. 109—112). I *Naturen* 1908 gav STEJNEGER selv et populært resumé. Senere føiede han ogsaa en ny sten til den skotsk-norske landbro (*Naturen* 1914, pag. 50 flg.), efter at han allerede ved en tidligere anledning (L. c. 1904, pag. 161—168) hadde omtalt den celtiske pony, tarpanen og fjordhesten. I tilslutning til STEJNEGERS teori kan anføres, at SUSS omtaler, at JUDD var af den anskuelse at Skotland og Skandinavien først blev skilt ad efter menneskets optræden (*Das Antlitz der Erde* B. II (1888), pag. 100). Og dette kunde da forsaavidt stemme ogsaa med STEJNEGERS antagelse, at forbindelsen mellem Skotland og Skandinavien vedvarede helt til *auçhustiden* (Smiths. Miscell. collections, Vol. 48, P. 4, 1907, pag. 506).

I sin ophakkede form vil muligens følgende udrag gi et ganske korrekt billede af den opfatning, som hos mange forskere for oieblikket gjør sig gjældende i deres offentliggjorte arbeider netop med hensyn paa de sporsmaal, det her gjælder; thi i sin opsats om *Vor atlantiske floras oprindelse* (*Naturen* 1908, pag. 21—29 & 42—57) former ikke JØRGENSEN teorien for disse planters oprindelse saa bestemt som ønskelig kunde være.

men af mere sporadiske bemærkninger som: jeg maa antage, at de er postglaciale (L. c. pag. 52) — der synes unegtelig at være adskillige biologiske grunde, som taler for en postglacial landforbindelse. Dog er der ogsaa ting, som taler imod (L. c. pag. 53) — de fremherskende sydvestlige vinde synes mig ogsaa at veie noget i denne forbindelse (L. c. pag. 54) — »floraen paa denne maade maa antages at faa en mere tilfældig sammensætning (L. c. pag. 55) — jeg vil paapege det faktum, at her er sprang nok (L. c. pag. 55), faar man dog uvilkaarlig et indtryk af forfatterens stilling til den opgave, han har foresat sig at behandle, og indtrykket skaffer os ikke den retlinjede forsker.

Det er ganske interessant at læse REID'S The reader will probably rise from the perusal of this chapter with a confused idea of many shall changes in the limits of sea and land; which, however, were of no very great importance as bearing on the past history of our flora. This impression is, I believe, the correct one; for, after twenty years' work at diposits belonging to the periods here dealt with, I am greatly impressed with the smallness and multitude of the changes, and with the gradual way in which they occurred, as is demonstrated wherever we can discover continuous records. The climatic changes, on the other hand, though perhaps equally gradual, were most thorough an sweeping; inevitably they must have been accompanied by corresponding changes in the flora (CLEMMENT REID: The Origin of the British Flora 1899 pag. 47).

Og lignende forandringer er ogsaa meget ioinefaldende hos os likesom i vore nabolande. To og tyve aar er nu forløbet siden min ven HEDSTRÖM skrev, om hasselns forntida och nutida utbredning (Sveriges geol. undersökn. Ser. C., Nr. 134, 1893) og som den første inden dette omraade, fremhævet den ret betydelige forskjel mellem denne plantes geologiske og geografiske grænse. Senere er det samme arbeide fortsat af flere forskere. Ogsaa i vort land er hassel fundet flere steder i lerafsætninger idet nøtter af samme er fundet ved:

Svenengen teglverk (Kristiania).....	L = 18 mm.
Hag (Hillestad).....	(16×12) (15×15)
400 al. n. f. Galleberg, 115 f. o. h.	(18×13) (14×14)
Elterstadskjæringen (Kristiania).....	(15×8×7)
Brochmanns gate (Kristiania).....	
Værdalsskredet (Ex. 1893).....	(15×12,5×8,5)
Hasle (plantelag, A. BLYTT (Kristiania)..	(14×14).

HOLMBOE skrev om en forekomst af alm i Nordre Østerdalen (Naturen, 1908, pag. 336—343) og leverede et kart over denne arts tidligere utbredelse i forhold til nutidens. Det viser

samme forhold som HEDSTRÖMS med hensyn til hassel, nemlig at disse træsorter tidligere havde en større udbredelse mod nord. Paa samme maate gjorde HOLMBØE op et kart over Kristtornens udbredelse og fandt, at denne hos os falder i alt væsentlig sammen med det omraade, som har de mildeste vintre» (Naturen, 1914, pag. 18), nemlig begrenset omtrentlig af januar-isothermen for 0^o C. Kristtornen er i Danmark i tilbagegang (WARMING: Den danske planteverdens historie efter istiden, 1904, pag. 70), og *Trapa natans* er forsvundet (L. c. pag. 69). Men i Jylland støter man merkverdig nok paa det modsatte fænomen, nemlig tilsynekomsten eller udbredelsen af nogle nordlige arter: maaske er klimaret nu blevet koldere og mere passende for dem end i *Tapes*-tiden (L. c. pag. 87). Til andre tider igjen viser der sig dog merkelige, tilsynelatende undtagelsestilfælde fra de almindelige vandringsregler, men da maa vi jo bestandig erindre, at vor erfaring kan være mangelfuld, saaledes f. eks. med hensyn til granens indvandring: Som författaren visat, har man af den österifran kommande granen i sydvästra Finlands torfmossar ej funnit äldre spar af dess tillvaro än i det 9 längsgrader västligare liggande Nerike (R. SERNANDER: Den skandinaviske Vegetations Spridningsbiologi, Upsala 1901, pag. 414).

Ganske nylig har WILLE offentliggjort en afhandling Om Norges flora og dens indvandring (Naturen, 1915, pag. 175 flg.). Her deler WILLE den norske flora i fem höjeregioner: ekeregionen, furruregionen, hjerkereregionen, dvergvidjeregionen og lavregionen (L. c. pag. 177).

WILLE antar, at de levninger av hoiarktiske planter: *Dryas octopetala*, *Salix polaris* o. s. v., som er fundet i avleiringer paa Norges vestkyst sammen med en saa hoiarktisk mollusk som *Yoldia arctica*, ikke er indvandret, efterat den sidste istid begyndte at trække sig tilbage, men har levet der under denne (Naturen, 1915, pag. 181). Og i fuld overensstemmelse dermed uttales saa videre: jeg mener derfor, at Norges hoiarktiske flora, den er enten av interglacial oprindelse, eller den er senere efterhaanden indvandret efter istiden, særlig fra nordost gennem Finland og Rusland (L. c. pag. 181). Men i denne utvikling tar ikke WILLE hensyn til de rester af den arktiske flora, som er fundet omkring den indre del af Kristianiafjorden, og som er likesaa utpræget som den, der findes i de tilsvarende lag inden Trondhjemsfjordens omgivelser og paa Vestlandet. Og den utvikling i fremstillingen, som WILLE senere følger, stemmer ikke med den kvartærgeologiske i vort land, saadan som denne fremgaar ved undersökelsen af de marine afsætninger, og heller ikke stemmer den med plantefossilfundene.

WILLE uttaler, at først og fremst er den lange aarrække,

som man tidligere antok, havde forløbet siden istiden, blit meget betydelig reducet. Man har fundet sikrere tidsmaal ved tælling av de siden istiden avsatte lerlag, end man tidligere hadde, da man benyttet mere fantasifulde beregninger« (Naturen 1915, pag. 180). Det er ikke vanskelig at forslaa, hvor WILLE har hentet disse tanker, naar han like efterpaa fortæller, at »det antas at være ca. 16,000 aar, siden den sidste istid var paa sit maksimum. For 9000 aar siden, eller maaske noget længere tilbage, strakte landisen sig i Norge til raet« (L. c. pag. 181). Dette er ingenlunde bevist for Norges vedkommende, knapt for noget andet; thi meningene er endnu meget delte i den henseende.

Naar WILLE siger, at »da landisen trak sig tilbake fra de nævnte morænerækker (raet), var klimaret allerede saa meget mildere, at en subarktisk vegetation med *Betula odorata* som karakterplante kunde trives paa de vegetationsløse kyster« (Naturen 1915, pag. 181—182) og derfor benævner denne tidsperiode for bjerkeperioden (L. c. pag. 182), saa stemmer ikke dette med fossillfund f. eks. i Asker. Derpaa kommer ifølge WILLE furuperioden og saaekeperioden omtrent 7000 aar før vor tid (L. c. pag. 182); endel af flex-floraen og den vest-europæiske kystflora paa Norges vestligste øer kan vel delvis være indvandret i dette tidsrum, men jeg antar, at dette har skedd fra de nærmeste lande ved springvis vandring over havet, ikke ved langsom fremmarsjering gjennom Sverige og det østlige Norge (L. c. pag. 183). Thi WILLE er af den anskuelse, at det var tidligere et botanisk dogme, at plantesamfundene med sine mange arter vandret frem som et regiment soldater og tok landet i besiddelse under de for dem gunstige klimatiske forholde (Naturen 1915, pag. 184). Men, fortsætter han videre: Dette dogme kan ikke længer opretholdes, ti planteartene spreder sig enkeltvis og i almindelighet uafhængig av hverandre (Naturen 1915, pag. 184).

I denne forbindelse kan det være af interesse at erindre, hvad GUNNAR ANDERSSON i sin tid skrev om BLYTTS teori og BLYTTS syn paa niveauforandringene, som var præget af det norske dalidssyn paa tingene. ANDERSSON siger nemlig: Hela DE GEERS postglaciala landsänkning har ej fatt något rum i den annars så rymliga teorien. Denna sänkning har dock funnits och spelat sin ej obetydliga rol, äfven vid fördelningen af Kristianiatraktens växtvärld (Geol. Förn. Förh. Stockholm, B. 14, 1892, pag. 529). I motsætning hertil faar vi nu høre: »Paa hele Norges kyst, siger WILLE, sank dog landet i denne tid (ekeperioden) kun nogen faa meter, saa landsänkningen har ingen betydning for planteutbredelsen som saadan, men det er antagelig at klimaret under disse forholde har været ikke alene varmere, men ogsaa

fugligere end i nutiden (Naturen 1915, pag. 183). Og videre fortsætter WILLE: Under den nordiske brøncealder, som begyndte 4000 aar før nutiden, hævet Norges kyst sig til den nu værende høide, og klimabet begyndte at bli koldere. Paa denne tid indvandret to av Norges mest utbredte og karakteristiske plantearter, nemlig *Picea excelsa* fra øst og *Calluna vulgaris* fra vest (Naturen 1915, pag. 183). Endnu senere er *Fagus silvatica* indvandret til Norge. Efter de fossile fund og dens utbredelse at dømme, synes den ikke at kunne være synderlig over 1000 aar gammel i Norge. Det synes noksaa antagelig at dette træ er direkte indført med mennesker (L. c. pag. 183).

HOLMBØE kom til det resultat, at den nu saa ærværdige Larviks bogeskog geologisk talt er meget ung, ja at dens historie ikke rækker tilbage til granens indvandring i sen postglacial tid (Nyt Mag. for Naturvid. B. 43, 1905, pag. 58-59). Dette hindrer dog ikke, sier HOLMBØE, at den efter menneskelig tidsregning kan have en særdeles respektabel alder - hvor mange hundrede eller tusen? aar kan før tiden neppe afgjøres. Lige-saa uvist er det, hvorvidt de første bogenodder er bragt til vort land ved naturens egne spredningsmidler, eller om de maaske, tilfældig eller i bestemt hensigt, er indført af mennesker (L. c. pag. 59). Men han kommer dog til det resultat med hensyn til vort lands spredte bogeskoge, at efter hvad vi nu ved om bogens sene indvandring til trakterne ved Larvik, kan det dog vanskelig længere tænkes, at disse vidt adskilte forekomster i ældre tid skulde have været sammenknyttede til et enkelt stort utbredningsfelt (L. c. pag. 59). Senere beskrev HOLMBØE Bogeskogen ved Lygrefjord i Nordhordland (Bergens Museums aar bog 1908, Nr. 13 fra vestsiden av Lygrefjord, ca. 28 km. n. f. Bergen, Vestlandets eneste bogeskog. Bok lindes ogsaa ved Seim sammen med birk, asp og svartor, tidels ogsaa ek, hæg, rogn m. fl. ca. 180 m. o. h. (L. c. pag. 7). HOLMBØE henfører disse forekomster til den subrecente tid (L. c. pag. 19).

Vi maa vistnok gaa tilbake til et forholdsvis tidligt afsnit af den postmiocæne eller pliocæne tid, før vi støter paa de store bevægelser i jordskorpen, som brakte landforbindelsen istand mellem Europa paa den ene side og Gronland med Amerika paa den anden. Den felles flora og fauna blev derpaa ved landbrøens synkning splittet. Men senere under vekslende, klimatiske forhold efterfulgtes denne store svingning af flere, om end mindre, saa dog ret betydelige svingninger, som havbankerne, kystplateauerne, terrasserne m. m. belærer os om. Og for hver af disse bevægelser fandt tidels sted med hensyn til de biologiske forhold, planters og dyrs utbredelse. Dog kunde ogsaa de gunstige forhold for det motsatte indtræ, naar ved en negativ

bevægelse af strandlinjen tidligere adskilte landpartier gjenfor-
entes ved landbroer.

Da imidlertid i ovre pliocæn tid de betydelige klimatforan-
dringer begyndte at indtræ, som efterhaanden førte over i istidens
større og tildels ret betydelige, som glaciæle og interglaciæle sving-
ninger, bekjendte oscillationer, blev forholdene langt mere kom-
plicerte. Naar saa dertil kom mindre forandringer, men allikevel
store nok til at influere paa de biologiske forhold, saa vil det
let indsees, at kombinationerne meget snart blev saa indviklet,
at den lovmæssighet, der sikkerlig ligger til grund for den hele
utvikling, tilsynelatende blev utvasket, og det laa da nær for
haanden særlig at vende sin opmærksomhet mot de fænomen-
er, der for os mennesker endnu synes mere tilfældige uten at regu-
leres af mere bestemte love, og derved kom studiet mere ind
paa de tilfældige transporters vei eller det gled ubevisst og
uvilkaarlig tilbage i en noget afbleket katastrofismes spor. Og
der synes det at forbli saa længe, indtil den mekaniske opfat-
ning med ubønhorlig styrke gjør sig gjældende, ikke blot for
jordskorpebevægelsens mere nærtliggende problemer, men ogsaa
for de klimatologiske fænomeners vedkommende, ja til og med
ved reguleringen af de tilsynelatende mere fjernliggende biolog-
iske forhold af forskjellig slags, i forhold til hoidebeligghet,
temperatur og sammensætning af omgivelserne. Men forutsætnin-
gen for, at en saadan mekanisk betragtningsmaate kan overføres
paa de biologiske forhold, blir da, at organismen, saavel plante-
organismen som dyreorganismen, er til en vis grad ialfald saavel
elastisk som plastisk, saaledes at den kan akkomodere sig, beholde
en given form og igjen taale forandringer i den. De organismer,
der ikke har denne evne, vil under de geodynamiske forandrin-
ger gaa tilgrunde, de som har den i utilstrækkelig grad vil for-
krobles, og kun de organismer, som i ethvert givet tilfælde i sig
selv har evnen til at afpasse sig efter indtrædende forandringer
og tilpasse sig i de nye forhold, vil ha utsigt til at overleve og
utvikle sig videre. Men for en saadan utvikling kræves nød-
vendigvis kontinuitet. Likesom lithosfæren reguleres af de dyna-
miske love og hydrosfæren med atmosfæren af de hydrodyna-
miske, saaledes optræer vandringsloven som den regulerende
faktor i de biologiske forhold, — tilpasningen i rum og tid blir
for saavel planter som dyr en nødvendighet.

Dermed har vi i grunden som en nødvendighet git grund-
trækkene i istidens biologiske forhold, og ikke blot i istidens,
men i alle tiders. Den foregaaende fremstilling, likesom ogsaa
de i dette specielle afsnit meddelte kjendsgjerninger fra natur og
litteratur, vil ha git os et indtryk af, at forskningens resultater
ikke bestandig stemmer med virkeligheten. Men saavel af den

foregaaende som efterfølgende oversigt haaper jeg vil fremgaa, at det kun er i den grad, man er istand til at holde forskningen inden rammen for de med nødvendighet givne naturlove, at varige og med naturens udvikling stemmende resultater kan opnaaes.

Tar vi saaledes for os det plante- og dyreliv, som bredte sig over Nordeuropa før istiden, saa vil vi paa den ovenfor udviklede maate finde, at forandringen i dets utbredelse lidt efter lidt, skridtvis indtraadte under de forandringer i landes og havs beliggenhet, som var en følge af jordskorpens bevægelse, og under de forandringer, som bevirkedes af de klimatiske svingninger. Og denne proces gjentok sig væsentlig paa samme maate for hver enkelt svingning, og loven var den samme, enten oscillationen hadde en stor amplitude eller en mindre. Bevægelsen foregik bestandig fra centrum mot periferien eller omvendt, bestandig i overensstemmelse med den simple og enkle lov om aktio og reaktio. Der var ikke plads og blev ikke anledning for store bevægelser som lyn i visse bestemte retninger. Det hele foregik jevnt og skridtvis, ganske rolig, fra centrum mot periferi og omvendt, snart i noget raskere tempo, snart i svagere, overensstemmende med bevægelsesloven paa den mekaniske kurve, raskere paa kurvens arme, svagere eller langsommere i dens vendepunkter, overalt reguleret af matematikens urandsakelige love.

Som det er i nutiden, var det i fortiden og vil det bli i fremtiden til dagens ende.

Strandlinjens oscillation.

Allerede i forrige afsnit blev omtalt, hvorledes strandlinjens bevægelse i positiv eller negativ retning kan øve en ofte stor og gjennemgripende indflydelse paa de biologiske forhold. Det gjelder da i de enkelte tilfælder kvartær geologiskat kunne bestemme, hvilken af de to bevægelser der inden et bestemt tidsafsnit har gjort sig gjeldende.

Davis har i sin *Physical Geography*, 1900, skildret vandbolgerne, deres dannelse, størrelse og virkemaate ganske trællende.

The water particles in waves move forward in the crest, downward on the back, backward in the trough, and upward in the front of the next wave pag 72. Height from trough to crest reaches 30 or 40, but seldom exceeds 50 feet. Their length varies from 300 to 1500 feet or more, and their velocity from 20 to 60 miles an hour pag 72. Although the wave form

moves forward, the water only oscillates up and down, back and forth, without progressive motion. The stronger the wind, the higher the crests and the lower the troughs of the waves; and the greater their length or distance from crest to crest, the deeper their disturbance extends beneath the surface, and the faster their progressive motion (pag. 71).

Paa den maate sætter bølgerne sine mærker og gir strandlinjens omgivelser deres særegne præg. Det bemerkes her, at jeg bruker betegnelsen "strandlinje" kun om den matematiske skjærringslinje mellem havflaten og det faste land. Paa samme maate for indsjøers vedkommende om skjærringslinjen for indsjøens vandspeil med det omgivende land. For de saa meget omskryvne "strandlinjer i fast fjeld" er, efter min mening, kvartærgeologisk betegnelsen "klippeterrasser" eller "terrasser i fast fjeld" langt mere overensstemmende med den øvrige terminologi.

Schmoltz skrev i sin tid *Christiania Vid. Selsk. Forh.* 1894, Nr. 1 en afhandling: "Nogle bemærkninger om dannelsen af strandlinier i fast fjeld" og kom til det resultat, at strandlinierne maa være dannede under en stilstand i landets stigning (L. c. pag. 15). Nærværende forfatter kom derimot til det resultat, at strandlinjernes udseende ikke kan tages til indtægt mere for en teori om strandlinjens stilstand, end for dens forskyning under dannelsen, idet der blev henvist ogsaa til særegne forhold i de eroderende kræfters til og aftagen (P. A. ØYEN: *Skilbotn, et bidrag til kundskaben om stranderosion*, pag. 30

Arch. for Mathm. og Naturvid. 1896). Ved at imidlertid kysterosionen fortsætter i hovedsakelig samme niveau gjennem forholdsvis lange tidsrum, faar stranderosionsmerkerne en helt anden karakter som abrasionsplaner eller abrasionsplateauer, som tilfeldet er f. eks. med den norske strandflate, der efter at være hentydet til af en række forskere, blev kortelig, men i sammenhæng beskrevet af RÆVSEN, *Norges geol. unders.* Nr. 11, 1891, pag. 1-11. Senere er den ogsaa omtalt og beskrevet af flere geologer og geografer, bl. a. af østerrikeren RICHTER, der bereiste en stor del af vort land sommeren 1895, og kom til det resultat, at "die Strandebene und die ihr entsprechenden Strandlinien sind eine allgemeine Erscheinung" (Die norwegische Strandebene und ihre Entstehung pag. 6 *Globus*, B. 69, Nr. 20). HÖGBOOM skrev ogsaa en afhandling "Über die norwegische Küstenplattform", 1913, og omtalte "die Unhaltbarkeit der tektonischen Theorie" og kom til det resultat, at "die Küstenplattform ist eine marine Abrasionsfläche" (L. c. pag. 62). RÆVSEN og J. H. L. VOGR henkægger strandflatens dannelse til terciar, preglacial tid, NAXSEN og HAXSEN til glacial og interglacial tid, hvortil ogsaa slutter sig Tu. VOGR (*Norsk geogr. selsk. narbok*, 1911-12) og SAM-

STRÖM (Geol. Förr. Förh. Stockholm, B. 36, 1914, pag. 343 flg.), hvilken sidste forsker fandt, at vid strandflatedtransgressionen utbildats ett abrasionsplan, som sedermera endast foga destruerats af indlandsisen (L. c. pag. 363). Det er en til denne sidste svarende tankegang OXAAL ogsaa har fulgt, hvorved han kommer til en ældre interglacialtid med strandflatedannelser, og en yngre interglacialtid med dannelsen af abrasionsplan — altsaa en tredelt istid.

Under dannelsen af strandflaten og abrasionsplanerne maa landet saaledes ha ligget lavere end nu, under dannelsen af de undersjoiske kystplateauer og havbankerne hoiere. Flere forskere har antat, at store dele af den nordlige halvkugles landomraade laa hoiere ved begyndelsen af istiden, og for Skandinaviens vedkommende er dette hævdet af den for sin monoglaciale anskuelse bekjendte, svenske geolog N. O. HOLST, der i sin afhandling "The Glacial Period and Oscillation of the land", 1901 (Geol. Mag. London D. IV, Vol. VIII, pag. 207) udtalte: at the beginning of the Ice Age Scandinavia lay much higher than now. Det blir derfor af betydelig interesse ul fra forholdene i det nuværende strandbelte at følge udviklingen gennem tidligere tider.

I det nuværende strandbelte træffer man ikke sjelden sammen med skaller af nutidens bløtdyrformer ogsaa skaller af saadanne, der ikke lenger findes levende paa vedrørende kyststrækning. Disse forskjellige former blandes da gjerne paa den maate, at en ældre formation utvaskes ved bølgeskvalpet, og de i den indsluttede skaller alleires paa sekundært leiested, hvor en anden fauna har havt eller har sit tilholdssted. Og dette fenomen kan naturligvis gjenta sig til hvilkensomhelst tid og saaledes gjenfindes ved hvilkensomhelst strandlinje.

Før kun at nævne et enkelt eksempel, skal jeg redegjøre for et tilfælde af denne art, som jeg hadde anledning til at undersøke i nærheten af Nevlunghavn høsten 1900. Paa sandet lerbund og i denne selv forekom her fra havflaten indtil ca. 1 m. under samme en række i thermisk og bathymetrisk henseende forskjelligearterede former:

Anomia palelliformis LIX.

Mytilus edulis LIX.

Nucula tenuis MONT. var talrik i hele, sammenklappede eksemplarer af den normale formtype, men forholdsvis liten. Ofte kolonidannende,

Leda peruvula MÜLL. i sammenklappede eksemplarer af normal type og længde 22 mm.

Portlandia arctica GRAY var meget talrig, som regel i hele, sammenklappede eksemplarer, tilhørende en forholdsvis liten,

slankbygget form, længde 18 mm. og høide 11 mm., af utpræget *f. portlandica*. Den forekom særlig i et blaagraat, gruset ler.

Yoldia hyperborea LÖV. forekom i enkelte, smaa brudstykker, der tydet paa en forholdsvis liten form, en midlere type mellem *f. hyperborea* LÖV. og *f. limatula* SAY.

Cardium edule LIN.

Cardium echinatum LIN.

Lucina borealis LIN.

Axinus flexuosus MONT.

Macoma calcaria CHEMN. forekom talrik i den normale formtype af længde 42 mm.

Macoma borelli STEENSTR. temmelig almindelig i en smuk, normal formtype, længde 15 mm. og høide 12 mm.

Corbula gibba OLIV.

Mya arenaria LIN.

Natica clausa BRÖD. & SÖWB. var ikke sjelden i den normale formtype af længde 27 mm.

Lunatia intermedia PHIL.

Littorina littorea LIN.

Littorina obtusata LIN.

Lacuna divaricata FABR.

Billium reticulatum DA COSTA.

Desuten forekom *Pomatoceros triquetus* MORCH = *Pomatoceros tricuspis* PHIL. M. SÄRS i normale former.

Dette interessante forhold maner til forsigtighet, ikke alene ved undersøkelser i det nuværende strandbelte, men ved undersøkelse overalt, hvor der i gamle tider har været et littoralbelte, og da rimeligvis med lignende betingelser, ialfald meget ofte, for en sammenblanding af faunistiske elementer af helt forskjelligt slags. Vi ser det samme inden Trondhjemsfeltet; jeg behøver kun at peke paa Ørlandet.

Paa mange steder langs Trondhjemsfjorden præger nutidens strandlinje sig meget skarpt; vi behøver kun at ta en strandspadsertur fra Trondhjems by, forbi Leangen station og videre mot øst — rik anledning er her til at iagta de tre forskjellige afdelinger i strandlinjeformationen: nederst tanggrænsen, derover den tydelige og ofte skarpt fremtrædende strandvold og øverst flodmaalet. Dette gir en antydning om, hvad man vil finde ogsaa paa andre steder, saavel ved nutidens som fortidens strandbelte. Paa andre steder er disse nutidsstrandvolde mere uregelmæssige indtil omkring 1 m. over tanggrænsen, saaledes f. eks. ved Sundnes (Inderøen) og Trones Værdalen). Flere steder sees inde i Trondhjemsfjorden opstigende fra de flate stranddannelser et par lavere trin, ca. 3 & 7 m. Men som ogsaa paa andet sted bemærket, ser man ingen antydning af den slags shoreline topo-

graphy), som GULLIVER har beskrevet (Proceed. American Acad. of Arts and Sciences, Vol. 34 (1899), pag. 149—258). Det er dog ikke blot langs fjorden selv, vi kan møte saadanne utprægede strandvolde, men ogsaa langs indsjøbredder, f. eks. ved Langevandet paa overgangen fra Klæbu til Ler station.

Men hvad vi saaledes finder ved nutidens strand, gjenfinder vi langs de gamle niveaulinjer, — og det er træffende, naar CAMPBELL udtalte om Vardøen: up to about 60 feet the raised beach is a repetition of the actual beach, but grass-grown — — The highest beach in this hollow is about 100 feet above the present sea-level, and partially covered with peat. Rolled stones and stones packed by water are close to the highest point in this island at 200 feet (Quart. Journ. Geol. Soc. London, Vol. 30, 1874, pag. 454—455).

Konservator HANS KLÆR skrev (om strandens dyreliv: Naturen 1908, pag. 213 flg.) og om dyrelivet i Drøbaksund (Nyt Mag. for Naturvid. 1904, pag. 61 flg.) og fremdrog mange træk af betydelig biologisk interesse, og derigjennem ogsaa en kvartergeologisk, særlig i sidst anførte afhandling.

NORDGAARD har i en lang række af aar levert en mængde interessante og værdifulde bidrag til belysning af strandbeltets biologiske forhold. Vi skal nævne et par eksempler: I Strømmen forekommer ogsaa tarer (*Laminaria*) under tangbeltet (*Fucus*-regionen), men tarer findes derimot ikke i selve Borgenfjorden, hvor de erstattes af aalegræs (*Zostera*). *Fucus vesiculosus* og *F. serratus* er de almindelige, og selv i fjordens indre del ved Kørsen forekommer *Balanus balanoides*; man ser huller efter *Mya arenaria*. *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Littorina littorea* og *Hydrobia ulva* præger omgivelserne (Det kgl. norske Vid. Selsk. Skr. 1909, Nr. 7, pag. 34). I Møfjorden falder tangbeltets øvre grænse ikke sammen med strandlinjen; der er en afstand af omtr. 1.5 meter ned paa tanggrænsen. Paa grund af overfladevandets sterke opblanding ser Møfjordens strand ud som bredderne af en indsjø. Der sidder i strandlinjen ingen *Mytilus edulis* eller *Balanus balanoides* eller *Littorina*. Først nedenfor 1.5 meterlinjen findes paa enkelte steile fjeldvægge eksemplarer af *Littorina rudis*. Tangbeltet bestaar af *Fucus serratus*, den brakvandsform af *Fucus vesiculosus*, som er bleven kaldt *F. ceranoides*, osv. Ovenfor den øvre tanggrænse 1.5 meter har jeg ikke fundet nogen levende bunddyr (Bergens Museums aarbog 1903, Nr. 8, pag. 38).

Spørsmålet om landets hævning har vakt megen interesse. Hos os hadde allerede KEILHAU sin opmærksomhet henvendt paa en mere systematisk undersøkelse af dette forhold; men han kom til det resultat, at fuldkommen vished for, at nogen deel

af Norges land i det sidste tidsrum har hævet sig til en større hoide over havet, er ikke at erholde af de anførte data« (Nyt Mag. for Naturvid., B. I, pag. 250). Det var ogsaa paa KEILHAUS foranledning, at der i 1839 af fyr- og havnevæsenets personale blev anbragt vandstandsmerker paa endel steder af det sydlige Norges kyst (Nyt Mag. for Naturvid., B. III, pag. 390—401); ved disse merkers anbringelse blev tidvandsforholdene (middelvandstand) lagt til grund (Vandstandsobservationer H. I, pag. 3). Om trent samtidig blev der ogsaa anbragt vandstandsmerker paa kysten af det nordlige Norge efter forslag af ESMARK, men denne gang blev de anbragt i øverste rand af *Balan-beltet*; beskrivelsen af disse merker gik imidlertid tapt og dermed ogsaa kjendskabet til disse merkers beliggenhet (Vandstandsobservationer H. I, pag. 8—9). Imidlertid er det nordlige Norges kyst forsynet med vandstandsmerker, dels i tilknytning til tangranden og dels i tilknytning til *Balan*-grænsen, i aarene 1893—1899.

Gjennem de ovenfor meddelte tal kan vi danne os en forestilling om noiagtigheden af den i et meget begrænset tidsrum bestemte middelvandstand og derved igjen trække mere eller mindre sikre slutninger angaaende værdien af de til denne knyttede vandstandsmerker. Det blir da i denne forbindelse ogsaa af interesse at studere de to andre for saadanne bestemmelser benyttede udgangspunkter, nemlig tang-randen og *Balan*-grænsen.

HOLMSTRÖM kom til det resultat, at »äfven om denna fångrand ej utvisar ackurat årets medelvattenstånd, ty detta lär, efter hvad jag trott mig kunna linna, ligga några tum högre, så eger man dock i fångranden en säker utgångspunkt vid afgörandet, huru vida en ändring i vattenståndet under en längre tidsperiod egt rum (Kgl. Svenska Vet.-Akad. Handl. B. 22 (1886—1887), H. 2, pag. 21—22). Imidlertid bör man her noie merke sig det resultat, hvortil HOLMSTRÖM kom med hensyn til fångrandens ställing i förhold till middelvandstand, thi saa vidt han har kunnet linde, sänker sig fångranden soderut« (L. c. pag. 21), og med anledning af et vandstandsmerke ved Bossekop, (Alten) sier han videre: det synes här af att fånglinjen höjer sig öfver medelnivån norrut, der skilnaden emellem ebb och flod är större (L. c. pag. 22). Sporsmaalet om Skandinaviens stig, ning blev underkastet en særskilt behandling af ANDR. M. HANSEN (Norges geol. unders., Nr. 28, I, 1900), der ved bestemmelsen af den nuværende strandlinje gaar ut fra blæretangens rand-hvis förhold till tidvandet bedømmes med ca. $\frac{1}{4}$ times noiagtighet, og da tidvandsforskjellen langs kysten mot det norske hav er ca. 2 m., saa vil vandstandshoiden paa den maate bestemmes med en noiagtighet af ca. 8—10 cm. I Nordland anslaaes fångrandens hoide over middelvandstand till 30—40 cm. Foruten

langgrænsen benyttes ogsaa rurgrænsen, der ifølge G. O. SARS bestemmes paa følgende maate: »neppe nedenfor laveste fjæremaal — — — den overste grænse er ved overste flomal. Afstanden mellem rur- og tangrand er oftest 10—60 cm., og HANSEN kommer til det resultat at man baade i tang- og i rur-randen har en meget sikker og god gradstok, hvorved en strandlinjeforskyvning paa en 10 cm., eller kanske endnu mindre med sikkerhet kan aflæses, (L. c. pag. 1—5).

Dr. K. J. V. STEENSTRUP undersøgte temmelig indgaaende det ovenfor nævnte forhold med hensyn til tangrandens betydning, og denne kritiske forsker resumerer sine undersøkelser i følgende: »dels har man, saavidt jeg ved, ikke hidtil anstillet direkte observationer angaaende tangrandens forhold til middelvandstanden paa det sted, hvor den paagældende tangrand findes, og dels ere algologernes angivelser af dette forhold saa vaklende, da de kun synes at bero paa et skøn, at det intet under er, at f. eks. LEONHARD HOLMSTRÖM kommer til det resultat: »att man knappast af algranden kan hafva nagon ledning för bedömandet af hafvets medelnivå» (Kgl. Sv. Vet.-Akad. Handl. B. 22, Nr. 9, 1888, pag. 54), (STEENSTRUP: Kan tangranden benyttes til bestemmelse af forandringer i vandstanden?, 1905, pag. 4). Og efter at ha omtalt ANDR. M. HANSENS undersøkelser, fortsatte STEENSTRUP: »uden at kende disse sidste undersøgelser, der publicerades i 1900, var ogsaa jeg paa min rejse i Gronland i 1899 kommen til det resultat, at tangranden maatte kunne benyttes som vandstandsmaaler selv om man endnu ikke havde iagttagelser over, hvilket forhold der var mellem tangrand og middelvandstand; ti at der maa være et temmelig konstant forhold imellem disse, synes at være utvivlsomt» (L. c. pag. 4). Og STEENSTRUP fandt da at den sikreste og nemmeste maade at fiksere tangranden paa klippelladen, vilde være at fotografere den» (L. c. pag. 5). Og som det endvidere sees af fotografierne, er tangranden ligesom kantet med balaner, der vel i klofterne kunne gaa endog nogle cm. højere op end denne, men i det store og hele følges de dog ad» (L. c. pag. 6). Og STEENSTRUP synes ogsaa senere at ha benyttet sig af bestemmelsen ved hjælp af tangranden (STEENSTRUP: Geologiske og antikvariske iagttagelser i Julianehaabs distrikt, 1909, pag. 151).

Imidlertid fandt saavel BRÜCKNER (Himmel und Erde, Jahrg. VI, (1893), pag. 9) som SIEGER (Zeitschr. d. Gesellsch. für Erkunde zu Berlin 1893), at vandstanden selv var underkastet periodiske forandringer paa grund af de klimatologiske forhold. Ved at sammenligne eftermaalingerne i 1865 og 1890 af vandstandsmerkerne fra 1839 kom dog HANSEN til det resultat, at strandlinjen ved Norges kyst har været konstant i sidste halve hundredeaar (Nor-

ges geol. unders. No. 28, I, pag. 35. Ved videre at gjennemgaa de arkæologiske og geologiske forhold kommer HANSEN til »strandlinjens konstans i et særdeles langt tidsrum« (L. c. pag. 64). Dette stemmer jo ogsaa med, hvad der tidligere har været antat med hensyn til disse forhold; thi CHARLES LYELL sier i sine »Principles of Geology« (4th edition, Vol. II, 1835, pag. 345): »Whether any of the land in Norway is now rising must be determined by future investigations. Marine fossil shells, of recent species, have been collected from inland places near Drontheim; but Mr. EVEREST, in his Travels through Norway, informs us that the small island of Munkholm, which is an insulated rock in the harbour of Drontheim, affords conclusive evidence of the land having in that region remained stationary for the last eight centuries«.

Rigtignok anførte bestyreren af Norges geologiske undersøkelse, dr. H. REUSCH, at temmelig sikkert er det, at i det nordligste Norge hæver landet sig forholdsvis raskt (Morgenbladet 1893, nr. 68), men de senere aars geologiske undersøkelser netop paa dette omraade synes dog ikke at bekrefte en saadan antagelse. Og det er kanskje værd at lægge merke til, at inden det kanadiske hævningsomraade, der viser saa mange og karakteriske træk fælles med det skandinaviske, kom ogsaa TYRRELL til det resultat, at the post-glacial uplift — — — of the shore of Hudson Bay has virtually ceased, and that the land has now reached a stable, or almost stable condition (The American Journal of Science, Ser. 4, Vol. II, 1896, pag. 205).

Dette stemmer da ogsaa for Trondhjemsfeltet med det resultat, hvortil arkæologerne er kommet, saaledes som jeg har anført under afsnittet Forhistoriske fund. Man maa saaledes meget omhyggelig drofte og kritisk behandle det stof, som med hensyn til disse forhold indflyter fra populært og traditionelt hold; thi opgrunding kan finde sted paa mange maater. Naar vi ser hen til opgrundingsforholdene ved Kristiania havn (COLLETT: Bjørvikén og dens omgivelser gjennom 280 aar, eller vi hører om landets hævning ved Kristianiafjordens munding Fredrikstad Blad 19 $\frac{1}{2}$ 04 og 19 $\frac{1}{2}$ 04, saa maner det ialfald til en forsigtig behandling af det indhentede materiale.

Thi det maa nemlig ikke forbisees, at naar det gjelder kun forholdsvis smaa forandringer i strandlinjens stilling, saa kan disse ogsaa meget let staa i forbindelse kun med klimatiske forandringer, der kan frembringe en oscillation i selve havflatens stand, saaledes som det har lykkedes mig at paavise i nærheten af Kristiania, hvor til og med merker efter en tilsyneladende positiv forskyvning af strandlinjen er fundet ganske nær den nuværende.

Der foreligger derfor al grund til at være enig med HOLMSTRÖM, naar han siger, at förskjutningarna a vara kuster äro icke

produkter af en enda kraft; de äro resultat af talrika i hvar-
andra ingripande processer» Nordisk tidskrift, 1887, pag. 592).
I det nordlige Bohuslän, ikke langt fra den norske grænse, un-
dersøktes i 1909 nogle i fjeldet indhuggede vandstandsmerker,
og stigningen viste sig i de sidste 42 aar at ha været vel 16.5
cm. (Naturen, 1911, pag. 280). Men der kan ogsaa indtræ mere
lokale sænkninger, saaledes f. eks. ved det saakaldte Tegneby-
fænomen« (Naturen, 1904, pag. 119—121) ved Tegneby kirke n. f.
Göteborg, og det samme kan muligens være tilfældet ved Feve-
len-fænomenet« (L. c. 1909, pag. 78—80) i Aure (Nordmør). For
vort lands vedkommende, og særlig for vort omraades vedkom-
mende synes imidlertid i umindelige tider en stilstand i bevæ-
gelsen at ha været raadende. Vi erindre kun, at SOPHUS BUGE
fandt indskrifter fra ældre jernalder 14 mil fra Veblungnes 11
eller 12 fod over høieste vandstand« (Christiania Vid.-Selsk. Forh.
1872, pag. 319), og i Valsfjorden (Fosen), likeledes fra ældre jern-
alder, at »nederste rune er neppe mere end 20 fod over høieste
vandstand« (L. c. pag. 312). Med hensyn til runerne i Valsfjord-
indskriften fandt han, at ingen af dem viser i skriftform eller
sprogform noget spor, som kunde tyde paa, at de skulde høre
til den ældre jernalders slutning (L. c. pag. 330), men derimot,
at i Valsfjord-indskriften synes bogstavformerne at vidne om
høi ælde (L. c. pag. 331). Udser kom jo ogsaa som bekjendt
til det resultat, at vore oldtidslevninger taler for, at havets
niveau ei kan være sænket stort siden jernalderens ældre del, i
de sidste 15—2000 år (Forn. norske fortidsm. bev. aarsberetn.
1875, pag. 109). I et møte i det naturvidenskabelige student-
selskap i Upsala 19¹¹, 11 holdt BYGÖÉN et foredrag om niveau-
forandringer ved den svenske kyst i løpet af de sidste ti-aar.
Resultatet var i korthet, at der i løpet af de sidste dekader
hadde fundet sted en uregelmæssig tilbagegang af kystlinjen.

In the south parts of the country one is hardly able to prove
the rising of the land, in the neighbourhood of Stockholm it is
about 0.25 cm., at Gelle 0.6 cm., at Sundsvall 1.0 cm., at Ratan
0.8 cm. per year. The intensity of the rising is thus still great
est in Middle Norrland. Its rate seems, however, to have under-
gone a continous decrease during the centuries in which the
same has been subject to scientific observation. At last the
speaker communicated at what height finds from the stone-age
at Bjursele in the parish of Byske in Västerbotten had been
made. The age of these tools can with rather great certainty be
said to be 2000 years b. Chr. on the presumption that the place
which, according to a levelling made last summer, is situated
at about 51 m. above the sea, about 4000 years ago was situa-
ted quite near the surface of the sea, the secular rising should

thus as an average be 1.25 m. As the change of level in this tract during the latest centuries has been about 1.0 m. in 100 years, the same must, if this presumption is right, have been somewhat faster before« (Bull. of the Geol. Inst. University of Upsala, Vol. XI, 1912, pag. 304—305). Vender vi vort blik til andre utenfor vor egen halvø liggende lande, vil vi ogsaa finde, at bevægelsesforholdet har været noget forskjellig. Min ven A. E. VAN GIFFEN skrev en interessant afhandling »Het dalingsvraagstuk der alluviale Nordzeekusten, in verband met bestudeering der terpen«, hvor han indførte begrepet *seculaire dalingscoëfficiënt*« (L. c. pag. 7), og med hensyn til »die säkulare Senkung« kom han til følgende: »Für die Tiefenlage der Wurtsohle in Nordniederland glaube ich durch Annahme einer Senkung von circa 10 cm. im Jahrhundert, für unsere Gegend eine befriedigende Erklärung gefunden zu haben« (VAN GIFFEN: Die Fauna der Wurten, Th. I, pag. 19); det har en vis interesse likeoverfor dette paa utstrakte og meget omfattende detailundersøkelser grundede resultat at anføre, hvad DAVIS siger: »the coast of the Netherlands is sinking a foot a century« (Physical Geography, 1900, pag. 97). HOLWERDA har i sine »Archaeologische Bijdrage tot het »Dalingsvraagstuk« van Holland's Bodem« (Gedenkboek aangeboden aan J. M. VAN BEMMELEN, 1910, pag. 240—242) uttalt: »Klaarblijkelijk heeft hier dus in Romeinschen tijd de waterstand het graven van een normalen gracht verhinderd, zoodat we hier als it ware de proef op de som vinden, dat, laat ons zeggen omstreeks 150 na Chr., de waterstand 60 à 70 — A. P. moet zijn geweest« (L. c. pag. 242). Fra Østersjøkysten har man ifølge GEINITZ en række beviser for en nylig stedfunden og temmelig utstrakt sænkning. »Das Küstengebiet Mecklenburgs befindet sich im Zustande säcularer Senkung. Die Beschaffenheit der Abbruchsufer, das Vorkommen von Süßwassertorf und Baumresten am gegenwärtigen Meeresgrund und Strand, das Weitervordringen der See gegen das Land bei Sturmfluthen, prähistorische Funde und historische Beobachtungen ergeben diese Behauptung. Gegenwärtig ist die Senkung allerdings so gering, dass man sie fast gleich Null setzen kann« (GEINITZ: Uebersicht über die Geologie Mecklenburgs, 1884, pag. 30). Men for Danmarks vedkommende sier USSING »Am Ende der Bronzezeit waren in Dänemark die nacheiszeitlichen Bodenschwankungen zum Abschluss gekommen« (STEINMANN & WILCKENS: Handbuch der Regionalen Geologie, B. I, Abt. 2, Dänemark, 1910, pag. 26). Med hensyn til de amerikanske forhold uttaler DAVIS, at den nuværende »present shore line« eller »continental outline« forandrer sit utseende derved, at »the coasts of Massachusetts and New Jersey are now sinking (one or two feet a century)« (Physical Geography 1900,

pag. 96—97). SPENCER sier, at with other minor changes, the region is now sinking at the rate of two feet a century (American Journ. of Science Ser. 4, Vol. 19, 1905, pag. 15). Mot nord er, som vi i det foregaaende har hørt, forholdet noget anderledes. Vi skal ikke ved denne anledning gaa nærmere ind paa de af JONSSON (Botanical phenomena and the problem of recent coastal subsidence — The Botanical Gazette, Vol. 5, 1913, pag. 449—468 omtalte, interessante forhold og hans forklaring af disse, men kun minde om, hvad SPENCER skrev allerede for flere aar siden:

With regard to the causes of change of level of land and sea, I do not exclude Mr. LINDENKÖHL'S suggestions that part of the change may have been due to the movements of the oceanic waters, as there are many observations which sustain the hypothesis; yet at other points the deformation of the land is independent of the ocean level and in part has given rise to the changes (Bull. of the Geol. Soc. of America, Vol. 14, 1903, pag. 226).

Med hensyn til tidspunktet for den i nyere geologisk tid indtraadte forandring i jordskorpens bevægelsesforhold, er opfatningen, som vi ogsaa har had anledning til at se i det foregaaende, meget delte. For Nordtysklands vedkommende er GEINITZ i Das Land Mecklenburg vor 3000 Jahren (Rektorats-Programm, 1903) kommet til høist merkelige resultater: saaledes kann man die Zeit der *Littorina*-senkung etwa auf das Jahr 700 v. Chr. verlegen (L. c. pag. 22), og videre sier han: ob die *Littorina*-senkung hier wenn auch in minimalen Maasse noch andauert, ist nach den verschiedenen Beobachtungen ebenfalls nicht erwiesen (L. c. pag. 18). Og da SERNANDER 1873/98 i Upsala holdt et foredrag om niveauforandringer i Malar-bassinet, meddeles der i referatet, at in opposition to the lecturer Herr De GEER was of opinion that the *Littorina* upheaval had proceeded tolerably quickly almost as far as the present level of the sea, and that the vertical chngement of level in later times must have been a very diminutive one (Bull. of the Geol. Inst. University, Upsala, Vol. IV, Part 1, 1898, Nr. 7, pag. 129).

Imidlertid har jeg i en forelæsningsrække ved universitetet i vaaresemestret 1909 over *Mya*-niveauet, *Ostrea*-niveauet og *Trinia*-niveauet i Akersdalen søkt at vise, at sely disse efter *Tapes*-niveauets tid faldende tidsafsnit med ret betydelig stigning har krævet en rummelig tid til afsætning af de mange vekslende og ikke ganske ubetydelige skiktserier, hvorav de er sammensat. Det samme har jeg blandt andre steder ogsaa paavist for Sandedalens vedkommende (Nyt Mag. fra Naturvid., B. 17, 1909, pag. 240—242). Det maa imidlertid bemerkes, at jeg da gaar ut fra, at utviklingen har foregaaet omtrent paa samme maate, som den vi har anledning til at iagttå ved nutidsdannelserne.

Klimatoscillationer.

Den maate, hvorpaa meteorologerne, ialfald meget ofte, anskuer de meteorologiske elementers forhold gjennom noget længere tidsrum, har fundet et godt uttryk i den uttalelse V. H. RYD lar falde:

Da vi antager — eller i al fald som en foreløbig forudsætning kan gaa ud fra — at klimaet ikke forandrer sig i tidens løb, vil, efterhaanden som vore iagttagelser udstrækkes over længere tidsrum, disse middeltal ifølge vor antagelse gennemgaaende nærme sig mere og mere til visse bestemte (men ubekendte) værdier (Bidrag til bestemmelsen af meteorologiske elementers perioder, 1915, pag. 7). Og et af de maal, som de meteorologiske instituter theoretisk har stillet sig, synes at være netop bestemmelsen af disse middelværdier, saakaldte normalværdier, paa den mest mulig nøiagtige maate. Og ingen vil bestride betydningen af dette vigtige arbeide, thi det er først derigjennem, vi kan faa klargjort de enkelte, meteorologiske elementers indflydelse. Og, idet vi saa erindrer, hvad DAVIS sier: *the general succession of weather changes through the year, averaged for many years, constitutes the climate of a region* (Physical Geography, 1900, pag. 52), saa indser vi, at netop paa denne maate er det vi faar en oversigt over et steds klima. Men dette er for kvartærgeologen ikke nok. Det gjelder meget mere at faa en oversigt over, hvordan de klimatiske forhold ytrer sig gennem længere tidsrum. Det gjelder at undersøke, hvordan temperatur og nedbør, eller kanske med andre ord, hvordan barometertrykket fordeler sig over jordens overflate gjennom forløpet af geologiske tidsafsnit. Og man har da fundet, at klimaret undergaar en periodisk forandring, idet man har klimateyklus, hvis længde er ca. 35 aar som middel. Men man har fundet ogsaa andre sekulære perioder for klimatforandringen, dels længere og dels kortere; paa denne sidste maate har en række forskere trodd at kunne sætte klimavekslingerne i forbindelse med den allerede længe kjendte elleveaarige solflekkperiode. Dette hores jo, ialfald til at begynde med, meget rimelig ut. Men man maa vistnok gi BECHTLE ret, naar han sier: *Warum die Periode aber gerade 35 Jahre dauert, ist noch nicht aufgeklärt* (BECHTLE: Klima, Boden und Obstbau, 1908, pag. 212—213), men naar han sammesteds fortsætter: »Sie steht aber jedenfalls mit der Sonnentätigkeit in Zusammenhang«, saa er dog denne uttalelse for en del ialfald at betragte som temmelig apriorisk, forsaavidt som ogsaa flere andre faktorer uden tvil indvirker paa periodelængden, og det endnu ikke paa langt nær kan sies fastslaaet, hvad hver enkelt bevirker; vi erindre i denne forbindelse kun den store forskjel mellem et kystklima

og et indlandsklima, likesaa mellem lavlandsklimatet og høifjeldsklimatet o. s. v.

Det er da ogsaa i den almindelige erkjendelse af, at man ogsaa med hensyn til disse fænomener maa gaa ut fra forholdene i nutiden, man maa søke aarsaken til, at nu disse sporsmaal omfattes med den interesse, at der endog er dannet en *Commission Internationale des Glaciers*, som har den opgave at samle de iagttagelser, som aarligaars gjøres med hensyn til bræernes frem- og tilbagegang ut over den ganske jord. I denne *commission* er da ogsaa vort land repræsenteret som et af de mest interessante i saa henseende, og en række bidrag er da ogsaa tilflydt herfra, hvor der nu hvert aar maales en hel række bræer saavel inden den centrale høifjeldsegn som inden landets vestlige og nordlige egn.

Det tør vistnok sies, at den store flerhet af geologer nu er kommet bort fra den gamle anskuelse om en jevn, kontinuerlig forandring i de klimatiske forhold, geologisk seet. De vidnesbyrd, man i de geologiske lag kan spore med hensyn til vekslinger, er for mange og af altfor fremtrædende karakter til, at man i længden har kunnet forbise dem. Og det er paa den anden side noksaa merkelig at se, at selv en forsker, der anskuer forholdene paa den sædvanlige, meteorologiske maate, tiltrods for at denne har meget tilfælles med den gamle geologiske, ogsaa ser sig nødt til at benytte et saadant uttryk som hypotesen om klimaets uforanderlighed (Ryd: Bidrag til bestemmelsen af meteorologiske elementers perioder, 1915, pag. 9).

Uten her at gaa nærmere ind paa detaljer i klimatets forandringer, i dets variation, skal vi kun mindes, at ifølge alle de kjendsgjæringer, som nu staar til vor raadighet, er vi nødt til at betragte denne variation som oscillatorisk, som sammensat af klimathølger af forskjellig orden (P. A. ØYEN: Glaciale studie-streiflog, 1908, pag. 35-49). Dels vil disse klimatseillationer naturligvis mere direkte øve sin indflydelse paa utviklingen af de biologiske forhold, paa utbredelsen og fordelingen af planter og dyr, men dels vil de ogsaa virke paa en mere indirekte maate ved deres indvirkning paa havstrømmenes retning. Her er imidlertid ikke de klimatologiske forhold enebestemmende, idet fordelingen af land og hav spiller en vigtig rolle, og dermed er vi stillet like over for det vigtige sporsmaal om strandlinjens stilling og dens bevægelse. Imidlertid er ikke dette fænomen saa enkelt, som vi kanske i oieblikket saa let forestiller os. Spadserer vi langs en strandkant, saa ser vi havflaten i uophorlig bevægelse, likegyldig hvordan veirforholdene er, men forandringen er snart stor, snart mindre, og veksler paa de forskjellige steder. Fra et geologisk synspunkt interesserer selvfølgelig havflatens vibra-

tioner (FOREL: Seiches et Vibrations des Lacs et de la Mer, 1879, pag. 5) os mindre trods deres betydelige interesse i meterologisk henseende (G. H. DARWIN: The Tides, London 1898, pag. 16—49, og den samme: third edition, London 1911, pag. 1—58). Men man har en række forskjelligartede fænomener, der samvirker og gir anledning til det langs vor kyst bekjendte tidvand. Dette sammensættes af en række periodiske forandringer i havflatsens stilling; den norske gradmaalingskommisssion, der har benyttet de af G. H. DARWIN indførte betegnelser (G. H. DARWIN: Report of a Committee for the Harmonic Analysis of Tidal Observations. British Association 1883), har saaledes for beregningen af tidvandet paa den norske kyst utskilt ikke mindre end 16 bølger med forholdsvis korte perioder, hvoraf et par synes at staa i forbindelse med opstuvninger og reflexer i fjordene, og endvidere er der utskilt 6 bølger med lange perioder (Resultater af vandstands-observationer paa den norske kyst, H. VI, 1904, pag. 11—12). Den første videnskabelige undersøkelse af dette indviklede fænomen blev i vort land foretaget 8.—28. juni 1835, og de anstillede observationer bearbejdedes af WHEWELL (Philos. Trans. of the Roy. Soc. London, 1836, pag. 315, 329). I aarenes løp indhentedes enkelte, spredte oplysninger, men ikke meget utover det fra 1836 kjendte. I 1871 meddelte BROCH »la différence de hauteur à fleux et à reflux« (BROCH: Stat. årbog for kongeriget Norge 1871, pag. 375) paa enkelte steder langs kysten, saaledes: Næsset 0.31 m., Stavanger 0.94 m., Bergen 1.25 m., Trondhjem 2.5 m., Hammerfest 2.8 m. og Vadsø 2.8 m.

Med sytliarene begyndte saa den norske gradmaalingskommissions arbeide med selvregistrerende vandstandsmaalere paa flere steder af kysten. For Trondhjems vedkommende fandtes efter observationer 1872—78 mindste forskjel mellem paa hinanden følgende lav- og hoivand i hver maaned 0,45 m. (Vandstands-observationer H. I, pag. 110) og største forskjel i samme tidsrum 3,89 m. (L. c. H. I, pag. 109); eller om vi tar middel af forskjellen mellem paa hinanden følgende lav- og hoivand, saa faar vi henholdsvis 1,80 m. og 2,26 m. med middel 1,99 m. (L. c. H. I, pag. 111). Tar vi observationerne 1880—81, faar vi paa samme maate 0,69 m. (L. c. H. II, pag. 53) og 3,28 m. (L. c. H. II, pag. 52). Tidvandet varierer altsaa inden forholdsvis, temmelig vide grænser, og bestemmelsen af den egentlige middelvandstand maa derfor ske gjennem et forholdsvis, ganske stort antal observationer, om den skal kunne sies at være bestemt med en tilnærmet grad af sandsynlighed. At bestemme den nuværende strandlinjes beliggenhet er derfor forbundet med saa mange vanskeligheder, at man som regel lar sig nøie med en tilnærmet grad af nøiagtighet. Paa grund heraf vil heller ikke den tidvandets variation

i geologisk tid, som staar i forbindelse med tidal friction G. H. DARWIN: *The Tides*, London 1898, pag. 238—276, kunne aftvinge os nogen større interesse i denne forbindelse, da vi staar like overfor et geologisk seet meget begrænset tidsafsnit. Det kunde synes at ligge utenfor nærværende emne at behandle tidvandsfænomenet saa vidt utførlig, men det spiller en saa vidt stor rolle ved bestemmelsen af strandlinjens bevægelse og med hensyn til spørgsmaalet om strandlinjens bevægelse, nemlig med hensyn til dennes hastighet og tildels størrelse, at det vistnok maa betragtes som meget noie sammenhørende med den opgave, vi nu er stillet like over for.

Men i forbindelse med dette spørgsmaal er dukket op et nyt. Det har nemlig vist sig, at det ikke blot er hydrosfæren, vandet paa jordens overflate, som influeres paa denne maate af sol og maane, men ogsaa den faste jordskorpe. *The first attempts to measure bodily tides in the earth were made by GEORGE H. and HORACE DARWIN with the horizontal pendulum Bull. Geol. Soc. America, Vol. 26 (1915), pag. 172.* HECKER har det nu lykkedes at maale disse svingninger, der om end ikke ganske ubetydelige, dog er relativt meget smaa: de beløper sig til 20—25 cm. op og ned — jordens diameter forøkes og formindskes altsaa afvekslende med 40—50 cm., eftersom man har flod eller fjære Naturen, 1909, pag. 192.

Disse forandringer er jo saa smaa, at de kvartærgeologisk ikke synes at betinge nogen større interesse i og for sig. Men de har derimot en meget stor, indirekte betydning for vor opfatning af de kvartærgeologiske fænomener, idet vi her ser de geodynamiske og klimatologiske fænomener paa en hoist merkverdig maate gripe over i hverandre. Og vi bringes ogsaa paa den maate fra betragtningen af de klimatologiske fænomener ganske naturlig over til en undersøkelse af likevegtsforholdet, isostasen, i jordskorpen.

Gratisk kan vi fremstille klimatoscillationen eller klimatoscillationerne i kurver paa liknende maate som jordskorpebevægelsen; og foruten de fra meteorologiske stationer erhindre oversikter, med tilsvarende kurver og normalverdier for korte, let overskuelige tidsrum, vil vi da meget snart se, at vi ogsaa kan skaffe os saadanne, som omfatter større tidsafsnit, historiske, forhistoriske og geologiske. Det ligger utenfor nærværende af handlings ramme at følge alle disse i detalj, men det er nyttig og nødvendig at peke paa deres genetiske sammenhang, for at enhver, kvartærgeologisk kan gjøre sig klart rede for, at man staar like over for et generelt fænomen, at der ikke er nogen kvalitativ, men kun kvantitativ forskjel paa nutidens smaa og istidens store klimatoscillationer, og at disse forskjellige veks-

linger i klimadet kan interferere paa de forskjelligste, men vistnok lovhundne maater med jordskorpens bevægelse, likesom de ogsaa kan interferere indbyrdes, ofte paa en saa indviklet maate at vi helst saa, vi kunde trække os tilbage fra forsøk paa analyse og forklaring af fænomenet. Men istedet for at trykke os ned i en mørk og dyp skepticisme, bør disse vanskelige problemer stimulere os til nyt og fortsat arbejde, og inspirere nye tanker og ideer til sammenknytning af fænomenerne.

Isostase.

What are the foundations of the earth? On what do mountains, continents, and ocean basins rest? er de to spørsmåal, hvormed BAILEY WILLIS indleder sin afhandling: *What is Terra Firma? — A Review of current Research in Isostasy* (Smithsonian Report, 1910, pag. 391 flg.). Henimot slutningen af sin redegjørelse ytrer han paa en merkelig, tidssvarende maate følgende: *Isostasy and rigidity both are conditions of the earth's mass. Their relative effects in the changes of stress in the earth vary with the state of uplift or erosion, and it is an interesting coincidence that intelligent research should investigate the condition during an epoch when equilibrium is most nearly complete and rigidity least severely stressed. But we may not overlook the fact that this condition is but a transient one* (L. c. pag. 405). Og han afslutter sit arbejde med følgende: *If we apply these considerations to the question with which this review began, what are the foundations of the earth? We may answer: The foundations are solid rock, which is selfcrushed to a depth of 120 kilometers, more or less, which is rendered sufficiently rigid by pressure to maintain its form during prolonged geologic periods with but very slight change, in spite of stresses occasioned by erosion of continental reliefs, but which is capable of movements that from time to time result in the gradual elevation of continents and the more vigorous uplifts of mountains through which isostatic equilibrium is restored* (L. c. pag. 406).

Men vi kan gaa langt tilbake, tilbake til kvartærgeologiens grundlægger HUTTON, for at finde spiren til de tanker, som ovenfor blev uttalt. PLAYFAIR, in his *Illustrations of the Huttonian Theory*, in 1802, admitted the sufficiency of the proofs adduced by Celeus, but attributed the change of level to the movement of the land, rather than to a diminution of the waters« (CHARLES LYELL: *Principles of Geology*, 4th edition, Vol. II, 1835, pag. 335).

The hypothesis of the rising of the land, he adds, »agrees well with the Huttonian theory, which holds that our continents

are subject to be acted upon by the expansive forces of the mineral regions; that by these forces they have been actually raised up, and are sustained by them in their present situation" (L. c. pag. 336).

Og LYELL fortæller selv videre om sin stilling til spørgsmaalet om landets stigning paa den skandinaviske halvø: In former editions I expressed many doubts as to the validity of the proofs of a gradual rise of land in Sweden. A detailed statement of the observations which I made in 1834, and which led me to change my opinion, will be found in the Philosophical Transactions for 1835, part I (LYELL: Principles of Geology, 4th edition, Vol. II, 1835, pag. 337). Jeg har allerede ved en tidligere anledning (Norsk geol. tidsskrift, B. II, Nr. 7, pag. 6) gjort opmærksom paa de betydningsfulde iagttagelser, som omtrent paa denne tid blev gjort af JAMES SMITH OF JORDANHILL. Og i sin Address delivered of the Anniversary Meeting of the Geological Society of London 18 $\frac{1}{2}$ 37 yttrede CHARLES LYELL følgende:

Changes in the relative level of land and water, in the estuary of the Clyde, are indicated by facts described in another paper by Mr. SMITH of Jordan Hill, near Glasgow. Superficial deposits, in which a great number of marine shells of recent species are imbedded, are found on the banks of the Clyde below Glasgow, at the height of 30 or 40 feet above the sea. I had myself an opportunity of verifying during the last summer several of these observations of Mr. SMITH, and found equally clear proofs that the Island of Arran had participated in the upward movement (L. c. pag. 28).

Dette var saaledes omtrent samtidig med, at BRAVAIS udførte sine merkelige og i lang tid gjemte og glemte iagttagelser og undersøkelser med hensyn til gamle klippe-terrasser i Alten, og naaede frem til sine epokegjørende slutninger med hensyn til strandlinjernes fald. Hvad vi ogsaa i denne forbindelse bør ha opmærksomheden henvendt paa, er, at allerede BRAVAIS iakttok og maalte hoiden af tre sæt strandlinjer. Afhandlingen utkom under titel: BRAVAIS: Sur les lignes d'ancien niveau de la mer, dans le Finmark — Comptes Rendus d. Séances d. l'Academie des Sciences, Paris, Tome Dixième, 1840, p. 691 — 693. Af denne kan anføres: L'auteur distingue deux lignes d'ancien niveau bien nettement indiquées. La supérieure a 67,4 m. d'élévation dans la baie de Kaafjord, et son élévation diminue graduellement jusqu'à l'embouchure d'une rivière nommée Jernely, où elle n'a plus que 42,6 m. A partir de ce point, elle s'abaisse d'une manière beaucoup plus rapide jusqu'à Stammerfest où sa hauteur n'est plus que de 28,6 m. La ligne inférieure suit des phases pareilles; mais son inclinaison est régulière et d'environ 35° de

degre: son altitude, près de Bossekop dans l'Altenfiord, est de 27,7 m.: à Stammerfest elle n'est que de 14,1 m. Ainsi ces lignes ne sont ni horizontales, ni même parallèles entre elles. Il existe une troisième ligne moins évidente, et dont la réalité peut se contester; elle aurait 40,5 m. de hauteur dans la baie d'Alten, et seulement 21,0 m. auprès de Stammerfest. (L. c. pag. 691—692). Denne afhandling finder vi under titelen «On the Lines of the Ancient Level of the Sea in Finmark», en oversættelse af i JAMESON'S bekendte «The Edinburgh New Philosophical Journal, Vol. 29, 1840, pag. 164—166. Og de tre nævnte linjer er ganske sikre og nøiagtig maalt, ti vi gjenfinder dem vakkert tegnet med blaåt, rødt og gult paa Carte des Anciennes Lignes du Niveau de la Mer entre Kaafiord et Hammerfest (Finmark) dressée par A. BRAVAIS 1839 (Voyages en Scandinavie etc. sous la direction de M. PAUL GAIMARD. Atlas Géologique, d'après M. E. ROBERT). Hos ROBERT CHAMBERS (Ancient Sea-Margins, 1848, pag. 290) finder vi for de af BRAVAIS tegnede linjer anført seks maalinge saavel for øvre som nedre linje og tre maalinge for mitre. Og CHAMBERS tilføier: this view of declension has been received every where without challenge, and probably is held by some geologists as an evidence for those local and partial elevations, of which instances have of late been adduced alike from the coast of Chili and the shores of the Baltic (L. c. pag. 290—291).

Ved en tidligere anledning (Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm.-naturv. Kl. 1908, No. 2, pag. 109) har jeg behandlet M. SARS'S merkværdige stilling til spørsmålet om landplatens ulikeformede hævnng, hvor det viser sig, at han indtok et for sin tid langt fremskredet standpunkt, saa han vil komme til for bestandig at indta en eiendommelig stilling som en af forløperne for den isostatisktheoris gjennembrud. KJERULF nævnte BRAVAIS og hans undersøkelser (Nogle af geologiens tidmaalere, 1874, pag. 15 & Udsigt over det sydlige Norges geologi, 1879, pag. 15), men han sier uttrykkelig, at «strandlinierne er horizontale» (L. c. pag. 15). KJERULF angav to forskjellige trin (Nogle af geologiens tidmaalere, 1874, pag. 15). Det samme gjorde GEIKIE: Numerous ancient marine terraces, especially the same two prominent ones already mentioned, may be traced along the sides of the Jökuls Fjord. The lower of these runs at a level of about 60 feet, the higher at about 152 feet above high-water mark (A. GEIKIE: Geological Sketches at Home and Abroad, Pag. 153).

HELLAND angav ogsaa i Tromsø amt to linjesæt skraanende ut mot havet paa samme maate som af BRAVAIS angivet (Norges geol. undersøkelse, Aarvog 1898—99, no. 2, pag. 4). Selv har jeg i omegnen af Tromsø, saavel i byens umiddelbare omegn som længere syd og længere nord, hat anledning til paa flere steder

at iakttatte tre utprægede linjesæt; ofte sees kun to, til sine tider ogsaa en flerhet af mindre skarpt fremtrædende linjer. Klippe-terrasser og almindelige terrasser gaar mangesteds umiddelbart over i hverandre; foran sækkedale og botner sees ofte som terrasser utformede moræner.

ARCHIBALD GEIKIE sier ogsaa, at «there are in Scotland three strand-lines so conspicuous and so persistent that attention may be confined to them. From what has been taken to be their average height above mean sea-level or Ordnance-datum, they are known respectively as the 100-foot, the 50-foot, and the 25-foot beaches» (The Quart. Journ. Geol. Soc. London, Vol. 60 (1904, pag. XC).

Med hensyn til bevægelser i jordskorpen, «crust of the earth» (DAVIS: Physical Geography, 1900, pag. 91) udtaler DAVIS: «there can be no question that such movements have repeatedly taken place, and that they are even now in slow progress» (L. c. pag. 92).

Suess indtok et særegent standpunkt til spørgsmaalet om den relative forbindelse mellem hævnning og sænkning af land og hav, saaledes som vi kan læse i hans afhandling «Ueber die vermeintlichen säcularen Schwankungen einzelner Theile der Erdoberfläche» (Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1880, nr. 11, pag. 171 flg.), hvor han ganske neutralt kun taler om «Verschiebungen der Strandlinie» og indfører betegnelserne positive & negative forskyvninger (L. c. pag. 173). Slutresultatet af Suess' undersøkelser resumerer han selv i følgende: «Wir werden uns entschliessen müssen, auch die letzte Form der Erhebungstheorie, die Doctrin von den säcularen Schwankungen der Continente, zu verlassen» (L. c. pag. 180). Der er en mulighed for, at Suess har virket tilbage ikke saa ganske lite paa enkeltes opfatning af forholdene selv i vort land; thi det lyder ganske besynderlig, naar KARL PETERSEN i sin afhandling om «The slow secular Rise or Fall of Continental Masses» (The Geol. Magazine, London, D. 2, V. 6, 1879, pag. 298—304) sier: «the opinions of Mr. BRAVAIS are founded on erroneous suppositions, and that his conclusions must be kept, at least for the present, apart from the range of positive facts» (L. c. pag. 301). GILBERT sier, at «the minute elements of orographic displacement are often paroxysmal, but so far as observation informs us, the general progress of such changes is slow and gradual» (U. S. Geol. Surv., V. Ann. Rep. 1883—84, pag. 123).

JAMIESON var af den anskuelse, at «the weight of the great glacier had caused a depression of the northern region on which it lay, and that afterwards, when the ice melted, the land, being relieved from its load, gradually rose again, so that the old beach, which was formerly horizontal, now presents an upward slope

to the north (The Geol. Mag. London, D. 3, Vol. 4, 1887, pag. 346).

A. DE LAPPARENT forklarte endnu saa sent som i 1886 i sin afhandling *Le Niveau de la Mer* (Bull. de la Soc. Géol. de France, Ser. 3, XIV, pag. 368—385) Skandinaviens og Skotlands strandterrasser som afsat under en høiere havstand, foraarsaket ved Attraktion der See durch Gletschermassen von veränderlicher Mächtigkeit .

WARREN UPHAM antar for Nordeuropas vedkommende »epeirogenic causes of the Ice age and of its sudden end« (The American Geologist, Vol. XXII, 1898, pag. 108).

ARCHIBALD GEIKIE uttrykte sin anskuelse om niveauforandringerne og deres aarsak ganske klart i følgende: »the changes of level, of which our islands furnish such signal illustrations, have been primarily due, not to any oscillations of the surface of the ocean but to movements of the terrestrial crust connected with the slow cooling and contraction of our globe« (The Quart. Journ. Geol. Soc. London, Vol. 60, 1904, pag. CIV). Efter at ha diskutert saavel isattraktionsteorien til at forklare havniveauets stigen som istrykteorien til at forklare jordskorpens senkning, fortsætter ARCHIBALD GEIKIE: »a third view regards the movement as one of the lithosphere itself. For reasons already assigned I regard the last interpretation as most probable, though the influence of the ice may possibly have to some slight extent contributed« (Text-Book of Geology, Vol. II, 1903, pag. 1320), cfr. L. c. Vol. I, 1903, pag. 377—397). En teori, som har været forholdsvis lite paaagtet, men som ikke desto mindre er meget merkelig, dels paa grund af sin enkelhet og ved det naturlig-fysiske ræsonnement, samt endelig derved, at det teoretisk vundne resultat paa en merkvaerdig maate tilnærmet stemmer overens med de senere iakttagne forhold, fremsattes af en franskmand, idet BADOUREAU skrev en »Étude sur le soulèvement lent actuel de la Scandinavie« (Ann. des Mines, T. VI, 1894, pag. 239—275), hvori han behandlede Skandinaviens utviklingshistorie i kvartærtiden, særlig med hensyn til strandlinjer og terrasser, og naar endelig til den slutning, at det skandinaviske fastlands hæyning mest tilfredsstillende kan forklares ved DRYGALSKI's teori, hvorefter den har sin aarsak i landplatens opvarming, særlig ved isdækkets afsmeltning. Det fennoskandiske isdække skulde hat en gjennemsnittsutrækning af 1500 km. over mest granitisk og krystallinsk underlag, og temperaturen paa berøringsflaten skulde aldrig hat en temperatur over 0° . Skandinaviens nuværende middeltemperatur beloper sig til 3° , og ved denne opvarming skulde den centrale del af det tidligere bræddækkede omraade efter istiden ha hævet sig ca. 229 m.,

og isoanabaserne skulde da forløpe omtrent parallel med indlandsisens omrids. KJERULF angav i sin tid ikke blot de traditionelle 600 fot for den høieste havstand under eller efter istiden, men han angav ogsaa ved en anledning 700 f. o. h. for samme høide, og dette har bevirket, at enkelte har uttalt sin forbauselse over, hvor nær KJERULF har truffet det rigtige (Polyteknisk Tidsskrift 1858, pag. 324); hertil maa anmerkes, at det er den største plateauhoide KJERULF angir; der findes ikke tegn til, at han har bestemt beliggenheten af den høieste strandlinje, heller ikke at han har gjort noget som helst tilsvarende fossilfund hertil. Men vi kan gaa videre: der findes i det hele taget i KJERULFs offentliggjorte arbejder ingensomhelst antydning til, at han paa et eneste sted har bestemt, hvad man pleier at kalde en marin grænse. Dette ligger ogsaa klart nok i dagen deri, at ingen af KJERULFs mange elever har anført den høiere værdi, men kun den gamle traditionelle 600 fot-værdi af langt ældre bestemmelsesdato. I en *Descriptive Sketch of the Physical Geography and Geology of the Dominion of Canada*, 1884, af SELWYN & DAWSON omtales, at i det sydøstlige omraade these Post-Tertiary marine formations appear in all parts of the area in flats and terraced banks up to elevations of 500 feet above the sea (L. c. pag. 7).

DE GEER uttaler: All the observations evidently relate to one single system of upheaval, with the maximum uplift in the central part of the Scandinavian peninsula, along a line east of the watershed, or nearly where the ice-sheet of the last glaciation reached its greatest thickness (The American Geologist Vol. XI, 1893, pag. 25). Og han fortsætter: The very interesting and valuable investigations of GILBERT, UPHAM and SPENCER, have shown that the shorelines along the great lakes in the interior of eastern North America have been unequally uplifted more toward the north than toward the south, and this seems to be quite in accordance with the generally adopted opinion in regard to the marine deposits along the Atlantic coast (L. c. pag. 29). DE GEER sammenstiller saa ved denne anledning efter forskellige kilder endel høidemaalinge for antagne marine afsætninger (L. c. pag. 29—31) inden det amerikansk grønlandske omraade. Da endel af disse værdier, der ligger mellem nogle faa fot over den nuværende strandlinje og over et par tusen, forekom ham tvilsomme, anstillede han selv inden det amerikansk kanadiske omraade en række undersøkelser, der gav som resultat en marin grænse af fra 0 til 215 m. for den senglaciale tid (L. c. pag. 36).

Vi bør merke os DE GEER's udtalelse: Durch Feststellung der Isobasen oder Linien gleicher Landhebung glaube ich ferner nachgewiesen zu haben, wie sowohl das skandinavische als das nordamerikanische und zwar laurentische Hebungsgelände mit den

Gebieten der entblöszten alten Gesteine in auffallender Weise zusammenfallen. Gewisse Abweichungen deuteten indessen an, dass ausserdem die Lage der spätquartären Vergletscherungszentra die fraglichen Niveauveränderungen beeinflusst haben. Damit war also eine bestimmtere Stütze erhalten für die früher fast völlig vernachlässigte Eisdrucktheorie JAMIESONS« (Petermanns Geogr. Mitteilungen, 1912, pag. 121). For Kristianiatraktens vedkommende angav DE GEER i sin tid M. G. til 215 m. o. h. (Bull. Geol. Soc. America, Vol. 3, 1891, pag. 65 flg. med ledsakende kart). Hermed kan sammenlignes den i det foregaaende meddelte, virkelige værdi. Denne er nivelleret og fastsat ved fossilfund. REUSCH angav saavel for Kristianiatrakten som Trondhjemstrakten den fra gammelt kjendte værdi »bis gegen 200 m.« (Geogr. Zeitschrift, Jahrg. 1 (1895), pag. 697), som altsaa ikke er grundet paa nogen egentlig bestemmelse af M. G., men kun paa en anskuelse af de store, hoitliggende terrasser, som i almindelighet skriver sig fra *Portlandia-niveaues* tid. For Jæderens vedkommende angir REUSCH M. G. til 10 m. o. h. (L. c. pag. 647).

DE GEER konstruerede grafiske kurvesystemer, isoanabaser, for landhævningen i likhed med de amerikanske geologers fremgangsmaate (Sveriges geol. undersök. Ser. C. Nr. 98, 1890). HOGBOM konstruerede et grafisk landhævningskart, der minder sterkt om bjergkjededannelsen (Medel. från Upsala universitets min.-geol. institution Nr. 26, 1904). Begge disse forskere angir altfor lave værdier for M. G., for Trondhjemsfeltets centrale partier. BOBECK konstruerte et landhævningskart af nok et helt andet utseende (Meddel. från Lunds geol.-min. institution, Nr. 20, 1910); men helt uenig med denne sidstnævnte forsker er igjen MUNTHE (Geol. Förn. Förh. Stockholm, B. 33, 1911, pag. 90 flg.).

Vi stansede i det foregaaende foreløbig omtalen af aarsaksforholdet ved isostasen med, at vi fandt Badoureaus thermoteori ganske rimelig, om end derfra er et langt sprang til at betragte den som helt almengyldig, for saavidt det gjelder oscillationen af den faste jordskorpe. Og sandsynlig er det vistnok, at sammensat som fænomenet synes at være, er aarsaken heller ikke enkelt.

Imidlertid har isostasespørgsmaalet i den senere tid antat til dels nye former, som det allerede fremgaar af indledningsordene til dette afsnit. FISHER »would therefore hazard the suggestion that the apparent elevation or depression of the continents — — — probably takes place simultaneously over the whole globe, are caused by the fall or rise of areas of the sea bottom through the play of convection currents« (The American Journal of Science, Vol. XXI, 1906, pag. 218). SPENCER derimot sier: »My hypothesis of the primary causes of the great changes of level

on land and sea is that they are due in some way to differential contraction under the ocean and land areas» (L. c. Vol. XXXV, 1913, pag. 570). BECKER har ganske nylig skrevet en interessant afhandling om Isostasy and Radioactivity (Bull. Geol. Soc. America, 1933¹15, Vol. 26, pag. 171—204) og udtaler her »that approximate isostasy is a reality when areas of sufficient size are considered seems to me to have been fully demonstrated. As for the unit area within which it may be taken for granted that isostasy is complete, opinions differ — — — gravity maps will show a mosaic of intersecting lines of zero anomaly, each closed area overlying a column within which isostasy is complete» (L. c. pag. 185). Det er ogsaa af stor interesse, at det ikke har været mulig at opdage nogen direkte forbindelse mellem fordelingen af tyngdeanomalierne og udbredelsen af erosions- og afsætningsomraader (L. c. pag. 186). Dette gir da anledning til at anta, at virkningerne af denne virkelige stofflytning tilsløres af virkningerne af en uregelmæssig tæthetsfordeling, eller at de virkelige anomalier er forholdsvis smaa.

»More information is certainly in store for us, for Mr. MICHELSOM is now measuring the terrestrial tides in terms of the wave-length of light, while methods have been developed by which the distribution of density above the level of isostatic compensation can be studied. Thus the future is full of hope. The rational method of attaining it is to make trial hypothesis and to devise methods of testing them» (Bull. Geol. Soc. America Vol. 26 (1915), pag. 172).

Ra-perioden.

I 1903 offentliggjorde jeg en afhandling om »*Portlandia arctica* GRAY og dens forekomst i vort land under ratiden og indsjøperioden» (Christiania Vid.-selsk. Forh. 1903, Nr. 11) og i 1911 en afhandling »Nogle bemærkninger om Ra-perioden i Norge» (Norsk geol. tidsskrift, B. II, Nr. 7). Der kan til at begynde med henvises til disse.

Ra-perioden gaar langt tilbage og kan følges i afsætninger langt utenfor vort lands grænser. Den kan sidestilles med den af GEIRIE indførte *Mecklenburgian*, men jeg foretrækker for vort lands vedkommende, at benytte en terminologi knyttet til det gamle, gode, norske navn *Ra*, da kanske denne periode ikke træder saa tydelig frem med sine egentlige karaktertræk paa noget andet sted som netop inden vort lands grænser. Efter alt, hvad vi nu vet om korrelationen mellem den gamle og nye verdens istidsafsætninger, er der vistnok ingen rimelig tvil om,

at den ogsaa blir at sidestille med den amerikanske *Wisconsin-periode*; denne utmerker sig paa samme maate som vor *Ra-periode* ved en hel række forskjellige morænetrin. Den amerikanske *Wisconsin-periode* har git anledning til fremkomsten af en hel literatur; vi faar et godt indblik i den moderne undersøkelse af de til denne knyttede forhold i en afhandling af FRANK TAYLOR: »The Moraine Systems of Southwestern Ontario», 1913. At foreta en korrelation af de enkelte trin med de norske, lar sig imidlertid ikke gjøre paa forskningens nuværende stadium.

Sommeren 1910 hadde jeg anledning til at undersøke dele af de ytre morænerækker tilhørende *Ra-perioden* i Nordtyskland, saaledes bl. a. ved Plauer See og Krakower See, hvor man ved sydenden af den førstnævnte og nordenden af den sidstnævnte har utprægede morænelandskaper. (Cfr. ERWIN MÖCKEL: Die Entstehung des Plauer Sees, des Drewitzer oder Alt-Schweriner Sees und des Krakower Sees, 1892). Man gjenfinder ved disse morænerækker den samme slags dichotomi og gjentagne dichotomi, som jeg har beskrevet fra norske forekomster. Idethele viste det sig, at GEINITZ maa ha haat et taknemmeligt arbeidsfelt, naar han skriver om »Über die Entstehung der mecklenburgischen Seen», 1885; thi det er vistnok vanskelig inden et begrenset omraade at opdrive saa mange typer som netop her inden dette utstrakte morænelandskap, hvor SALISBURY i 1887 fulgte terminal morainic belt, tilsvarende det, CHAMBERLIN hadde fulgt som begrensende *Wisconsin-perioden* i den nye verden. KEILHACK gav en god, mere populær oversigt ved VII. Internationaler Geographen-Kongress, Berlin 1899, i Thal- und Seebildung im Gebiet des Baltischen Höhenrückens. GORTSCHE fulgte morænelandskapet videre og gav en fremstilling deraf i Die Endmoränen und das marine Diluvium Schleswig-Holstein's, I—II, 1896—1898. Men de vigtigste arbeider paa dette omraade turde være USSING's: Om Jyllands Hedesletter og Teoriene for deres Dannelse, 1903, & »Om Floddale og Randmoræner i Jylland», 1907. Sommeren 1910 hadde jeg anledning til at bereise en stor del af det landomraade, hvor USSING gjorde sine interessante og epokegjørende opdagelser, og jeg maa tilstaa, at det at gjennemreise disse egne med USSING eget, originale arbeidskart i haanden, er en af de interessanteste og mest lærerike studiereiser, jeg nogensinde har foretat. Senere har USSING git en oversigt over disse forhold i STEINMANN & WILCKENS: Handbuch der Regionalen Geologie, B. I, Abt. 2, 1910, og han fandt her, selv i Jylland, ikke mindre end syv forskjellige tilbakerykningstrin; dertil kommer saa den jyske »hovedstagnationslinie», som efter al sandsynlighed endnu ikke danner grensen for den sidste nedisning (L. c. pag. 31). Ved samme anledning, 1910, gjennemreiste jeg ogsaa den vestlige del af det syd-

lige og mellemste Sverige i den hensigt at følge faciesutviklingen af de mange forskellige morænetrin, som her optræder, og som jeg ogsaa lidels kjendte noget til fra et par tidligere reiser inden dette omraade.

Nu, det er vistnok med rette henvist til, at man, for at forstaa istidsbræerne, bør studere nutidens, men da vel at merke, de til istidens bræer tilsvarende, Gronlands, Spitsbergens, osv. Thi man maa vistnok være enig med GRENVILLE COLE, naar han sier: »The localized glaciers of the Alps and Norway mislead rather than instruct, in regard to the huge deposits of boulder-clay and the sheets of glacial gravel that represent one of the latest phases in the complex growth of Europe» (GRENVILLE COLE: The Growth of Europe, 1914, pag. 49). Naar man da ogsaa vet, hvor vanskelig det er at enes om svaret paa sporsmaalet: What is a glacier?, som det i sin tid fremgik af en diskussion i Washington Philosophical Society (Nature, Vol. 32, 1885, pag. 300), saa er det ikke saa merkelig, at meningerne kan komme til at ytre sig temmelig divergerende, naar sporsmaalet reiser sig om de enkelte, glaciæle afsætningers egentlige karakter. Dette træder da ofte frem ved distinktionen mellem fluvioglaciæle og glaciømarine afsætninger. KOKEN sier: Es ist sehr die Frage, ob das einem Kontinent gleiche Inlandeis in demselben Masse beweglich war wie die Eisdecke eines Hochgebirges. Jede klimatische Schwankung äussert sich in Alpengegenden viel unruhiger und wird viel empfindlicher registriert. Es kann leichter zu Rückzügen und Vorstößen der Gletscher kommen, während die schwerfällige Masse des Binneneises gewissermassen erst auf eine Summierung der klimatischen Änderungen reagiert (E. KOKEN: Die Eiszeit. Tübingen 1896, pag. 21).

Det kan kanske for mange synes, at dette ligger noget tilside for den opgave, som her foreligger, men jeg har megen erfaring for, at dette netop er saadanne kjernepunkter, som det gjælder at være fuldt fortrolig med, naar vi skal gennemgaa disse mange trin. Thi det er kanske inden faa omraader, der hersker saa megen uklarhet, og det vistnok af den grund, at mange afsætninger petrogralisk gaar temmelig noie over i hverandre, hvad man ogsaa maatte vente ved den kombinerte virkning af vand og is. Og dertil kommer, at afsætningerne som regel er uten fossiler paa primært leisted, om end paa mange steder saadanne forekommer sekundært indleiret; men det er da indlysende, at den forholdsvis sikre ledetraad, som fossiler i almindelighet gir, vil da ogsaa svigte. Derfor ogsaa saa megen uoverensstemmelse og usikkerhet.

Vi kan til at begynde med erindre, hvad UPHAM skrev i 1898, da han betegnet Wisconsin or Champlain som epoch of final

recession« (The American Geologist, Vol. XXII, pag. 45): »It appears certain that the Baltic ridge was formed when the border of the European ice-sheet rested on the eastern part of Schleswig and Denmark as far north as Frederikshavn, being there indented by a great reentrant angle, from which the ice-front extended westward, resting on the northwest coast of Denmark, and thence probably extending southwesterly across the area of the North Sea. On the east coast of Yorkshire in England an apparently correlative moraine — — — is well defined«, og hvor han betragtet Venern-Vettern-morænen sammen med de sydfinske som tilhørende »a later recessional stage« (L. c. pag. 49). Og det er ganske interessant at høre hans mening, at »the continental moraines were probably amassed during a few thousand years, terminating the Glacial period, while the ice-sheets were being melted fast (as geologists reckon time) because of the Champlain depression of the ice-enveloped lands of both North America and Europe« (The American Geologist, Vol. XIX, 1897, pag. 417).

CHAMBERLIN offentliggjorde allerede i 1883 efter længere tids forberedende arbejder sin afhandling: »Preliminary Paper on the Terminal Moraine of the Second Glacial Epoch« (U. S. Geol. Surv. Third. Annual Report 1881—82, pag. 291 flg.), og vedføjede en General Map of the Terminal Moraine of the Second Glacial Epoch (L. c. Pl. XXVIII) samt flere, enkelte karter, et kartmateriale med beskrivelse, som for Amerikas vedkommende fremlægger et billede, vi nu er fuldt fortrolige med for vort eget lands vedkommende, med morænerækker og indsjørækker, som vidner om indlandsisens og de enkelte bræers stagnationslinjer under afsmeltningstiden (L. c. pag. 402). Der er allerede i det foregaaende antydnet, hvilken betydning dette arbejde sandsynligvis ogsaa har havt paa udviklingen af kjendskabet til de tilsvarende forhold i den gamle verden.

LAWSON kom jo i Kalifornien til det resultat, at »while there is a very profound physical break between the Miocene and Pliocene, the marine Pliocene and Pleistocene formations are intimately associated, with no epoch of subaërial denudation between them« (Bull. Dept. Geol. University of California, Vol. I, No. 4, pag. 128). Men med hensyn til grundlaget for en videre inddeling af det saaledes i visse henseender mere ensartede, sidstnævnte tidsrum, har jo opfatningerne været meget delte, som allerede i den foregaaende fremstilling klargjort. Men det har dog sin store interesse i forbindelse med LAWSON's ovenfor anførte anskuelse, at se ogsaa det ny utgivne, geologiske kart over »Victoria« (1902) fremstille hoveddelet mellem Miocæn og Pliocæn, medens Upper Tertiary (Pliocene)« ikke er skilt fra »Post-Ter-

tiary«, der uten skille mellem de enkelte afdelinger fremstilles som indbefattende «Holocene and Pleistocene». Med hensyn til opfatningen af forholdene under det sidstnævnte tidsrum staar vistnok en række forskere paa samme standpunkt, som fremgaar af, hvad HITCHCOCK meddeler fra sine undersøkelser i Ny-england: «The possibility of a dual Ice-age has always been borne in mind in my glacial studies, but I have not yet seen any wide-spread phenomena demanding such an interpretation of nature (The American Geologist, Vol. XI, 1893, pag. 195). Det er i hovedtrækkene det samme resultat, som ogsaa finder sit udtryk i de erfaringer, AIGNER har offentliggjort, idet han i sine »Forschungen über die Einheitlichkeit der alpinen Eiszeit« er kommet til det resultat, at »wir haben im Quartär nur eine einzige Eiszeit gehabt und alle Unregelmässigkeiten in ihrem Verlaufe sowie alle scheinbaren Wiederholungen sind auf lokale Schwankungen und Unterbrechungen und auf verschiedenartige gegenseitige Beeinflussung der einzelnen Gletscher während der Entwicklungsperiode der Eiszeit zurückzuführen (Arch. Ver. Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg, Jahr 64, Güstrow 1910, pag. 100). Men hos en række forskere gjenfinder vi selv i ny tid CHAMBERLINS gamle opfatning. ATTENSPERGER sier saaledes: «doch konnte bisher für die Rheinebene nicht eine dreier- oder gar viermalige, sondern mit Sicherheit nur eine zweimalige Einwirkung der Eiszeit, also zwei Eiszeiten, nachgewiesen werden» (Studien zur Morphologie der Vorderpfalz, Kronach 1908, pag. 38), altsaa overensstemmende med PARTSCH'S angivelse fra Tatraomraadet (Die Eiszeit in den Gebirgen Europas zwischen dem nordischen und dem alpinen Eisgebiet — Geogr. Zeitschr. B. X, H. 12) og MENZEL'S fra Harz (58 u. 59 Jahresbericht Naturhist. Gesellsch. Hannover, 1910, pag. 38). MATTHEW adskille i de kvartære overflatesætninger:

1. Boulder-clay or till, glacial drift
2. Stratified sand and gravel, Syrtensian marine deposits
3. Leda clay, estuarine deposits
4. Saxicava sand, raised beaches, littoral deposits
5. Modern alluvium

(Cfr. R. W. ELLS: A History of New Brunswick Geology, 1887, pag. 59), og der tilføies, at i det sydlige New Brunswick fører afdelingen «Saxicava sand» kun to arter — a *Mya* and a *Macoma* (L. c. pag. 60). Og i denne forbindelse er det af interesse at erindre, hvad der selv i indeværende aar er offentliggjort om afsmeltningsforholdene for den sidste istids dække inden det amerikanske omraade.

DRYSDALE adskiller i afsmeltningstiden for det kontinentale pleistocæne Cordilleran Ice Sheet :

First Period of Valley Glaciation,
 Second Period of Valley Glaciation,
 Formation of Terrace-steps.

Og her udtaler han ganske liketil: Periodic changes of climate in post-Glacial time brought about minor stages of alluviation and degradation with the production of the present terrace-steps, gorges, and ravines (DRYSDALE: *Geology of Franklin Mining Camp, British Columbia, 1915, pag. 13*). Og samme forsker udtaler videre: Without further climatic variations there would be a single cycle of degradation and no terraces except those due to the normal sidewise swinging of the streams. This is not the case in the Franklin district, for periodic changes of climate in post-Glacial time have brought about minor stages of alluviation and degradation. Such climatic oscillations are inferred on account of the presence on both sides of the Franklin valley, near its junction with the main Kettle valley, of a series of terrace steps (L. c. pag. 26). Det har sin store interesse her, i modsætning til den tidligere efter UPHAM anførte opfatning, ogsaa fra amerikansk side at finde uttryk for en mere med nyere europæiske opfatninger samstemmende anskuelse, hvilket vi jo ogsaa ganske naturligt maatte vente, naar vi erindrer, at allerede for omkring en menneskealder siden gjorde SALISBURY opmærksom paa den store lighed mellem de til Mecklenburgian i Europa og til Wisconsin i America svarende endemorænelandskaper i en afhandling: *Terminal Moraines in Northern Germany* (American Journ. Sci., Vol. 35, 1888, pag. 401—407). Dette har da ogsaa senere og i mere utvidet form fundet uttryk i LEVERETT's afhandling: *Comparison of North American and European glacial deposits* (Zeitschr. für Gletscherkunde, B. IV, 1910, pag. 304 flg.), hvor han behandler the fourth drift. For os har det i denne forbindelse en speciel interesse, at LEVERETT ved hin anledning kommer til det resultat, at the moraines of the Wisconsin drift admit of grouping in a way that suggest stadia similar to those described by PENCK and BRÜCKNER in the Alpine region. East group consists of a bulky outer moraine which seems to be merely recessional and to indicate no readvance of the ice border. The bulky outer moraine of the group, however, is thought to indicate a readvance of more or less consequence, for it is not entirely concentric with the moraines outside of it (L. c. pag. 306). Særlig bør vi her merke os LEVERETT's udtalelse: It can scarcely be decided in the present state of investigation whether the groups of moraines in the Wisconsin drift of America correlate with the several stadia in the Alpine region, but it certainly is a suggestive feature of resemblance (L. c. pag. 306). I umiddelbar tilslutning hertil har det derfor ogsaa sin store interesse at minde

om, hvad UPHAM antok, nemlig, at the continental moraines were probably amassed during a few thousand years, terminating the Glacial period, while the ice-sheets were being melted fast (as geologists reckon time) because of the Champlain depression of the ice-enveloped lands of both North America and Europe (The American Geologist, Vol. XIX 1897, pag. 417). PER STOLPE har imidlertid i En sydsvensk israndlinie och dess geografiska betydelse (Göteborgs Kungl. Vet.- och Vitt.-Samhälles Handlingar, F. 4, H. 13, 1910, pag. 1 flg. leveret en interessant beskrivelse af flere forhold, der vedrører isens tilbagegang. Forfatteren sammendrår endel af resultaterne i følgende: af denna skildring torde franga att man kan följa en viss, tydligt utpräglad landskapstyp fran och med Bohusläns skärgård mot SO, O och NO upp till Smalands och Östergötlands skärgård, alltså en bage, omslutande södra Sverige med undantag af Halland, Skåne, Bleking och södra delen af Kalmar län. Terrängformerna inom denna zon äro kraftigare utpräglade än inom angränsande områden och dalgångarnas riktning är oftast vinkelrät mot zonens. I kusttrakterna intagas sänkorna af hafvet, och där är kusten en väl utvecklade skärgårdskust. Längre in fran kusten ersätts havsvikarna af sjöar, som i de flesta fall ha motsvarande längdriktning och ofta äro uppdämda af fluvioglacialt grus (L. c. pag. 39). Og videre fortsätter han: glacial och fluvioglacial erosion skulle alltså ha urholket de förut beskrifna terrängformerna och afsatt grusbildningarna. Den nämnda bagen motsvarar enligt min mening i geografisk betydelse Salpausselkä i Finland och den linje, som begränsar Ussings baltiske hovedstadium i Danmark och norra Tyskland, och torde lämpligen kunna benämnas den sydsvenska israndslinien (L. c. pag. 39—40). STOLPE kom vidare til det resultat, at endel af nutidsisotermene faldt sammen med den her skildrede israndlinje, og han udtaler da ogsaa: Jag anser därför att isens uppehall vid den af mig skildrade stagnationslinjen icke maste ha berott pa klimafförsämring eller uppehall i klimafförbättringen, utan enklare förklaras genom att isotermerna i dessa trakter legat lätt intill hvarandra pa samma sätt som de göra i nutida klimat (L. c. pag. 46). STOLPE har i denne afhandling henledet opmerksomheten paa geografiske og meteorologiske forhold, som ogsaa fra et kvartargeologisk standpunkt maa erindres, og ialfald til dels allerede tidligere har været diskuteret, men som det dog i mange henseender vilde være stridende mot nyere erfaringer inden den skandinaviske kvartargeologi at tillægge den betydning og indflydelse, som STOLPE gjør, da dog de stratigrafiske forhold maa bli de afgjørende, hvor det gjelder den geologiske

utvikling. I nær tilslutning til STOLPE uttaler ogsaa WERTH sig. (Zeitschrift für Gletscherkunde, B. VIII, 1914, pag. 343—348).

I »The third edition of the «Acadian Geology», 1878,« pag. 58, erkjendte DAWSON som tilhørende den Post-Pliocene periode i nedstigende linje:

- (1) Gravel and sand beds, and ancient ridges and beaches
- (2) Stratified clay with shells
- (3) Unstratified boulder clay
- (4) Peaty deposits of land surface before deposition of boulder clay.

Og her har vi da i grove træk for os den kvartærgeologiske utviklingshistorie, som det blir den paagaende detailforsknings opgave nærmere at utdype. Den foregaaende fremstilling har da ogsaa paa en for vor opgave tilstrækkelig maate fremlagt for os den her ovenstaaende afdeling 4 og 3 svarende utvikling, forsaavidt anvendelse kan gjøres paa vort omraade. Noget anderledes stiller imidlertid forholdet sig, naar vi kommer over i selve afsmeltningstiden med dens efterladte afsætninger i form av endemørener, med tilsvarende fluvioglaciale dannelser, og samtidige marine alleiringer med skiktet ler og fossilførende lag, dels fra de mere centralt liggende dele af nedisningsomraadet og dels fra de mere perifere, idethele afsætninger der kan sies at tilsvare afdeling 2 i ovenstaaende skema. Dertil kommer saa de til afdeling 1 svarende dannelser af forskjelligt slags fra en senere tid, nærmere vor egen.

Den saaledes beholdte inndeling stemmer jo i de store drag ogsaa med den, som f. eks. er anført for Finlands »posttertiära« afsætninger, nemlig:

- Modern lera o. sand, gytja, torf, sjö och myrmalm
- Litorinalera och sand
- Aucyluslera och sand
- Glaciallera (*Yoldia*-lera)
- Rullstensgrus
- Morängrus.

(Meddel. från industristyrelsen i Finland, H. 25, 1896, pag. 24), kun med den forskjel, som vi ser, at de postglaciale alleiringer har faat en mere gjennemført inndeling. Vi bør dog i foreliggende tilfælde merke os den sammesteds vedföiede anmerkning: »Morängruset kan i en del fall äfven öfvertäcka glaciallera och rullstensgrus, men underlagrar dem i regelen« (L. c. pag. 24). Sammenlignet hermed er det ganske interessant at erindre den inndeling, som TORELL gav allerede henimot et decennium tidligere (Sveriges geol. undersökn. Ser. C, No. 91, pag. 12), nemlig: Öfversta *Yoldia*-lera, yngre än jökलगrus och rullstensåsar Öfre morän (inklusive krosstengrus)

Mellersta hvitåsand och hvitalera (*Yoldia*-lera, *Gadus polaris*-lera

Undre morän

Undre hvitåsand och hvitalera

»Arctic freshwater-bed«

Undre *Yoldia*-lera och Bridlington crag

Cyprina-lera och *Leda myalis*-lagret

»Skogen i Cromer«

Norwich Crag

Red Crag

Coralline Crag.

Dog maa vi her erindre, at allerede flere aar tidligere hadde JOHN WILLIAM DAWSON i sit »Supplement to the second Edition of Acadian Geology«, London 1878, pag. 27—28, for Kanadas vedkommende foreslaact følgende Subdivisions of the Pleistocene Deposits :

1. Peaty terrestrial surface anterior to boulder clay
2. Lower stratified gravels (Syrtensian)
3. Boulder clay and unstratified sands with boulders Fauna extremely Arctic)
4. Lower Leda clay with highly Arctic shells
5. Upper Leda clay and sand (Uddevalle beds, many sub-Arctic or boreal shells)
6. Saxicava sand and gravel (with littoral shells of boreal or Acadian types).

Og DAWSON omtaler ved samme leilighet beds of Leda clay passing upwards into sand and gravel (L. c. pag. 28). Det samme fenomen fremstilles ogsaa i Reports on a Portion of Algoma and Thunder Bay Districts Ontario by W. J. WILSON (Canada, Dept. of Mines, Geol. Surv. No. 980 (1909), pag. 31—32, hvor der meddeles: »The whole county is deeply covered with clay through which the rivers have cut deep, canal-like channels, in places to a depth of 40 or 50 feet. The clay banks frequently show a distinct line of separation about midway up. The lower half is hard and usually stands at a steeper angle than that above, and contains many large and small striated boulders. The upper part shows stratification, and for a considerable distance from the mouths of the rivers holds marine shells, *Saxicava rugosa* being especially abundant, and *Macoma calcaria* and *Mya arenaria* are also fairly common. On the Nagagami the shells were found about seven miles from the mouth, but above this, although the clay seemed the same, no shells were found. On the Kebinakagami they were seen for twelve miles up — — — this clay is evidently the equivalent of the Leda clay of eastern Canada«. Jeg har gitt et saavidt ut forligt citat af den interessante beskrivelse netop fordi vi her

gjenfinder saa meget som vi godt kunde anvende som en beskrivelse af en række godt kjendte forhold inden Trondhjemsfjeldet, men naturligvis møter ogsaa, som vi maatte vente, endel uoverensstemmelse. Hvad vi imidlertid her skal særlig fæste vor opmærksomhed ved, er den gradvise overgang i lerafsætningen opover i den stratigrafiske rækkefølge, og det særegne forhold, at de længst fra havet indgaaende fjordarme utpræger sig ved mangel paa efterladte fossiler.

Hvad der dog ganske naturlig under dette afsnit, bortset fra den nu meddelte, ganske generelle oversigt over de almindelige, for tidsrummet karakteristiske, klimatologiske og fysiografiske eiendommeligheder, maa tiltrække sig vor mere specielle opmærksomhed, er de under denne tid afsatte randdannelser langs det store isdække, med de tilsvarende faciesdannelser, saavel under bræddækkets største utstrækning som under de forskjellige afsmeltningsskifter eller oscillationsfaser.

I sine Begleitworte zur Karte der Endmoränen und Urstromtäler Norddeutschlands (Jahrb. Kgl. Preuss. Geol. Landesanstalt 1909, B. 30, T. 1 (1911), pag. 509) kommer KEILHACK, under henvisning til det vedfoiede kart (L. c. Taf. XVI), til det resultat, «dass die glazialen Ablagerungen der letzten Eiszeit das südlichste der grossen Urstromtäler nicht überschreiten». Dermed skulde man altsaa her ha opnaaet en begrænsning mod syd. Men der maa da her inden et temmelig stort, perifert omraade ha fundet ganske betydelige oscillationer sted, som jeg hadde anledning til at overbevise mig om ved en oversigtsreise sommeren 1910. Man vil da kanske heri kunne se noget tilsvarende til og finde en forklaring af de morænerester, som USSING har paavist utenfor det store, jydsk stagnationstrin, rester som det ved hjælp af USSINGS arbejdskart var mulig selv for mig paa den snare oversigtsreise sommeren 1910 at stifte bekjendtskab med, og som isoleret og løsrevet fra den indirekte sammenhæng i syd tildels kan falde noksaa vanskelig at bringe i organisk sammenhæng med afsætningerne i *ra*-perioden eller den sidste istid. Det er disse rester, USSING efter at ha omtalt den jydsk Hauptstagnationslinie hentyder til i følgende: «es scheint nämlich, dass das Inlandeis vor der Stagnationszeit besonders im mittleren Jütland eine bedeutend grössere Verbreitung gehabt habe, und erst ganz im Südwesten, in der Gegend von Esbjerg und Ribe hat man die Abwesenheit der oberen Moräne konstatieren können (STEINMANN u. WILCKENS: Handbuch d. Reg. Geologie, B. 1, Abl. 2, Dänemark, 1910, pag. 31). Vi finder heri ogsaa for de nordiske lande muligens en analogi til den saakaldte for Alperne paaviste *Laufenschwankung* (PENCK u. BRÜCKNER: Die Alpen im Eiszeitalter, B. I, 1909, pag. 157 & B. III,

1909, pag. 1165, som indtraadte under Würmnedisningens maksimum, tildels med moranetodeling L. c. B. I, 1909, pag. 248. Og det er ikke umulig, men tvertimot noksaa sandsynlig, at det er et vidnesbyrd om det samme, mere generelle, klimatologiske forhold, vi gjenfinder i amerikanernes skille mellem Early Wisconsin Drift Sheets og Late Wisconsin Drift Sheets LEVERETT: The Pleistocene Features and Deposits of the Chicago Area, 1897, pag. 17, 21, hvor vi inden hver gruppe igjen møter flere moræne-systemer, saaledes inden førstnævnte: Shelbyville, Champaign, Bloomington og Marseilles Morainic Systems L. c. pag. 17 - 20, og inden sidstnævnte: Valparaiso Morainic System og Lake Border Morainic System L. c. pag. 22, som igjen hvert for sig indbefatter hele serier eller komplekser af endemoræner. Denne todeling i Wisconsin Drift har LEVERETT ganske nylig skildret paa en klar og grei maate The University of Minnesota, Bull. No. 11, 1914, Preliminary Report on the Clays and Shales of Minnesota, pag. 31-32, idet han fremhæver den forskjellige oprindelse og forskjellige økonomiske betydning. Og den samme forsker har i en iaar utgit afhandling: Surface Formations and Agricultural Conditions of Northwestern Minnesota The University of Minnesota, Bull. No. 12, 1915, pag. 35-36 fremhævet, hvorledes denne forskjellige transport har fundet sted til forskjellige tider, selv under istidens afsluttende fase.

Der har saaledes ogsaa inden det nordamerikanske omraade fundet en meget betydelig utvikling af kjendskapet til disse forhold sted, siden CHAMBERLIN i 1879 Trans. of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, Vol. IV, 1876-77, pag. 201 flg. offentliggjorde sin afhandling On the Extent and Significance of the Wisconsin Kettle Moraine, hvor vi dog allerede finder følgende, for den tid merkverdige uttalelse: If the evidence adduced to show that the Kettle moraine was due to an advance of the glaciers be trustworthy, then, to the extent of that advance, whether much or little, the moraine marks a secondary period of glaciation, with an interval of deglaciation between it and the epoch of extreme advance L. c. pag. 233-234.

For Nordvesteuropas vedkommende har der ogsaa i længere tid været nedlagt et stort arbeide paa at bestemme isbevægelsens retning til forskjellige tider. Allerede paa en tid, da grundanskuelsen med hensyn til disse fenomener for en stor del var en helt anden end nu, kan vi, for vort lands vedkommende, med stolthet peke paa det mesterlige og inden dette omraade enestaaende arbeide, som blev utført af HORBYT Les phénomènes d'érosion en Norvège, Univ. prog. 1857, I, og hvor forholdene berøres ogsaa dels inden vort omraade og dels inden nærliggende distrikter, hvis forhold i denne henseende er af den

største betydning ogsaa for Trondhjemsfeltet i engere forstand. Senere er disse undersøkelser fortsat af en række forskjellige forskere, der har bidraget til at utdype de af HØRBYE fundne resultater, men det blir dog hans fortjeneste, i det væsentlige, at ha bestemt skuringens retning i de store drag, ikke blot for en større del af vort eget lands vedkommende, men ogsaa for en ret betydelig og afgjørende del af vort naboland mot øst. Det er paa den maate efterhaanden erhvervet sikkerhet for, at bræbevægelsen over en større del af den centrale egn af den skandinaviske halvo har vært fra Storsjøens omgivelser øst for vandskillet og mot det topografiske reliefs heldning, saaledes at indlandsisens bræmasse har bevæget sig over vandskillet mot vest. At saa har vært tilfælde, finder vi nu ganske naturlig, men at HØRBYE med sine forudsætninger naaede frem til det resultat, at bevægelsen hadde foregaat mot nordvest inden Jemtlandsomraadet og tilstøtende trakter af Norge, det hadde jeg lært og ofte læst, men ingenlunde tilfulde forstaaet og værdsat, førend jeg sommeren 1912 selv hadde anledning til at bereise en større del af dette i isbevægelsens, bræskuringens og de bræddammede sjøers historie saa klassiske omraade. Det var specielt fra denne egn HØRBYE leverede sit interessante skuringsstripekart 1859 (Nyt Mag. for Naturvid. B. X), idet han samtidig medtok trakterne ogsaa mot sydvest, hvor allerede henimot et decennium tidligere ROBERT CHAMBERS inden vort eget lands grenser hadde beskrevet terrasser og afsætninger i stillestaende vand, som senere har vist sig ikke at være andet end glacio-lakustrine dannelser. Denne beskrivelse kan for vort lands vedkommende fuldt ut betegnes som klassisk, og jeg skal derfor vedføie et kort utdrag.

»The valley of the Logan, for several miles down, contains great masses of pure sand, in the form of terraces and isolated mounds. On one of the latter, Dovre Church is situated — — — in this portion of the valley, there is a terrace unlike the rest in as far as it is a narrow ledge of detrital matter, running continuously along the hill-side for fully 14 miles, however much more, while the terraces resting on the skirts of the hills lower down are great projecting masses, seldom extending far on one level. This remarkable terrace is most conspicuous on the right or south-west side of the valley — — — when examined with a correct instrument from its own elevation on the opposite side, it is proved to be for a great way truly horizontal. On the left or north-east side of the valley, the corresponding mark is a line composed of slight projecting banks of water-laid sand« (The Edinburg New Philosophical Journal, 1850, Vol. XLVIII, p. 71). Det har i denne forbindelse mindre at si, at CHAMBERS

opfattet disse terrasser som marine, dannet if the terrace were at one time upon the level of the sea (L. c. p. 72), som han uttrykker det, idet vi nemlig maa erindre, at CHAMBERS sammenlignet dem med tilsvarende, skotske forekomster, der af ham ogsaa betragtedes som marine; ti han tilfoier meget bestemt: »The terrace in every other respect bears a strong resemblance to the Inverness-shire roads (L. c. p. 72).

Her kan tilfoies, at jeg sommeren 1893, i nærheten af Namsos, fandt løse blokke af et rødliggraat, noget brunagtigt konglomerat med sandstenagtig mellemmasse og talrike, tildels tætpakkede rullestene af not- til eggestørrelse og bestaaende af forskjellige porfyrvareteter og enkelte jaspisagtige stene iblandt. Det adskiller sig rigtignok meget saavel fra Mortensnæs-konglomeratet som fra de i sparagmitomraadet forekommende konglomerater, like som ogsaa fra Rauer-aglomeratet, men det er dog ikke utelukket, at det allikevel i sin oprindelse kan være noget beslegtet med et eller andet af disse. I ethvert fald maa det ha sin oprindelse i østlig retning fra lindestedet.

Hvad foruten bræskuringen studiet af flytbløkkene kan veilede med hensyn til kjendskapet af de tidligere bræmassers bevægelsesretninger, fik jeg et levende indtryk af under mine besøk i flere hollandske museer sommeren 1910. Det er beundringsværdig, hvad de hollandske forskere i saa henseende har kunnet bringe ut af sin jordbund; jeg behøver her kun for saa vidt at henlede opmerksomheten paa H. G. JØKKER: Bijdragen tot de Kennis der Sedimentaire Zwerfsteenen in Nederland (Groningen 1904) og VAN CALKER: Die kristallinischen Geschiebe der Moränen-Ablagerungen in der Stadt und Umgebung von Groningen (1912). Endvidere maa jeg i denne forbindelse ogsaa nævne MILTIERS' interessante fremstillinger: Scandinavian Indicator Boulders in the Quaternary Deposits (1909) samt Preliminary Report on Boulders of Swedish and Baltic Rocks in the southwest of Norway (1911) og Ledeblokke i de skandinaviske nedslingers sydvestlige grenseegne (1913), likesom ogsaa HANSEN'S «Studier öfver de sydfinska ledblockens spridning i Ryssland (1912), som hver især har utvidet vort kjendskap ret betydelig, dels til indlandsisens forskjellige bevægelsesretninger og dels til dens randdannelser under afsmeltningstiden.

Med hensyn til utvidelsen af kjendskapet til disse sidste har USSING'S arbeide været epokegjørende. «An der Hauptstagnationslinie selbst», sier USSING, «liegen mehrere Staffeln von wallartigen Endmoränen; innerhalb der Linie trifft man eine Zone aus geprägter Moränenlandschaft mit mächtigen, hügeligen, stellenweise sehr steinigen Diluvialbildungen und zahlreichen Seen an. STEINMANN u. WILCKENS: Handbuch der Regionalen Geologie,

B. I, Abt. 2, 1910, pag. 31). Og videre fortsætter Ussing sammesteds: Nördlich und östlich von der Hauptstagnationslinie findet sich eine Anzahl von jüngeren, auf kürsere Stagnationsphasen während der Abschmelzzeit hinweisenden Endmoränenzügen. Aus dem Verlauf derselben ist ersichtlich, dass die Konfiguration des Eisrandes allmählich eine vollständige Umgestaltung erfuhr — —. In Zusammenhang mit den jüngeren Moränenzügen Jütlands steht ein System von breiten, heutzutage fast trockenen Flusstälern. Diese wurden eins nach dem anderen in der Reihenfolge von Westen nach Osten von den glacialen Flüssen durchströmt und haben es ermöglicht, sieben verschiedene Rückzugstappen des Eises in Jütland nachzuweisen. Sommeren 1910 havde jeg anledning til paa kryds og tvers at gjennereise en større del af det af Ussing og HARDER (En østjydsk israndlinje, 1908) beskrevne omraade, saavel en større del af hedestrækningerne syd og vest for den utprægede stagnationslinje som de fossillførende afsætnings omraade længere i sydvest om Esbjerg, likesom jeg ogsaa ved samme anledning bereiste en større del af det indenfor stagnationslinjen liggende omraade, fra Thisted i nordvest, om Skive, Viborg, Silkeborg, Vejle, Fredericia, Aarhus, Grenaa, Fredrikshavn med omgivelser, samt ogsaa de i denne henseende vigtigste dele af de danske oer. Jeg opnaade paa den maate en oversigt over denne del af afsmeltningsomraadet, som har været mig til stor nytte ved studiet af forholdene videre mod nord, saavel inden det sydlige og mellemste Sverige som især inden vort eget land og kanske ikke mindst netop inden det nu foreliggende omraade, Trondhjemsfeltet. Nu er det vistnok saa, at forholdene inden det sidst nævnte omraade arter sig paa en noget anden maate end inden de ovennævnte sydlige dele af nedisningsfeltet, men med utgangspunkt i disse og med ledetraad i de faunistiske forhold opnaar man dog ifølge min anskuelse af de geologiske fænomener en paa stratigrafiske og biologiske faciesdannelser grundet ganske god forbindelse mellem udviklingen inden det mere sydlig beliggende omraade og det her foreliggende vestlige.

Til at begynde med opfattedes i lang tid det store sydnorske *ra* som en stor, men forresten ganske enkel række af ophøjet sand og grus, der snart tydedes som en kystdannelse, senere som en isranddannelse, en stor endemoræne, og det var først paa et forholdsvis sent stadium i udviklingen af kjendskapet til denne større morænedannelse, at man utskille et ytre *ra*-trin ved Moss og et indre *ra*-trin ved Aas, med tilsvarende dannelser paa Kristianiafjordens vestside (Cfr. min utredning af disse forhold i Norsk geologisk tidsskrift, B. II, No. 7, 1911, pag. 4—16). Overensstemmende med denne sidstnævnte tydning af forholdene

omhandlede saa VOGT endemoræner i det nordlige Norge og fandt ogsaa der to nær hinanden optrædende endemoræner meget almindelige, hvilke to trin han med stor sandsynlighed fandt svarende til ytre og indre ra-trin i det sydlige Norge, likesom ogsaa til de to Salpausselkä-trin i Finland (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1904, pag. 17). Men likesom det er en feiltagelse for det sydlige Norges vedkommende med flere forfattere at anta endemoræner som meget sjeldne og ubetydelige mellem kyststrokene og de nuværende bræegne, saaledes viser det sig ogsaa at være tilfældet for det nordlige Norges vedkommende, og saaledes da ogsaa for Trondhjemsfeltets. Der blir saaledes her ikke tale kun om et par eller nogle faa saadanne moræner, men om en hel række. Dette er jo ogsaa ganske naturligt, naar vi kun gjenkalder i erindringen bræernes egentlige natur og virkemaate. Det viste sig imidlertid ved den diskussion, som for nu snart en menneskealder siden reiste sig i Washington Philosophical Society med hensyn til spørgsmaalet: *What is a glacier?* (Nature, Vol. XXXII, 1885, pag. 300), at opfatningen var temmelig forskjellig blandt flere af Amerikas mere fremstaaende glacialgeologer med hensyn til dets besvarelse, men det turde nok være, at Mc GEE's definition er den, der ialfald i foreliggende tilfælde, vil vise sig som den mest tilfredsstillende og levere en med de geologiske, topografiske og stratigrafiske forhold mest overensstemmende diagnose: »Perhaps the most satisfactory line of demarcation detectable is the snow-line, above which the superficial débris is buried by precipitation, and below which it is exposed by ablation. L. c., pag. 300. Heraf følger da ganske liketil, som vi ogsaa vet fra andre forhold, at enhver, saavel større som mindre oscillation i bræmassen maa bevirke en anrikning af det medbrakte morænemateriale, ti paa en liknende maate, som forholdet er med hensyn til bræoverflåtens morænemateriale, virker bræmassens oscillation ogsaa med hensyn til fordelingen af det indre og det under bræen sammenslæpte, hvilke samtlige masser, hver paa sin maate, bidrager med hensyn til dannelsen af de frontale.

At Trondhjemsfeltet forøvrig gennemgaaende har været anset for temmelig fattigt med hensyn til forekomsten af endemoræner, og det tiltrods for at vi endog her i den sydlige del, som allerede i det foregaaende berørt, støter paa et i saa henseende klassisk sted, finder sin ganske naturlige forklaring deri, at vi inden større dele af det her omhandlede område gjenfinder endemorænerne kun i en ofte til ukjendelighed grænsende tilstand: den topografiske karakter er terrassens, den stratigrafiske likesaa, idet delladannelser som regel er meget fremtrædende, den petrografiske karakter er imidlertid noget mere blandet paa grund af materialets mere blandede art, om end ikke afgjørende

i motsat retning, men den geologiske utpræger sig ved en ikke sjelden optræden af iskurede blokke. Og gaar vi den geografiske udbredelse af disse tilsyneladende terrasser noget efter, saa finder vi dem grupperet paa en altfor regelmæssig maate til blot at kunne tydes som tillæfdig efterladte erosionsrester af mere sammenhængende dalfyldinger, endskjønt vi ikke bør forbise dette fænomen, hvorpaa vi ogsaa inden vort omraade finder ret interessante eksempler.

Skuringsmerker og vandreblokke viser, at landet har været isdækket helt ut til Froholmerne, yterst ute i havet, »thi skuringsmærker med retning mod nordvest og nordnordvest kan iagttages her, paa Halten for eksempel» (HELLAND: Beskrivelse over Søndre Trondhjems amt, D. I. 1898, pag. 29). Men der er ikke endnu fundet noget holdepunkt til bedømmelse af den alder, man har at tillægge disse langt ut mot havet i vest paaviste merker efter isdækkets udbredelse og bevægelse. At denne engang har gaaet helt ut til undervandsbankernes afhæld mot Atlanterhavsdypet, kan, som i det foregaaende omtalt, betraktes som en kvartærgeologisk fastslaat kjendsgjærning.

Først like utenfor Trondhjemsfjordens munding møter vi i Ørlandet en egte glacialbanke, en morænefaciesdannelse, hvis alder vi med en nogenlunde stor grad af sandsynlighed kan bestemme, idet vi nemlig i de til denne knyttede lerafsætninger paa noget dypere vand finder opbevart rester af en meget karakteristisk fauna. Beliggenheten af denne banke er en egte endemorænes, men tiltrods herfor har det ikke hittil lykkedes i aapne snit at paavise endemorænenes stratigrafiske bygning og petrografiske karakter; hvad der i saa henseende er paatruffet, knytter sig kun til mindre og mere isolerede forekomster, om hvilke der kan reises meget berettigede tvil, om de ikke med større ret kan henføres til en blot noget rikere anhopning af den almindelige bundmoræne. Men der findes paa flere steder blokkefelter og blokkerike terrasser, der vistnok med rette kan opfattes som rester og omvandlede former af endemorænen, da de indtar dennes plads, og desuten finder man paa en række steder selve det glaciale, fossilførende ler temmelig rikt paa isskurede stene og blokke, et vidnesbyrd om, at det vistnok er afsat i nær tilslutning til brædækkets randdannelser og derfor vistnok kun er at opfattes som en perifer og dypere vands marine facies af disse, hvorved fysiografisk og biologisk aldersbestemmelse af disse gjensidig karakteriserte afsætninger er blit muliggjort.

Den ved Ytterland (II, 38 flg.) og fl. st. fremundne fauna viser karakteren af disse afsætninger paa en fremtrædende maate og gir os et utgangspunkt, saavel for sammenligning med andre

omraader som ogsaa nøklen til en forstaaelse af disse afsætningers relative alder. Former som

Anomia ephippium LIN.

Pecten groenlandicus SOWB.

Nucula tenuis MONT. *forma typica*
var. expansa
var. inflata

Modiolaria laevigata GRAY

Leda pernula MÜLL.

Portlandia arctica GRAY

Portlandia lentacula MOLL.

Macoma calcaria CHEMN.

Tellina torelli STEENSTR.

Tellina loveni STEENSTR.

Lyonsia arenosa MOLL.

Saxicava pholadis LIN.

Morvillia undata BROWN, *var. expansa* G. O. SARS

Lunatia groenlandica BECK

Natica clausa BRÖD. & SOWB.

Bela nobilis MOLL.

Trophon truncatus STROM

Trophon clathratus LIN. JUV.

Buccinum terrae novae BECK

Buccinum hydrophanum HANCK.

Sipho sp. (*virgatus* FRIELE)

Sipho sp. (*verkrützeni* KOBELT)

Cylichna scalpta REEVE

Cylichna reinhardti MORCH

Cylichna propinqua SARS.

Cylichna occulta MIGHELS & ADAMS.

Utriculus pertenuis MIGHELS *forma typica*.

Ophiura sp. (*Sarsii* LÜTK).

Spirorbis sp.

Balanus porcatus DA COSTA & DARW.

Leieschara (*Myriozoum*) *subgracile* d'ORB.

Porella saccata BUSK.

Smittina jeffreysi NORMAN.

Salix polaris WAHLBG.

viser samtlige, som et stort kompleks, hen paa egte glacial forhold.

Elementer af dette fauna-aggregat gjenfinder vi under en let gjenkjendelig form paa flere andre steder, saaledes paa en række lokaliteter i Vendsyssel (Cfr. Danmarks geol. undersøgelse R. I, nr. 3, 1899), hvorfra flere af disse former var angit allerede af JOHNSTRUP (Om de geologiske forhold i den nordlige del af

Vendsyssel, 1882). Vi er forsaavidt ikke synderlig i tvil om, hvor vi skal henføre i den topografisk-stratigrafiske rækkefølge den betydelige randdannelse, hvortil disse fossilførende afsætninger paa Ørlandet knytter sig som faciesdannelser, saa meget mere, som den fauna, der knytter sig til morænedannelserne og de dermed sammenhørende lerafsætninger omkring Kristianiafjorden, er af en noget afvikende karakter. Men om vi vender os til den anden side af Atlanterhavet, saa gjenfinder vi i Kanadas fossilførende lerafsætninger et fauna-aggregat af væsentlig samme karakter (efr. DAWSON: The Canadian Ice Age 1893).

Naar vi derfor stiller Ørlandets store glacialbanke sammen med de til Stagnationstiden hørende moræner i Jylland og videre mot syd, saa er vi vistnok, saavel ut fra et rent topografisk-geologisk synspunkt, som særlig fra et faunistisk seet, paa den relativt sikreste side, om der end naturligvis ved en korrelation af den art bestandig vil hefte sig nogen usikkerhet. Men vi har dog forsaavidt vundet et ganske godt utgangspunkt. Og vi kan derfor nu i sammenstillingen af de oprindelige morænerækker i Trondhjemsfjordens omgivelser gaa noget raskere til verks, idet vi bestandig maa erindre, at hvad vi i nutiden gjenfinder som oftest kun er smaa, meget omvandlede rester, der kun ved sin geografiske plads og symmetrisk om fjorden ordnede stilling, kjendetegner den oprindelige karakter, idet den nuværende nærmest er terrassernes; og den stratigrafiske undersøkelse har endnu ikke gaaet nok i detail til at fremfinde paa hvert sted de til de enkelte morænerækker som faciesdannelser sluttede fossilførende afsætninger. Vi faar da følgende rækker:

- I. Ørlandet.
- II. Agdenes - Neb og Brettingsnes.
- III. Lensviken - Rissen.
- IV. Husbergvik - Stadsbygden.
- V. Børsen - Bynessel - Heimdal - Klebu.

VI. Rike dalfyldninger paa en række steder, saaledes i Orkladalen og Stjørdalen, men særlig i Guldalen. Idethele accentueres inden denne gruppe i hoi grad det fænomen, som vi allerede saa en begyndelse til i forrige gruppe, idet det vistnok er ganske sandsynlig, at man i fortsættelse af de der opførte lokaliteter kan peke paa steder som Malvik og Tautra, endskjønt den sidstnævnte forekomst vel især blir at henregne til den her omhandlede gruppe VI, hvor da afsætningerne syd for Hommelvik og Hell danner bindeled mellem Stjørdalens rækker og den store, vakre endemoræne ved Grindstad og Brøttum foran Selbusjøen. Herfra føres man saa gjennem de rike afsætninger af løst materiale i trakten omkring Maalsjøen og Langvand direkte over i den lange række af terrasseforekomster, der gjen-

nem en stor del af den interessante Guldal tyder paa, at den her i sin tid dybt indtrængende fjordarm allerede paa et forholdsvis meget tidligt stadium har sat en ganske skarp grænse for den fra Rorostrakterne og Kviknetrakterne nedtrængende bræmme, hvis isstrøm forholdsvis raskt har opløst sig i udrivende isfjelde. Derved forklares den merkelige optræden af en lang række forskellige, vistnok til omtrent samme tid hørende terrasser, der har selve randdannelsens karakter. Vi kan begynde med det utprægede og meget vakre dichotome trin i Melhus, ved Høieggen og Gravaak, paa begge steder med tilsvarende dannelser over paa Gulas vestside, og delvis sammenbundet gennem de forholdsvis temmelig mægtige afleiringer ved Hollum. Endvidere har vi de mægtige afsætninger mellem Horg og Hovin, hvor vi især fæster os ved den vakre, eller rettere de vakre Tømmeterrasser. Saa følger de mægtige afsætninger ved Kvashylla og Støren, hvor endnu kvikleret eller kviksanden i bunden bærer vidnesbyrd om afleiringerens egentlige karakter, tiltrods for den meget fremtrædende terrasseform. Videre følger forholdsvis mægtige afsætninger ved Singsaas, endnu i utpræget terrasseform. Det er ikke usandsynlig, at paa en tid, da endnu bræstrømmen fra nordøst aflastede den væsentlige del af det med bragte materiale ved Tautra og paa en tilsvarende linje inden denne egn, strakte en dybt indgaaende, isfyldt fjord sig mod syd, helt til den kalvende bræ ved Kvashylla, Støren eller kanske endog tilslut henimot Singsaas. = Det mindre fremtrædende trin over Leksviken, Frosta og Stjørdalen maa nærmest opfattes som det andet dichotome led i her omhandlede række.

VII. Et utpræget dichotomt trin. Det første led i dichotomien gaar over Botnen, Meltingvand og videre til Ekne, der paa over flere mindre søer til Hoklingen, hvorfra det fortsætter videre mod øst og sydøst. Trinnets andet led gaar over Værrasund, forbi Ytterøen og Eidshotn, likesom det ogsaa kommer igjen ved Levanger og i Værdalen.

VIII. Et utpræget trin med afleiringer ved Værran og Vinje, samt videre med morænedannelser foran Borgenfjorden og Leksdalsvand, saaledes paa samtlige steder med utprægede bassin-dannelser bakenfor, særlig paa førstnævnte sted i den store Beitstadfjord.

IX. Dette trin repræsenteres i den mere centrale del af den endemoræne, som i det trondhjemske kanske har tiltrukket sig mest opmærksomhet, nemlig Stenkjærmorænen, hvis heliggenhet er angit i navnet. Omend kanske nogenlunde i østlig retning, er dog paa denne kant morænen forløp noget ubestemt og mindre skarpt fremtrædende, medens man i vestlig retning har afleiringerne ved Malmo, med den utprægede depression, Beitstad

sundet og Hjellebotnen, bakenfor. Naar man undtar en del af femte trin, der i Kvenildmorænen, mellem Heimdal og Klæbu, har en fuldstændig ra-karakter, er der vistnok ingen af de trondhjemske morænedannelser, der kommer denne moræneform saa nær som Stenkjærmorænerne. Begge er de ogsaa dichotomt ledbygget.

X. Sunnan-trinnet utmerker sig ved flere, smukt formede endemoræner, der, saavidt de hittil er fulgt, synes at være af en noget mere lokal natur end de foregaaende; var det ikke paa grund af dette fællestræk ved de fire

- (1) Moræne ved Byafossen — centraldepression bakenfor
- (2) Bebyggede terrasser langs Reinsvand
- (3) Vakker endemoræne foran Fossem vand
- (4) Moræneafsætning foran Snaasenvand

hit regnede rækker (altsaa en gjentaget dichotomi), kunde muligen, et par af dem ogsaa været at henregne til foregaaende trin.

Det forholder sig imidlertid ikke saaledes, som KJERULF engang har uttalt med henblik paa vore ra-moræner, »hvilket alt maa sees af karter (KJERULF: Isliden, 1876, pag. 46); thi de maa hver for sig undersøges i marken, og det viser sig da, at de til ramorænerne hørende ved sin dichotome bygning karakteriseres som oscillationsmoræner, i modsætning til de af CHAMBERLIN i sin tid som moraines of recession betegnede (Third Ann. Rep. U. S. Geol. Surv., 1881—82, pag. 400).

Det vil nu være af interesse at forsøke en sammenstilling af disse morænerækker eller randdannelser i det trondhjemske med dem, vi kjender fra den sydøstlige del af vort land og tilgrænsende egne. En saadan sammenstilling eller korrelation har ogsaa tildels tidligere været forsøgt, saaledes f. eks. af HOEL, der sammenstillede Stenkjærmorænen »med ræerne eller Aas-Svelvikmorænen. Nærmere at bestemme dens alder lader sig vistnok for tiden ikke gjøre (Arch. for Mathm. & Naturv., B. 28, nr. 9, pag. 12) og VOGT, der uten at ta hensyn til HOELS udvikling sammenstillede morænen foran Selbusjø med afsætningerne ved »Minne ved Mjosen (Norsk geol. tidskr. B. III, No. 1, pag. 15), en sammenstilling, som vi forresten ser, maa være grepet helt ut af luften, naar vi erindrer, at *Mytilus-niveaues* afsætninger gjenfindes i helt uforstyrret tilstand i dalbunden langt ovenfor Selbusjøen. Men vi kan forresten ogsaa finde nøklen til en forstaaelse af dettes VOGT's ræsonnement, naar vi selv i 1913, ikke mindre end et par aar efter, at jeg hadde klargjort forholdet mellem »Ra-trinnets og Aas-trinnets endemoræner (L. c. B. II, No. 7), endnu finder, at VOGT sammenstiller disse to trin indbyrdes og i korrelation til de to sydfinske endemoræner paa helt samme maate (L. c. B. II, No. 11, pag. 3, 18—19) som i sin over et par decennier tidligere utgivne avhandling »Om is-

tiden under det ved de lange norsk-finske endemoræner markerede stadium, som om de i mellemtiden foretagne undersøkelser og utredninger til en opklaring af disse forhold ingensomhelst betydning har hat. Den følgende udvikling vil vise, hvor nær HOEL og VOGT har været den sandsynligvis nogenlunde med de virkelige forhold overensstemmende korrelation.

Som vi allerede i det foregaaende har hat anledning til at se, har jo opfatningerne af de nordtyske, danske og sydsvenske moræner og deres klassifikation været temmelig forskellige og divergerende.

Som allerede tidligere nævnt hadde jeg sommeren 1910 anledning til at bereise en større del af ovennævnte omraade og saaledes ogsaa anledning til at erhverve mig en mere selvstændig opfatning af en række fænomener, der kommer tilsyne inden denne interessante, men perifere del af *Ra-tidens* eller *Ra-periodens* nedisningsomraade. Det var saaledes i høi grad instruktivt at gennemstreife det af BERENDT ved et par anledninger (Die südliche baltische Endmoräne in der Gegend von Joachimsthal- og Die beiderseitige Fortsetzung der südlichen baltischen Endmoräne) beskrevne morænelandskap i egnen om Eberswalde, Chorin og Chorinchen, med dets fortsættelse i nordvestlig retning, hvor dichotomien selv i denne morænerække tildels trær tydelig frem. Og det samme træk kommer ogsaa tildels tilsyne videre mod øst og nordøst, som det fremgaar af et par med karter forsynede beskrivelser af KEILHACK (Der baltische Höhenrücken in Hinterpommern und Westpreussen og Die Stillstandslagen des letzten Inlandeises und die hydrografische Entwicklung des pommerschen Küstengebietes), der imidlertid betoner, at den baltiske endemoræne lar sig opløse i tre større, temmelig sammensatte morænebuer (Jahrb. Kgl. preus. geol. Landesanstalt, Berlin, 1898, B. 19 (1899), pag. 104). Dette kommer ogsaa temmelig klart frem i samme forskers Einführung in das Verständnis der geol. agron. Spezialkarten des Norddeutschen Flachlandes, 1901, i hvilket arbeide ogsaa den i Nordtyskland sædvanlig benyttede tredeling af istiden mere officielt fremstilles (L. c. pag. 15—16). Senere har KEILHACK gitt en ny, oversigtlig kartskisse, som ogsaa fremstiller denne morænes tredeling og ledsaket kartet med nogle oplysende bemærkninger (Jahrb. Kgl. preus. geol. Landesanstalt, Berlin, 1909, B. 30, T. 1, 1911, pag. 507 ff.). Med denne falder ogsaa forsaavidt angaar endemorænerne væsentlig sammen WAHNSCHAFFES fremstilling (Die Oberflächen-gestaltung des norddeutschen Flachlandes, 1909, pag. 158—191 og vedføiet kart likesom ogsaa Menzel's mere populære Geologisches Wanderbuch für die Umgegend von Berlin, 1912). Den mere tilsyneladende tredeling skriver sig hovedsakelig fra den

nordlige linjes delvise dichotomi, hvorved en gjentat dichotomi blir det for hovedrækken karakteristiske træk.

Dette fænomen lik jeg særlig god anledning til at studere ved at gennemstreife trakterne om Plauer See, Drewitzer See og Krakower See, og hvor igjen i særdeleshet egnen omkring Sluer ved den sydlige ende af Plauer See er i høi grad instruktiv. Der optraadte her ikke mindre en fire større morænedrag, altsaa en dobbelt gjentat dichotomie selv paa dette ene sted. Og nord for Krakow traadte ogsaa endemorænedannelsens dichotomi tydelig frem. Ved at anstille sammenlignende undersøkelser i trakterne omkring Buckow og Chorin, og ved min reise videre fra Eberswalde til Angermünde, Wilmersdorf, Warnitz, Prenzlau, Pasewalk, Strassburg, Neu Brandenburg, Möllenhagen, Kargow, Waren, Malchow, Karow og Plau hadde jeg rik anledning til at studere endemorænedannelsen, dens deling og sammenslutning inden denne egn. Og liknende studier var der ogsaa rik anledning til at anstille paa den videre reise fra Plau om Krakow og Güstrow til Rostock. Ved at sammenstille de her gjorte iakttagelser, med dem jeg hadde anledning til at gjøre i Schleswig-Holstein, vandtes et ganske godt grundlag til sammenligning med de interessante danske forekomster. Man følger saaledes hovedlinjen som en dobbeltrække ind over den danske grense. Morænelandskapet er i sin oprindelige form ofte tilsløret, og man finder derfor ikke det fra nær til alpine næringsomraader stotende lavlandsmorænelandskap, som f. eks. Norditaliens. Dette gennem STORPAXIS beskrivelse saa mesterlig tegnede »Carattere marino dei grandi anliteatri morenici dell' alta Italia« (Milano 1877), et glacialomraade der af DU RICHE PRELLER ganske nylig betegnes som »a morainic landscape in magnitude, grandeur, and variety unequalled in any other part of the Alps or of Europe« (Geological Magazine, London, Dec. VI, Vol. II, No. IX, September 1915, pag. 410), søker saaledes vistnok sin like. Og dog, naar man i det ellers saa overordentlig flate Danmark staar likeoverfor de saakaldte Dollerup bakker, eller vandrer omkring i omgivelserne af den nærliggende Hald sø, eller endelig begir sig ind paa den tilstotende Stanghede, saa vil man finde, at man dog ogsaa i et flalands kan støte paa ganske storslagne, og i sin karakter ganske eiendommelige morænelandskaper, der ikke gir de alpine stort efter. Og det er et temmelig sammensat landskap, man her har for sig, og dog i sine hovedtræk ganske enkelt, like saa enkelt som den langt nordligere liggende Ørlandsbanke, hvilken vi i dannelsesetid paa grund af de nær tilknyttede faunistiske forhold og andre, fysiografiske karaktertræk har søkt at sammenknytte med dette morænelandskap som det første skarpt utprægede af *Ra-periodens* mange saadanne.

Det er ganske interessant i denne forbindelse at merke sig, at den ombøining af morænerækken mod vest, som finder sted i Viborg-trakten, allerede kommer ganske tydelig frem paa FÖRCHHAMMERS kart (Danmarks geognostiske forhold, 18 $\frac{1}{2}$:35 i rullestensformationens udbredelse, og det er da et merkeligt sammentræf af en række forskellige omstændigheder, at denne kjendsgjerning er forblit upaaagtet, indtil USSING for endel aar tilbage gjorde det samme gjeldende med hensyn til beliggenheten af stagnationslinjen i Jylland. Idet morænerækkerne her gaar ut i Vesterhavet, forsvinder de ogsaa for vor nutidige erkjendelse, idet det endnu ikke har været mulig at paavise deres fortsættelse. Men Skagerakrendens dyp har vistnok med sikkerhet været fyldt af den utgaende bræstrøm, og vi har kanske i denne rendes begrensning ogsaa en omtrentlig begrensning for *Ra-periodens* utgaende bræstrøm. Vi maa nøie os med at ha fulgt mere i sammenhæng stagnationstidens morænelinje; for de øvrige rækkers vedkommende maa vi ta med kun de mere generelle forhold og forøvrig nøie os med at henvise til den af USSING givne fremstilling (STEINMANN & WILCKENS: Handbuch der Regionalen Geologie, B. I, Abt. 2, Dänemark, 1910, pag. 30 og USSING-HARDER: Danmarks geologi, utg. 3 (1913), pag. 278—280). Naar USSING sier, at det har været mulig *sieben verschiedene Rückzugsetappen des Eises in Jütland nachzuweisen* (STEINMANN & WILCKENS: Handbuch der Regionalen Geologie, B. I, Abt. 2, Dänemark, 1910, pag. 31), saa vil jeg ut fra den erfaring, jeg har erhvervet, gjøre et forsök paa en gruppering af disse, sammen med de danske oers og Sydsveriges samt vore egne ra-moræner af forskjellige stadier. Vi skal da først erindre os, at den svenske forsker HELGE NELSON offentliggjorde et stort arbeide *Om randdeltan och randasar i mellersta och södra Sverige* (Sveriges geol. undersökn. Ser. C, 1910, No. 220), hvori han beskriver en række aser, plataer, endemorænelinjer og terrasser, uten at det dog kommer til nogen egentlig, hverken stratigrafisk eller geologisk klassifikation af disse interessante forhold, som jeg gjentagne gange har had anledning til at studere, særlig paa en studiereise sommeren 1910. NELSON kommer til det resultat, at ishafvet nått sin ungefärligen högsta niva under hvert och ett af de successiva randlägena (L. c. pag. 218), og at för södra och mellersta Sverige kan salunda fastslas, att M. G. nått sitt ungefärliga maximivärde, medan landet ännu var täckt af landisen (L. c. pag. 222—223). Men ellers fores ikke under søkelsen frem til en helt gjennomført gruppering og klassifikation af de i Syd og Mellem Sverige saa talrikt optrædende endemorænerækker, og forholdet mellem isrecession og strandlinjebeliggenhet viste sig altsaa ifølge NELSON mere generelt at være omtrent det samme, som DE GEER tidligere hadde paavist for trakten

om Stora og Lilla Le, idet ved en tidligere anledning DE GEER betonedede »Endlich wäre es von grosser Bedeutung, durch Specialuntersuchungen von Randterrassen in verschiedenen Teilen des Gebietes entscheidende Thatsachen an der Tag zu bringen, um den Betrag der Niveauveränderung zu verschiedenen Zeitabschnitten von der Recession des Eisrandes zu beleuchten. Die Verhältnisse bei Dals Ed im westlichen Schweden — — — scheinen aufzuweisen, dass das Land zur Zeit ihrer Entstehung in Hebung aber nicht in Senkung begriffen gewesen« (Förh. Nord. Naturforsk. Helsingfors 1902 (Helsingfors 1903), IV, pag. 41).

Naar vi saa nærmer os vort eget lands grenser, har der ligget en temmelig stor vanskelighet for en gennemført sammenstilling af de svenske og norske ra-moræner netop deri, at opfatningen af hovedlinjen inden dette omraade, selve raet, har været høist forskjellig. Jeg søkte ved en tidligere anledning (Norsk geol. tidskr. B. II, No. 7, 1911, pag. 12—35) at levere et bidrag til en noget klarere opfatning af disse forhold, da efter min mening spørgsmaalet var kommet i en noget skjæv stilling ved DE GEER's kartlægning (Södra Sverige i sen-glacial tid, kart 1: 500 000, 1910) og AHLMANN'S »Studier öfver de medelsvenska ändmoränerna« (Ark. för Min. och Geologi, B. 3, No. 29, 1910). Mit indlæg og min kritik blev ikke af DE GEER mottat paa nogen synderlig imotekommende maate, idet han ogsaa finder, at min rettelse er »tänligen obetydlig« (Geol. Förn. Förh. Stockholm, B. 34, 1912, pag. 256), medens den i virkeligheten gjelder et meget vigtigt og omfattende spørgsmaals løsning i det centrale Skandinaviens kvartærgeologi. Det glæder mig derfor ogsaa, at DE GEER i en senere fremstilling (Populär naturvetenskaplig revue, 1914, H. 5—6, pag. 189 flg.) Om naturhistoriska kartor öfver den baltiska dalen (med vedfoiede karter) nu har formet morænernes forlop og forbindelse helt overensstemmende med den af mig paaviste ved hin anledning. Men naar DE GEER sier: »snarare är det väl tvärtom just allt det arbete, som hos oss efter hand nedlagts paa moränernas kartläggning, hvilket öfverhufvud gjort det möjligt att omsider säkrare fastställa deras sammanhang ännu ett stycke åt väster« (Geol. Förn. Förh. Stockholm, B. 34, 1912, pag. 257), saa skal jeg hertil kun si, at jeg vistnok vil være en af de sidste til at undervurdere det betydelige arbeide, som svenske forskere har utført paa dette omraade, men samtidig maa jeg hævde, at det ikke er svenske, men norske forskeres arbeide, paa norsk grund, som har fastslaaet morænernes utbredelse inden Norges grenser. Hovedtingen er, at vi paa denne maate har faat en organisk forbindelse mellem det dichotome Mosse-ra over Mellem Sverige med den dichotome Salpausselkä. RAMSAY angir en sandsynlig israndgrense i til-

knytning til grensen for den tiltagende hoide af den marine grense (Bull. de la Comm. Géol. de la Finlande, No. 3, 1896 & Fennia 12, no. 5, Kart). Denne nordlige grænse er endnu ikke fulgt gennem Sverige, men turde i vort land muligens finde en tilsvarende dannelse i Aker- eller Romerik-trinnet. Og RAMSAY udtaler videre om denne grænse: I Finland kan denna supponerade gräns för den kvarliggande landisen tills vidare ej med noggrannhet uppdragas — — — Vid ett tidigare stadium har däremot isranden ställt vid Tavastuon HERLIN: Tavastuons och Tammerforsasens glacial-geologiska betydelse — Geogr. Förm. Tidskr. 1891), och samtidigt enligt af FROSTERUS uttalade förmodanden vid en gräns, som utmärkes af väldiga sandfält i Orivesi och Jämsä socknar samt Ronninanäki m. fl. ändmoräner, hvilka stryka från Jämsä till Lankas — — — afsmältningen af istäckel försiggick snabbare i trakterna af Bottenhafvet än längre mot E, en uppfattning af afsmältningsförhållandena, som också bestyrkes af en jämförelse af israndens läge vid Tavastmoskedet och vid tiden för Salpausselkäs uppkomst RAMSAY: Det sen-glaciala hafvets utbredning i södra Finland, 1896, pag. 24). Denne israndlinje er heller ikke med sine afsætninger endnu fulgt gennem Mellem-Sverige, men der er vel ganske stor sandsynlighed for, at det er dele af disse, man træffer ved Riddarhyttan, videre mellem Daglösen og Nyed, samt ved Kil i nord-østlig retning for Karlstad, hvorfra saa sammenknytningen med tilsvarende dannelser i vort eget land ligger nær for haanden, nemlig de temmelig sammenhængende og utstrakte avsætninger der tilhører Aastrinnet. Vi har dermed opnaaet en oversigt over endel af de sammenbindende endemoræneled og er naaet ganske langt henimot raperiodens sidste del, der saa afsluttes gennem tider, der har efterladt liknende dobbeltformede oscillationsmoræner som under de tidligere afsnit af perioden. Paa sine steder kan der vel endogsaa, særlig i de mere perifere dele af nedslingsområdet, til sine tider reises spørgsmaal om endemorænenes egentlige natur, særlig hvor der ved indbugtninger i isranden kan optræde mere komplicerede randdannelser; vi behøver f. eks. i denne forbindelse kun at erindre spørgsmaalet: Er Næstved-Mogenstrup Aasen en Endemoræne? Meddel. fra Dansk geol. Forening, B, 12, 1906, pag. 89-90. Sammenbindingen af morænerester kan ogsaa paa sine steder være noget vanskelig, hvor landoverflattens terrængforhold er mere brudte (Norges Geol. unders. No. 26, pag. 17). Med hensyn til den klassifikatoriske betydning af enkelte, særlig de tidlige stadier inden denne raperioden synes opfatningen eller ialfald fremstillingen at ha været noget forskjellig. Thi medens BRÜCKNER i 1901 paa en vis maate i tidsfølge sammenstiller som paa hin-

anden følgende 1) Würm-Eiszeit, 2) Achen-Schwankung, 3) Bühlvorstosz (Geogr. Zeitschrift, B. 10, pag. 577), finder vi i 1909 Achenschwankung og Bühlstadium opført som dele af Würm-Eiszeit (PENCK & BRÜCKNER: Die Alpen im Eiszeitalter, B. II, pag. 716), og paa min forespørgsel i saa henseende, har BRÜCKNER i en skrivelse til mig af 19 $\frac{2}{2}$ 09 meddelt, at han ikke finder nogen uoverensstemmelse i de to uttalelser. Dette turde da igjen være at tilskrive den forskjellige stratigrafiske og geologiske stilning, som har været tildelt de to sidstnævnte afdelinger. Thi en noget liknende vaklen gjenfinder man nemlig ogsaa hos PENCK (Norsk geol. tidskr. B. II, No. 7, 1911, pag. 44).

I en forelæsning ved universitetet 19 $\frac{1}{2}$ 08 sammenstilte jeg det af mig indførte *Mytilus niveau* med *Achenschwankung* og det likeledes af mig indførte *Portlandia-niveau* med *Bühlstadium*. MACHACEK sammenstilte 1907 Bühlstadiet med det norske epiglacial (Zeitschrift für Gletscherkunde, B. II, pag. 219), i hvilken af dettes mange betydninger er ikke nærmere uttalt, men synes dog nærmest opfattet som indsjøstadiet (l. c. pag. 214). I et brev, dateret New-York 19 $\frac{1}{2}$ 08, som jeg i sin tid mottok fra ALBRECHT PENCK, synes denne forsker nærmest at helde til den anskuelse, at Bühlstadiet blir at parallellisere med Mosse-raet og de i forbindelse med dette staaende moræner i Mellemsverige samt den sydfinske Salpausselkä. Saavel med MACHACEKs som PENCKs opfatning kan da GAGELS uttalelse, at det postglaciale Bühlstadium ikke findes repræsenteret i Nordtyskland, meget vel forenes (Geol. Rundschau, 1913, H. 5—6, pag. 419). WAHNSCHAFFE er derimot af en anden opfatning, idet han hævder, at Bühlstadiet blir at parallellisere med det baltiske stadium (Die Endmoränen im norddeutschen Flachlande — Geolog. Charakterbilder, H. 19, 1913, og Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch. B. 66, 1914, Monatsber. Nr. 2, pag. 92); den samme anskuelse uttalte WAHNSCHAFFE ogsaa i en skrivelse, jeg erholdt fra ham af 19 $\frac{1}{6}$ 13. I liknende retning uttaler ogsaa KÖKEN sig (SCHMIDT: Die diluviale Vorzeit Deutschland, Stuttgart 1912, pag. 213). De egentlige Ra(Moss-Aas?)-moræner skulde da ifølge WAHNSCHAFFE, som tilhørende *Yoldia*-tiden, være yngre, idet denne sammenstilles med Gschnitz-stadiet eller *Dryas*-tiden (Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch. B. 66, 1914, Monatsber. Nr. 2, pag. 92). Efter disse noget orienterende bemerkninger skulde vi kanske nu kunne gaa over til i sine hovedtræk at opstille de til *Ra-perioden* hørende endemorænetrin eller stadier: —

- | | | |
|--------------------------------|---|-------------------------|
| (1) <i>Stagnations-stadiet</i> | } | <i>Viborg-trinnet.</i> |
| | | <i>Thisted-trinnet.</i> |
| (2) <i>Grenaa-stadiet</i> | } | <i>Grenaa-trinnet.</i> |
| | | <i>Aarhus-trinnet.</i> |

3) <i>Sjælland-stadiet</i>	∖ <i>Kalundborg-trinnet.</i> / <i>Roskilde-trinnet.</i>
4) <i>Skaane-stadiet</i>	∖ <i>Hillerød-trinnet.</i> / <i>Halland-trinnet.</i>
5) <i>Halland-stadiet</i>	∖ <i>Halmstad-trinnet.</i> / <i>Göteborg-trinnet.</i>
6) <i>Bohuslän-stadiet</i>	∖ <i>Uddevalla-trinnet.</i> / <i>Venersborg-trinnet.</i>
7) <i>Ra-stadiet</i>	∖ <i>Smaalenene-Jarlsberg-trinnet.</i> / <i>Moss-Horten-trinnet.</i>
8) <i>Aas-stadiet</i>	∖ <i>Aas-trinnet.</i> / <i>Ski-trinnet.</i>
9) <i>Aker-stadiet</i>	∖ <i>Nydals-trinnet.</i> / <i>Maridals-trinnet.</i>
10) <i>Romerik-stadiet</i>	∖ <i>Skedsmo-trinnet.</i> / <i>Berger-trinnet.</i>

Som vi ser, gjør der sig overalt gjeldende en utpræget dichotomi eller tvedeling i endemørenedannelsen, og denne er som oftest gjentat og temmelig sammensat, saa vi faar et liknende træk i klassifikationen, om vi ved en indgaaende detaljundersøkelse skrider til en mere noiagtig inndeling af morænelandskapet og de i dette optrædende faciesdannelser af forskjelligt slags.

Med utgangspunkt i den her erholdte oversigt og den i det foregaaende for Trondhjemsfeltet opnaaede, kan vi nu foreta en sammenstilling, som kanske kunde gjøre krav paa at ansees som nogenlunde sandsynlig, efter det kjendskap, som vi ialfald for oieblikket har til disse afsætninger inden de to omraader: ---

I. <i>Orland-stadiet.</i>	<i>Stagnations-stadiet.</i>
II. <i>Agdenes-stadiet.</i>	<i>Grenaa-stadiet.</i>
III. <i>Rissen-stadiet.</i>	<i>Sjælland-stadiet.</i>
IV. <i>Stadsbygd-stadiet.</i>	<i>Skaane-stadiet.</i>
V. <i>Heimdals-stadiet.</i>	<i>Halland-stadiet.</i>
VI. <i>Guldal-stadiet.</i>	<i>Baahuslen-stadiet.</i>
VII. <i>Ekne-stadiet.</i>	<i>Ra-stadiet.</i>
VIII. <i>Beitstad-stadiet.</i>	<i>Aas-stadiet.</i>
IX. <i>Stenkjær-stadiet.</i>	<i>Aker-stadiet.</i>
X. <i>Sunnan-stadiet.</i>	<i>Romerik-stadiet.</i>

Derpaa følger inden begge omraader *Mytilus-niveaucts* afsætninger, der likeledes inden begge omraader efterfølges af de utprægede *Portlandia-niveaucts* terrasser.

Vi er dermed naaet frem til en klassifikationsoversigt, men likesom vi saa, at begyndelsen af denne række ikke var helt skarpt adskilt fra de forutgaaende afsætningsled, saaledes ser vi det samme fænomen gjenta sig mot slutningen, hvor overgangen likeledes er af oscillatorisk art. Men dette igjen er kun et bil

lede af, hvad vi stoter paa ved overgangen fra de tertiære til de pleistocæne lag, gennem begyndelsen af den postmiocæne tid. Her er det især de amerikanske geologer, som har indlagt sig stor fortjeneste ved at paavise den maate, hvorpaa her overgangen formidles. Man har der fundet, at Lafayette-formationen er intermediær mellem øvre miocæn og »Second Terraces« eller »Port Hudson«, som utentvillig er ækvivalente led i den pleistocæne serie, men den er preglacial (The Geology of the Coastal Plain of Alabama, 1894, pag. 81). Den er dækket af de saakaldte Ozark or Geneva sands (L. c. pag. 679).

During the long interval of erosion which succeeded the deposition of the Lafayette formation the gravels derived from that formation were concentrated in many places by stream action. Then came a slow subsidence, which converted the bottom lands into swamps and caused the deposition of the Port Hudson formation of sand, silts, and clays (U. S. Geol. Surv. Water-Supply Paper 276, 1911, pag. 31).

The Pleistocene of the Coastal Plain of Georgia blev beskrevet af Mc GEE (The Lafayette formation — U. S. Geol. Surv. 12th Ann. Rep. P. I (1891), pag. 384—407). Man har her over pliocæn den saakaldte Okefenokee formation, hvis sandsafsætning merges into the surficial sand of a higher plain, and the two can not everywhere be sharply discriminated (U. S. Geol. Surv. Water-Supply Paper 341 (1915) pag. 104). FAIRBANKS sammenfatter denne geologiske overgangshistorie, saadan som den fremtræder paa den kaliforniske kyst, i følgende: —

- (1) Postmiocæn hæving meget større end den nuværende.
- (2) Pliocæn sænkning.
- (3) Postpliocæn hæving større end den nuværende.
- (4) Sænkning til 1200—1500 fot lavere end nu.
- (5) Hæving med terrassedannelse noget højere end nu.
- (6) Subsidence .

(Cfr. The American Geologist Vol. XX (1897), pag. 245). Man faar saaledes her den dynamiske og isostatiske ramme, hvori man derpaa kan indfatte den inddeling af kvartærformationen, som efter de amerikanske geologer blev anført under afsnittet klassifikation, og som nu ganske nylig paa en systematisk maate og i utvidet form sammenhængende er offentliggjort i Annual Report, 1912 fra Iowa Geological Survey: Ozarkian, Nebraskan, Aftonian, Kansan, Yarmouth, Illinoian, Sangamon, Jowan, Peorian, Wisconsin, Wabash (L. c. Vol. 23, pag. 49—50), og denne inddeling har ogsaa fundet praktisk anvendelse (Cfr. Underground Water Resources of Iowa« — U. S. Geol. Surv. Water-Supply Paper 293, 1912, pag. 113—117 og Pl. II, pag. 60). Postmiocæn, Lafayette, Ozarkian og Champlain

danner saaledes paa den maate et organisk, af to store isostatiskke bølger sammenbundet hele, der i en kontinuierlig rækkefølge fører fra de egne preglaciale over i de postglaciale afsætninger. Hver af disse afdelinger er repræsenteret af utprægede geologiske formationer, afvekslende erosion og akkumulation, men fastsættelsen af grensen mellem tertiær og kvartær er ubestemt og vakkende (The American Geologist, Vol. XIX, 1897, pag. 339—343). Det er vanskelig at finde smukkere eksempler paa lagmedannelser, delta dannelser og mæanderdannelser end paa det nylig offentliggjorte kart over The Noatak Kobuk Region Alaska, men inden denne egn viser det stratigrafiske forsøk, at de kvartære og tertiære dannelser og afsætninger løper umerkelig over i hverandre (U. S. Geol. Surv. Bull. 536, 1913, pag. 55). Og bræophopningen under denne tid skred vistnok likesaa umerkelig fremover, hvad nu end aarsakerne paa de forskjellige steder kan ha været.

I sin beskrivelse til Hanagita-Bremner-området i Alaska sier MORFITT: Climatic changes dependent on unknown conditions led to the accumulation of snow in the high mountains and the formation of ice fields — — — fully 5000 feet thick (U. S. Geol. Surv. Bull. 576 1914 pag. 39). Og JOHN HORNE furnished some interesting evidence as to the ice-sheet in the north-west Highlands, and concluded that the thickness of the ice-sheet, during the extreme glaciation, must have been enormous, at least several thousand feet (Trans. of the Inverness Scientific Society and Field Club, Vol. IV, 1888—1885, pag. 212, 213). Og liknende som forholdene i Skotland har de vistnok været ogsaa i vort eget land, og dermed faar vi ogsaa en nøkkel til forståelsen af Trondhjemsfeltets isskurede former op til de høieste topper og ut til de ytterste skjær.

Fra Alaska afbildes hængende dale af helt samme type som dem, vi kjender fra vore egne fjeld- og dalomraader (U. S. Geol. Surv. Bull. 576 1914 pag. 41, pl. VI).

Og med hensyn til bræstrommenes veksling under disse forskjellige perioder har vistnok forholdene inden vort område og inden vort land ikke været anderledes end inden saa mange andre nedslingsomraader, saaledes i Amerika, hvorfra UPHAM har beskrevet Changes in the Currents of the Ice of the last Glacial Epoch in eastern Minnesota (Bull. Minnesota Acad. Nat. Sci., Vol. III, No. 1, 1889, pag. 51). Og paa liknende maate da ogsaa med hensyn til forholdet mellem vandskille og bræskille og dette sidstnævntes flytning under de forskjellige afsmeltningssfaser, paa en noget liknende maate, som vi fra Mackenzie Mountains hører berettet af KEELER: the ice divide appears to have been situated at one period of the glaciation to the west of the present watershed — — — but it is probable that on

the shrinkage of the glacier the ice divide shifted to the present watershed (Canada Geol. Surv. No. 1097 (1910), pag. 45).

Naar man derfor begrænser sig til at omhandle de store hoveddrag i udviklingen, vil man derfor ogsaa ofte mellem vidt skilte omraader træffe en overensstemmelse, som forbauser. Men anderledes stiller saken sig, naar man forfølger detaljerne. Vi har allerede i det foregaaende seet nok af eksempler paa, hvorledes dette arter sig med hensyn til inddeling og klassifikation.

I beskrivelsen til North Park, Colorado, inddeles kvartæren ganske enkelt kun i 1) Glacial material, 2) Terrace gravel, 3) Alluvium sand (U. S. Geol. Surv. Bull. 596 (1915), pag. 20), og ikke saa meget forskjellig herfra, ialfald skematisk, er den japanske 1) Diluvium-gravel bed or mud hill, 2) Raised beds of gravel and sand, 3) Alluvium—clay, sand (Bull. Imp. Geol. Surv. Japan, Vol. 23, Nr. 2 (1913) pag. 9). Rigtignok er forholdet i Japan, at no fossils from Diluvial strata are known, men rækkefølgen synes dog nogenlunde sikker (Outlines of the Geology of Japan, 1902, pag. 107—114).

Mc GEE udtaler meget kategorisk (only two clearly defined periods of extensive glaciation (both late Tertiary or Quaternary) have been recognized, though others have been suggested; in general the tendency is — — — — to perfect the geoid; but glaciation may also accentuate pre-existing irregularities of surface, certainly by moraine-building and probably by basin-cutting. The general process comprises glacial construction and glacial destruction (Bull. Minnesota Acad. Nat. Sci., Vol. III, No. 2 (1891), pag. 193).

I egnen om Kvebek og Ontario har man ganske enkelt pleiet at adskille et par led i den pleistocæne tid: (1) Regional uplift & confluent ice sheet, (2) Profound submergence, ocean. Her har man stratified clays, ofte som terraces thus serving as marks accentuating the various stages or haltings in the ice sheet (Canada Geol. Surv. Report 1906, pag. 115). Og netop de her nævnte stages or haltings er jo, hvad der i denne forbindelse interesserer os mest.

Den af to vældige parallelle rullstensströk bestaaende Salpausselkä opfattes af de finske geologer som en randmoræne (BERGHELL: Nyslott (1904), pag. 52) og utgjør saaledes en utpræget dichotom dannelse. JOWETT har ganske nylig i en afhandling The glacial Geology of East Lancashire (Quart Journ. Geol. Soc. London, Vol. LXX (1914), pag. 199 flg.) beskrevet »varieties of glacial drift« og stages in the retreat of the ice-sheet, ja beskriver endog three types of drift, men kommer til det resultat, at the arrangement of the overflow-channels and of the drift-deposits indicates some slight local fluctuations in

the ice-sheet, but there is no evidence in this area for more than one glacial period (L. c. pag. 226).

I sin omtale af pleistocene and present ice-sheets meddeler UPHAM fra det nordamerikanske omraade: there were indeed many times of halt or reädvance of the ice-front, interrupting its general retreat, as shown by the terminal moraines - fifteen or twenty (Bull. Geol. Soc. America, Vol. 4, 1893, pag. 200). Det er i denne forbindelse ganske interessant at la for sig TAYLORS's fremstilling af The Moraine Systems of Southwestern Ontario (1913); vi finder her i de forskjellige gamle brætters leie opbevaret et forskjelligt antal endemoræner -- ved Lake Huron Ice Lobe finder vi f. eks. angit ti saadanne, navngit som regel efter bestemte steder i deres nærhet (L. c. pag. 9-13). Det vilde dog være altfor forhastet her paa grundlag af det tilfældig overensstemmende antal at forsøke paa en korrelation med Trondhjemsfeltets endemoræner, da der til at utføre eller gjen-nemføre en saadan korrelation kræves en omhyggelig, komparativ undersøkelse i marken. Men det er dog interessant at se, at man ogsaa her har ialfald et noget liknende oscillationsfænomen for sig. MÜLLER finder ogsaa, at der langsame Rückzug der eiszeitlichen Vergletscherung war durch zahlreiche Halte und neue Vorstöße unterbrochen; diese Stadien waren von viel kürzerer Dauer als die einzelnen Vergletscherungen (Studien über die geographische Lage der Stadt Wasserburg am Inn, 1908, pag. 10). Naar saa PEXCK adskiller tre saadanne stadier, saa maa ikke dette sammenblandes med, at han ved en tidligere leilighet adskille tre distinkte nedisningsperioder A. PEXCK: Vergletscherung der Deutschen Alpen. Senere tilfoiede FRECH nok et fjerde stadium, Tribulaunstadium (FRECH: Gletscher einst und jetzt - Aus der Vorzeit der Erde, VI, 1911, pag. 71 med en snegrænse 200-250 m. lavere end den nuværende; men dette forkastes af BRÜCKNER (Geogr. Zeitschr. B. 10, 1904, pag. 576).

Det maa dog medgies, at den maate, hvorpaa Röm. benytter Stadien der Eiszeit, er egnet til at indføre nogen usikkerhet i adskillelsen og den distinkte terminologi med hensyn til de forskjellige afsnit (Nat. Ver. Schwaben und Neuburg, Ber. 32, 1896, pag. 466).

Ved Lake Timiskaming, Kvebek, har man ogsaa smukt skik-tet ler, tildels oplagt i distinkte terrasser, som sandsynligvis representerer stages in the retreat of the postglacial lake (Canada, Geol. Surv. Nr. 1064, 1910, pag. 37). Og de amerikanske geologer har efterhaanden nedlagt et ret betydeligt arbeide paa at følge disse forskjellige terrasser og morænetrin og bringe dem i korrelation til hverandre. Saaledes offentliggjorde FRANK LEVERETT (On the Correlation of Moraines with Raised Beaches

of Lake Erie (American Journal of Science, Vol. 43, 1892, pag. 281 flg.) og On the Correlation of New York Moraines with Raised Beaches of Lake Erie (L. c., Vol. 50, 1895, pag. 1 flg.), og i sin Outline of History of the Great Lakes kommer saa den samme forsker til det resultat, at man har the culmination of the last stage of glaciation back some 50000 years or more (Report XII of the Michigan Acad. of Science, 1910, pag. 41). Vi har i det foregaaende seet, hvorledes BRØGGER, DE GEER og HELLAND har sluttet sig til den inddeling af Ra-stadiet i et Smaalenene—Jarlsberg-trin og et Moss—Horten-trin, som jeg tidligere gav. BJØRLYKKE, som i 1909 sluttet sig til den af DE GEER havdede opfatning af forholdet mellem Aas-morænen og de mellemsvenske endemoræner (cfr. Program for Dansk geologisk forenings ekskursion til Kristianiaegnen 30. mai—4. juni 1909, pag. 4), har senere, tilrods for sin delvise sammenblanding af morænestadierne i Kristianiafeltet (Lærebok i Geologi, utg. II, 1910, pag. 210—216), meddelt et kart, der nærmest maa tydes paa den maate, at ogsaa han har sluttet sig til den af mig givne fremstilling af det her nævnte moræne-stadiums udviklingshistorie, ra-stadiets tvedeling («Om jordsmonnet» — særtryk af Landbruksboken, 1912). Naar HANSEN i sin beskrivelse Litt om Mjøsøkelen (Norges geol. unders. aarboeg, 1904, Nr. 3, pag. 13) sier: når man netop omkring Mjøsen, fra Ringsaker til Stange og fra Toten til Hadeland, med liten avbrytelse har dette sammenhengende tynde bundmorænedække, kræver det sin særegne forklaring. Såvidt jeg kan se, må denne søkes deri at man under dens dannelsesetid her har havt en litet mægtig bræ med litet energisk bevægelse, saa antar jeg, at HANSEN har meget ret deri. Men naar saa HANSEN videre sier: »det er her tydelig den epiglaciale periode det gjælder« (L. c. pag. 14), saa skinner jo allerede her paa den tid uoverensstemmelsen mellem min og HANSENS opfatning af utviklingshistorien inden dette afsnit af vort lands nedisning igjennem paa en saa tydelig maate, at det blir nær sagt uforklarlig, hvorledes det kan gaa til, at forfatteren af Fennoskandias geologi i STEINMANN & WILCKENS: Handbuch der Regionalen Geologie, 1913, paa side 105 kan uttrykke sig paa følgende maate: der epiglazialen Stufe HANSENS und ØYENS.

Gjennem hele den lange *ra-tid* med de mange morænetrin og tilsvarende facies-dannelser af vakkert skiktede ler-afsætninger finder man derfor ogsaa en række grensealleiringer, der paa den tydeligste maate viser samhorigheten og ofte tillater en temmelig nøiagtig gjennomført korrelasjon. Den af GUSTAFSSON givne beskrivelse og afbildning «Über die Grenzlagen des spätglacialen Bändertons in der Gegend von Upsala» (Bull. of Geol. Inst.

Upsala 1904, pag. 257—275 kan tjene som et eksempel blandt de mange. Men inden disse lerafsætninger er de fænomener meget almindelige, som HOLMQUIST har beskrevet i sin avhandling: »Ueber mechanische Störungen und chemische Umsetzungen in dem Bänderthon Schwedens. Bull. of Geol. Inst. Upsala. Vol. III, 1897, pag. 412—432. At man saa paa grundlag af disse afsætnings skikbygning har søkt at basere en absolut gennemført kronologi behandles i et senere afsnit. Den senkvartære tidsinddeling, som man likeledes i nær tilslutning hertil har søkt at gennemføre i vort naboland, har ført til en temmelig skarp meningsutveksling mellem to af Sveriges ledende kvartergeologer, DE GEER Geol. Förm. Förh., Stockholm, J. B. 33, 1911, pag. 463 flg. og MUXTNE L. c. B. 34, 1912, pag. 144 flg. Man finder imidlertid ogsaa en hel række med overgangsskikter fra den egte varvige ler til den egte postglaciale, som ogsaa ialfald i en mængde tilfælde viser sig tydelig lagbygget paa en maate, der ikke avviker saa særdeles meget fra en hel del glaciales skikbygning. Saadanne lag kan telles og er ogsaa i vort land tallt paa en række forskjellige steder, saaledes ogsaa i det trondhjemske, men resultatet har for kronologiens vedkommende været negativt. Skikternes biologiske indhold vilde gi en biologisk udviklingshastighed, hvortil vi vistnok ellers mangler sidestykke, naar undtas de i senere tid ved menneskets indgripen fremkaldte kulturfrembringelser inden plante- og dyre-formernes rækker. Dette er imidlertid fænomener, der synes at mangle analogier i naturens eget verksted.

Under den sammen med alleiringen af disse forskjellige lerafsætninger stedfundne tilbagegang af iskanten, blev de jo lagt blot ogsaa de mange asar. I Sverige, som jo er blit det klassiske land for det interessante as-studium, har jo særlig, blandt de talrike aser, »Köpingsasen» Sveriges geol. undersökn. No. 11, 1864, pag. 19—21 og »Enköpingsasen» Sveriges geol. unders. No. 7, 1863, pag. 17 vundet ry som klassiske studieomraader. Er det end saa, at denne asdannelse er en i og for sig forholdsvis kort varig dannelse, saa er der dog andre fænomener, som synes at forudsætte en temmelig lang virketid for forskjellige kræfter. Vi kunde saaledes i denne forbindelse nævne i forholdsvis talrike og i nær tilslutning til israndens tilbakellytning optrædende indsjoer med den i disse levende fauna, der i mange tilfælde nu viser sig som en reliktfæuna.

NORDQVIST offentliggjorde 1890 et Bidrag till kännedommen om Bottniska vikens och norra Östersjöns exvertebratfauna. (Meddel. Soc. Faun. et Flor. Fennica, II 17, pag. 83 flg.) hvor han meddeler om fund sammen af *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Tellina ballica*, *Idothea entomon*, *Gammarus locusta*, *Pontoporeia*

affinis m. fl. (L. c. pag. 85—86), og relikte rester tydende i samme retning finder man, som nævnt, ogsaa i indsjøerne, saaledes f. eks. i Lojosjøen, der utgjorde endel af en »Littorinahavsford», hvor i de dypere vandlag tre relikte crustaceer optraadte: *Mysis oculata* var. *relicta*, *Gammaracanthus loricatus* var. *lacustris* og *Limnocalanus macrurus* (Acta Soc. Faun. Flor. Fennica, H. XIX, No. 2 (1900), pag. 28).

Saaavel i svenske som finske insjøer er fundet følgende relikarter:

Mysis oculata var. *relicta*, LOVÉN.

Idothea entomon, L.

Pontoporeia affinis, LINDSTRÖM.

Gammarus loricatus, SABINE.

Gammarus cancelloides, GERSTFELDT. (Cfr. Bull. Comm. Géol. de la Finlande, No. 5, 1896, pag. 26—27). Og som allerede i det foregaaende omtalt, er det jo ialfald delvis af de samme arter, der ogsaa forekommer i en række norske indsjøer, der er beliggende i nær tilslutning, enten til den højeste marine grænse, eller til den strandlinje, der afmerker havets stand under avslutningen af den egentlig glaciæle tid. NORDGAARD nævner ogsaa forekomsten af *Gammaracanthus relictus*, G. O. SARS og *Pontoporeia femorata*, KRÖYER (Det Kgl. norske Vid.-Selsk. Skr. 1906, No. 9, 1907, pag. 38), idet man som moderart for *M. relictus* har *oculata*, for *P. affinis* har *femorata* og for *G. relictus* har *loricatus*.

Naar man erindrer, at paa den norske vestkyst havbølgerne kan bryte paa tyve favne vand (Naturen 1897, pag. 183), saa er det let at indse, at her store blandinger af havvandet, saltvandet og strandens brakvand, maa finde sted, temperatur og saltgehalt uljevnes. I fjordene blir forholdet et helt andet; her holder i de dype afsnit det kolde vand sig med arktisk plankton og med en fastsittende fauna av arktisk karakter. Og Trondhjemsfjorden er særlig rik paa saadanne dypafsnit, pøller af større og mindre dybde, hvis beliggenhet vi nu i mange tilfælde ved en sammenligning med den ovenfor givne oversigt over de forskjellige morænesladier eller erosionsstadier kan bringe i en temmelig noie korrelasjon til disse (Cfr. Kart over Trondhjemsfjordens dybdeforhold — Det Kgl. norske Vid.-Selsk. Skr. 1913, No. 6, pag. 7, og STORM: Kort over Sotræernes utbredelse m. m. i Trondhjemsfjorden 1900). Fordelingen af de mange interessante og merkværdige faunakolonier i denne høist interessante fjord, staar derfor i den mest umiddelbare forbindelse med det hundrelief, der formedes under de forskjellige stadier i landisens afsmeltning. Men saavel for hav som for fjord gjelder væsentlig det samme: de nordlige former søker at trænge frem mot syd og de sydlige mot nord saa godt de kan, hjulpet af

omskiften i temperatur og saltgehalt og stadig skiftende havstrømme og fjordstrømninger. Og disse forandringer kan man følge langt tilbage. Sars sammenligner den nuværende Nordhavsfauna med Italiens yngste tertiærfauna (Forh. Vid.-Selsk. Christiania 1858, pag. 78) og med den nuværende Middelhavsfauna (L. c. pag. 79), og endvidere sier han, at til sammenligning med »vor aretiske molluskfauna — — — frembyder sig her først og fremst Grønlands (L. c. pag. 80) og fortsætter: det, som imidlertid gjør den norsk-aretiske region saa langt rigere paa mollusker end Grønland, er de talrige mere eller mindre langt ind i den udbredte boreale arter (L. c. pag. 81).

Endvidere trækker Sars sammenligning mellem den norsk-aretiske marine fauna og Nyenglands (L. c. pag. 82) og tilføier paa samme sted: Nyenglands marine fauna er ogsaa, ligesom det nordlige Norges, sammensat af tvende elementer, det aretiske, hvis arter i regelen ikke gaar længere sydlig end til Cap Cod, og det amerikansk-boreale eller saakaldte pensylvaniske fra Cap Cod til Carolina (L. c. pag. 82). Og det resultat, denne forsker kommer til i saa henseende, kan vistnok sammenfattes i følgende af ham selv formede uttalelse:

»Det er, sier M. Sars, ikke den aretiske region, som tilbagetrænger den boreale, men netop omvendt. Hiint mærkelige phænomen af vidstrakt udbredelse skriver sig derfor uden tvivl fra en ældre tingenes tilstand, en tidligere jordperiode, da en mere eensformig nordlig fauna var raadende, ikke alene i Nordhavet, men tildeels ogsaa i Middelhavet (den af geologerne saakaldte postpliocene eller glacialperiode) (Forh. Vid.-Selsk. Christiania 1858, pag. 78).

Vi har seet et vakkert eksempel paa levninger af saadanne reliktformer i forekomsten af *Mesidolea sabini* Krøyer i leret ved Lundemo teglverk (I, 33). Vi kjender den merkelige relikte crustace-fauna i Mjosen og andre af vore indsjøer, og vi har i det foregaaende ogsaa for enkelte af vore ferskvandsfiske seet liknende fenomener gjøre sig gjeldende.

Ogsaa fra Tyskland beskrives »Glacialrelikte aus der heimischen Süßwasserfauna (Sitzungsber. Nat. Ver. Rheinl. und Westfalens 1910, C, pag. 2 flg.), og der uttales her: die klimatische Verhältnisse seit der Eiszeit haben die ursprünglich einheitliche glaziale Schmelzwasserfauna in einzelne, getrennte Kolonien zersprengt (L. c. pag. 3), og videre uttales paa samme sted: die schöpferische Kraft der Eiszeit wirkt auch in der Gegenwart noch fort (L. c. pag. 4).

Om mulig endnu mere ioinefaldende, om end ikke mere interessant, er i Nordvesteuropa de ogsaa i det foregaaende nævnte indsjødannelser, der som bræsjøer har været knyttet til den

mere centrale del af nedslingsområdet. Vi kjender jo de utstrakte terrasser fra denne tid, som visselig ogsaa for en stor del falder indenfor *Ra-periodens* grænser, saavel fra vort eget land som fra Sverige og Finland. Klassiske er jo de skotske forekomster. I Finland, hvor BERGHELL indførte bl. a. benævnelsen centralfinsk indsø (Geol. Comm. öfversiktskarta, Sekt. D 2, 1904, pag. 101—105), spiller sjøfenomenet en ganske betydelig rolle (Cfr. Bull. de la Comm. Géol. de Finlande, No. 33, 1912, pag. 17 flg.) og kanske ikke mindre i Sverige (Cfr. GAVELIN: Kartbladet Tranås — Sveriges geol. undersökn., Ser. A a, No. 135, pag. 49 flg.). Men det mest storartede bræsøsystem var vistnok allikevel det til området mellem isskillet og vandskillet liggende, langs den centrale del af den skandinaviske halvø (GAVELIN & HÖGBOM: Norra Sveriges issjöar — Sveriges geol. undersökn. Ser. Ca, No. 7, 1910). Der er allerede i det foregaaende gjort opmærksom paa, at ogsaa vort område, direkte og indirekte, har været berørt af dette bræsøfenomen, dels mere lokalt, men ogsaa særlig med hensyn til akkumulation mere i sin almindelighed i de rundt om Trondhjemsfjorden indgaaende fjordarme, idet nemlig disse har modtaget aflopsvandet fra en hel række af disse søer. I forbindelse med bræddækkets afsmeltning og de bræddæmmede søers uttørring staar da ogsaa paa mange steder en række forandringer og forlægninger i elveløbene, tildels forbundet med çanondannelser, der viser, at en betydelig erosion har fundet sted, og at en temmelig lang tid maa være medgaaet til de forandringer, som har fundet sted, selv under *ra-perioden*.

Allerede i det foregaaende er omtalt de af amerikanske geologer beskrevne interessante forekomster af saadanne søer, og jeg skal derfor her i forbigaaende kun henlede opmærksomheden paa et par i forholdsvis ny tid leverede afhandlinger 3: GOLDTHWAIT: "An instrumental survey of the shorelines of the extinct lakes Algonquin and Nipissing in southwestern Ontario" (Geol. Surv. Canada, Mem. No. 10 (1910) No. 1137), og TAYLOR: "The glacial and postglacial lakes of the Great Lakes Region" (Smithsonian Report 1912, pag. 291—327, 1913).

De erosionsformer, der ogsaa har været fundet paa forskellige steder i vort land, og af enkelte paa grund af sine særegne erosionskarakterer været antat som tilhørende interglaciale eller preglaciale tider, finder meget vakre analogier, f. eks. i de mange Formas de erosión en la Sierra de Val de Cabras (Serranía de Cuena) (J. D. CERECEDA: Resumen Fisiográfico de la Península Ibérica, 1912, pag. 65). Det turde vel hænde, at mange saadanne fra vore høifjeldsvidder ogsaa i sin dannelse kan tilhøre *ra-periodens* senere afsnit eller den nærmest efterfølgende tid.

Ved sine undersøkelser omkring Okstinderne fandt HØEL

paa vestsiden af Spjeltfjeldalen og i sydskraaningen af Besse-dørtinden talrike, opstikkende, skarpe smaa knauser, som han antar ældre end den sidste istid, hvis bræer saaledes ikke har overskredet toppene (Norges geol. unders. aarbok, 1910, II, pag. 25), og HOLMSEN fandt ved sine undersøkelser i Hatfjeldalen liknende knauser i egnen om Krutvandet, men ansaa dem som et maal for erosionens størrelse efter at isen trak sig væk fra de omraader, hvor knauserne findes (L. c. 1912, I, pag. 24). Der er ogsaa andre faenomener, som gir et indicium for, at man kanske befinder sig paa den sikre side ved at regne med de længere tidsrum; saaledes fandt f. eks. OXAAL ved sine undersøkelser af Grønligrotten i Ranen, idet han dog ikke lot helt uberørt sporgsmaalet om dens mulige interglaciale oprindelse (L. c. 1914, II, pag. 23). Man kunde kanske i denne forbindelse ogsaa merke sig de lokale nedisninger med dæmme-sjø, som OXAAL nævner fra egnen om Børgelfjeld (L. c. 1909, IV, pag. 21), ogsaa et bevis for, at den efter istiden forløpne tid har været lang nok til at utvikle mange forskjelligartede fysisk-geografiske forhold. Mange interessante forhold fra tilsvarende tid er ogsaa f. eks. beskrevet af MANSEFIELD i Post-Pleistocene Drainage Modifications in the Black Hills and Bighorn Mountains (Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College, Geol. Ser. Vol. VIII, No. 3, 1906).

Endskjønt vistnok utviklingen af forholdene under *ra-perio-dens* senere afsnit og den nærmest efterfølgende tid har artet sig ikke saa lite forskjellig i den sydøstlige del af vort land og i det trondhjemske, turde det dog kanske være paa sin plads at henlede opmærksomheten paa de terrasseformede dannelser, som vi f. eks. finder langs Mjosen, langs Randsfjorden og i flere af vore østlandske dalfører, og hvortil vi ogsaa tildels finder analoge dannelser i det trondhjemske, saavel i syd, i de til Dovrefjeldene og Troldheimen grænsende strog, som i sydøst, øst og nordøst, hvor terrasser eller terrasseformede afsætninger findes endog tildels høiere end den tidligere havgrænse, uten at det dog kanske i hvert enkelt tilfælde vil falde saa ganske let at forklare dem som sjodannelser. Ja selv i lavlandet, hvor man nok kunde anta dem for denuderede marine terrasser, turde det nok kanske i enkelte tilfælde være et sporsmaal, om man ikke, særlig der, hvor man med sikkerhet vet, at bræbevægelsen har skaaret tvers eller skraa over et forhaandenværende dalføre, ogsaa kunde tænke paa dannelser i likhet med dem, som POPOFF beskrev i Zur Frage von der Entstehung terrassenähnlicher Abstufungen, an moränebedeckten Gebirgsabhängen, unter Inlandeis gewesener Gebiete (Verh. der Russ.-Kaiserl. Min. Gesellsch. St. Petersburg, Ser. II, B. 11, L. 1, 1904, pag. 55 flg.). Han hen-

ledede opmerksomheten paa dannelser, der hadde stor likhet med «parallel roads» og «seter», men kom til det resultat, at »wir müssten, nur die Entstehung solcher Moränenschichten zu erklären, nur annehmen, dass ein über ein unebenes, von tiefen Tälern durchfurchtes Terrain sich fortbewegendes Inlandeis, in verschiedenen Niveau's, verschiedene Schnelligkeiten, oder aber verschiedene Bewegungsrichtungen besitzen könne (L. c. pag. 61—62), og dass eine annähernd wagerechte Lage und ein terrassenähnliches Aussehen an und für sich noch kein genügender Grund, für die Annahme einer Entstehung durch Wasserläufigkeit, sind (L. c. pag. 64). Naar vi saa dertil erindrer, at fra Yukon Territory Mc CONNELL gir en beskrivelse, som vistnok kan finde en mere almindelig anvendelse langt ut over det enkelte distrikt: «the silts are intimately connected with the boulder clays, and in a general way are contemporaneous with them — — — they were not laid down in one large continuous sheet of water; but in separate basins — — — in some instances the basins in which they accumulated were subsequently over-ridden by the advancing glacier, and boulder clays were deposited over them» (Canada Geol. Surv. No. 1050 (1909), pag. 19), saa er vi endelig kommet til det punkt, som i denne forbindelse interesserer os mest. Vi vil da med lethed indse, at til en stratigrafisk bestemmelse blir det absolut nødvendig, at vi enten har for os fossilforende lag eller kan følge saadanne i umiddelbar fortsættelse af den skiktsserie, hvis geologiske alder og plads det gjælder at bestemme. Rigtignok kan vekselagningen i mange tilfælde, især hvor den optrær i en mere regelmæssig og periodisk form, lede et godt stykke paa vei. Vi kjender den jo saa godt fra vort eget land, saavel i den sydøstlige del som i den vestlige og inden Trondhjemsfeltet, og vi gjenfinder den paa steder meget fjernt fra vore, thi vekselagningen kommer meget vakkert frem i en række af de profiler, som er meddelt fra Texas (Bull. University of Texas, Nr. 246 (1912), pag. 120 flg.). Paa andre steder kan ogsaa indesluttede marleker yte ikke saa ganske ringe veiledning, idet ofte særegne, ledende horisonter i lerlagene ogsaa i saa henseende viser enkelte karakteristiske eiendommeligheter, selv om marlekerne ingen synbare fossiler indeholder. Vi behøver f. eks. kun at erindre om de store, ringformede fra Næs (Romsdalen) eller om de smaa, ovale sammesteds fra, om de store stavformede fra Gulas bred i Leinstranden eller om de ofte temmelig store og merkverdig formede fra Selbusjøen. Det vilde dog ingenlunde paa grund af disse analoge forekomster være tillatelig at trække stratigrafiske slutninger, thi fra Texas er ogsaa meddelt afbildninger af en mængde forskjellig formede lerkonkretioner, der har stor likhet

med de hos f. eks. flere steder i det trondhjemske forekommende marleker, cfr. Fjerheimsfossen (Bull. University of Texas, Nr. 246 (1912), Pl. XVII—XXI). Hvad der her er uttalt om marlekerne, turde ogsaa i sin almindelighet gjelde med hensyn til flytblokke, tiltrods for de mange, interessante oplysninger, som de ellers kan gi, og tiltrods for de betydningsfulde slutninger, som de ellers paa mange maater kan gi anledning til (Cfr. f. eks. HAUSEN: Studier öfver de sydfinska ledblockens spridning i Ryssland, jämte en öfversikt af is-recessionens förlopp i Ostbaltikum Helsingfors 1912). Det samme maa vistnok ogsaa i sin almindelighet gjelde om de af KALDHÖL gjorte, interessante fund af Flytblokker fra Kristianiatrakten og Danmark paa Gjernundsnes i Romsdalen (Det kgl. norske Vid.-Selsk. Skr. 1911, Nr. 2 (1912).

Det sikre, der blir tilbage som sammenligningsmateriale til tidsbestemmelse, er de organiske rester. Derfor finder vi ogsaa, at allerede — CHARLES LYELL compared the fauna of Scandinavia and Canada, based upon his own observations at Uddevalla (On the Rise of Land &c. in the Phil. Trans. for 1835), and a collection of marine fossil shells sent to him by Capt. BAYFIELD, from Beauport near Quebec in the winter of 1835. LYELL himself gives it in the following words — great was our surprise, on opening the box, to find that nearly all the shells agreed specifically with fossils which, in the summer of the preceding year, I had obtained at Uddevalla (Travels in North America, Vol. II. 1845, pag. 145. Og senere ökedes dette korrelationsmateriale, idet ved Beauport CHARLES LYELL — about 150—200 feet above the St. Lawrence, procured twenty-three species of fossils being encountered in the following list: —

Tritonium anglicanum (undatum var.)

Tritonium fornicatum (curinatus)

Trichotropis borealis

Natica clausa (septentrionalis)

Velutina sp.

Scalaria groenlandica

Scalaria borealis

Littorina palliata SAY

Mya truncata

Mya arenaria

Saxicava rugosa

Tellina groenlandica

Tellina calcarea

Astarte laurentiana

Cardium groenlandicum

Cardium islandicum

Nucula sp.

Mytilus edulis
Pecten islandicus
Terebratulula psillacea
Balanus miser
Balanus uddevallensis (Scolicus)
Echinus granulatus SAY

(CHARLES LYELL: Travels in North America, Vol. II, 1845, pag. 149, 150).

Den fauna, der i denne forbindelse som levende interesserer os mest, er *Yoldia*-faunaen. Nu forholder det sig vistnok saa, at *Portlandia arctica* GRAY selv, som den repræsentative hovedform inden dette selskab, forekommer gennem en række led i den lange, glaciæle formationsrække, ja selv i vort eget land, om end ikke endnu i det trondhjemske som tilhørende andre end *ra-perioden* selv, og det senere optrædende *Portlandia-niveau*. I Danmark antas af de danske geologer i almindelighed, ifølge den tre-delte glacialrække, det typisk udviklede *Yoldia*-ler ved Eshjerg at tilhøre 1ste interglacial (NORDMANN: Danmarks Pattedyr i Fortiden, 1905, pag. 3), tiltrods for at HOLST har søgt at paa-vise, at leraen ved Eshjerg är senglacial eller m. a. o. tilhører den yngste *Yoldialera*n (Geol. Förm. Förh. Stockholm B. 26, pag. 434). HELGI PJETURSSON gav en interessant beskrivelse om forekomsten af skalforende skurstensler i Búlandshöfði, Snæfellsnes, Ísland (Det kgl. danske Vid.-Selsk. Forh. 1904, No. 6), og han udtaler her: *Yoldialaget* i Búlandshöfði har vistnok betydelig almindelig glacial-geologisk interesse derved, at det højst sandsynligt skriver sig fra en begyndende, eller rettere sagt tiltagende nedisning, og vel endnu mere derved, at der ikke kan være tale om, at det skyldes sidste istid (L. c. pag. 381). Paa den skandinaviske halvø og i Finland har de fleste geologers anskuelse været den, som finder uttryk, idet BERGHELL identificerer glaciællera, hvarfviglera och yoldialera (Nyslott 1904, pag. 91), idet denne betragtes som fluvio-glacial eller glacio-marin facies-dannelse foran den senglacialt tilbakerykende isrand. I denne forbindelse kunde vi kanske merke os, at den tidligere fra gammelt af brugte betegnelse *fluvio-glacial* for de af bræelvene afsatte ler-, sand- og rullestensmasser jo i ny tid har været forsøkt ombyttet med *glacio-fluvial* (Canada Geol. Surv. Report 1909, pag. 166) eller *glaci-fluvial* (Atlas öfver Finland, 1910, Text I, no. 5, pag. 41), men den gamle, hævdvundne betegnelse har dog holdt sig, ikke blot i America (DRYSDALE: Geology of Franklin Mining Camp British Columbia, 1915, pag. 93), men ogsaa i Skandinavien (Norges geol. undersøkelse, aarbok 1913, III, pag. 15. 19). De fleste fennoskandiske geologer har desuten vænnet sig til at betragte *yoldialeret*, som

afsat samtidig med, at strandlinjen under den senglaciale tid indtok sin høieste stilling, ved den saakaldte marine grænse. Vi finder saaledes BERGHELL og med ham ogsaa andre finske geologer benytte betegnelsen *Yoldiahafvet* tiltrods for, at *Yoldia arctica* selv ikke er fundet inden Finlands grænser (Nyslott (1904), pag. 91, 99), og selv STOLPE, med sin noget avvikende opfatning af de mellemsvenske glacialavsættningers stilling, benytter *Yoldia hafvet* i en betydning, som vistnok ikke merkbart adskiller sig fra de øvrige svenske geologers (Göteborgs kungl. Vet.- och Vitt. Samhälles Handlingar; F. 4, H. 13, 1910, pag. 22).

ARCHIBALD GEIKIE anfører ogsaa efter BROGGER, at *Yoldia-clay* — — — is only found outside the great terminal moraine ridge or ra, a circumstance which indicates that the ice-sheet there still descended to the sea and kept the ground inside from being submerged under salt water (Text-Book of Geology, Vol. II, 1903, pag. 1333), og sammesteds sættes da ogsaa den marine grænse ved Kristiania til 216 m. o. h.

Den russiske zoolog КНИПОВИТШИН har i en meget interessant afhandling, «Zur Kenntniss der geologischen Geschichte der Fauna des Weissen und des Murman-Meer» (Verh. der Russ.-Kaiserl. Min. Gesellsch. St. Petersburg, Ser. II, B. 38, L. I, 1900, pag. 1 flg.) leveret viktige bidrag til forståelse af den arktiske bløtdyrfaunas levesæt og udbredelse. Her skal vi merke os følgende: die jährlichen Temperatur-Veränderungen finden auch hier statt, aber nie bemerken wir eine bedeutende Erwärmung unterhalb einer Tiefe von 25—30 Meter (L. c. pag. 11), og videre hans udtalelse: «Diese Erscheinung hat, meiner Meinung nach, eine grosse allgemeine Bedeutung: dasselbe was wir hier beobachten, finden wir in grossem Masstabe im Weissen Meer und die hier beschriebene Erscheinung giebt uns den Schlüssel zur Erklärung der höchst interessanten Thatsache, dass die *Yoldia arctica* mit anderen Formen der *Yoldia*-Fauna in den tiefen Theilen des Weissen Meeres vielfache Veränderungen des Meeres Klimas seit der Periode der allergrössten Vereisung überleben konnte (L. c. pag. 11, 13). Den konsekvente slutning heraf former da ogsaa denne forsker noget længere ute, idet han ganske liketil udtaler:

In der Fauna der tiefen Theile des Weissen Meeres einerseits und in der Fauna des Karischen und Nordsibirischen anderer seits sehe ich Reliete der Fauna des ausgedehnten *Yoldia* Meeres der Glacial-Periode (Verh. der Russ.-Kaiserl. Min. Gesellsch. St. Petersburg, Ser. II, B. 38, L. I, 1900, pag. 30), eller som han paa et andet sted nærmere præciserer det: die recente *Yoldia*-Fauna des Weissen Meeres sehe ich als ein Relict nicht aus der Periode der spätglacialen Senkung, sondern aus der Periode der allergrössten Vereisung an (L. c. pag. 159). Dette gav an

ledning til en imotegaelse fra WILHELM RAMSAY i en avhandling: Ueber die Einwanderung von *Yoldia arctica* GRAY in's Weisse Meer (L. c. Ser. II, B. 38, 1900, pag. 485 flg.), hvori denne indvandring antas som senglacial (L. c. pag. 490). Senere har saa KNIPOWITSCH i en meget interessant, kritisk afhandling Zur Kenntniss der geologischen Klimate (Verh. der Russ.-Kaiserl. Min. Gesellsch. St. Petersburg, Ser. II, B. 40, L. II, 1903, pag. 267 flg.) behandlet en række oceanografiske og biologiske sporsmaal i forbindelse med nævnte forhold. I nærværende forbindelse turde det ha sin interesse, at han ved denne leilighed ogsaa imotegaar RAMSAY's kritik i Ueber die Einwanderung von *Yoldia arctica* GRAY in's Weisse Meer (L. c. B. 38, No. 2, 1900) og hævder, at *Yoldia*-faunaen aus directen Nachkommen der-jenigen Fauna bestand, welche vor der letzten Eiszeit dieses Meer bewohnte (L. c. Ser. II, B. 40, L. II, 1903, pag. 298).

Der er imidlertid et par fænomener, som vi her ikke godt kan helt forbigaa, men som det dog ligger utenfor nærværende arbeide nærmere at behandle. Det ene er de rester, man i det nordøstlige Europa finder fra en varmere tid, og som har tiltrukket sig flere forskeres opmærksomhet, om end kauske opfatningen af disse merkelige forhold har været noget forskjellig. KNIPOWITSCH henregner saaledes den ved *Cardium edule* L., *Cardium echinatum* L., *Astarte sulcata* DA COSTA, *Maetra elliptica* BROWN, *Polytropa lapillus* L., *Anomia ephippiatum* L. karakteriserede fauna til den saakaldte marine boreale transgression^c (Verh. der Russ.-Kaiserl. Min. Gesellsch. St. Petersburg, Ser. II, B. 38, L. I, 1900, pag. 160—161), og senere har den samme forsker offentliggjort en afhandling om Neue Fundorte von Meeres-Mollusken und Balaniden in den Ablagerungen der borealen Transgression (L. c. Ser. II, B. 41, L. I, 1904, pag. 187 flg.); i denne forbindelse skal jeg her kun henlede opmærksomheten paa, at i denne afhandling med et (?) angis forekomsten av *Balanus balanoides* (L. c. pag. 191). Det andet af de to ovenfor antydede fænomener er de af WOLLOSSOWITSCH paaviste to horisonter med *Yoldia arctica* i de interglaciale afsætninger ved det nedre Dwinalop (L. c. Ser. II, B. 38, pag. 490). Der er saaledes en temmelig nær forbindelse mellem faunaen i de tidligere og senere afsnit af istiden. Men denne likhet strækker sig endda videre; thi ogsaa i Florida finder man: that the pleistocene fauna bears a close resemblance to that now living along the coast is illustrated by the collection of fossils from North Creek which, according to Dall Trans. Wagner Free Inst. Sci., Vol. 3, P. 6, 1903, pag. 1616, comprised 71 species, of which 5 are believed to be extinct (U. S. Geol. Surv. Water-Supply Paper 319, 1913, pag. 158).

Med hensyn til forekomsten af *Portlandia arctica* bemerker

KNIPOWITSCH: dass *Yoldia (Portlandia) arctica* GRAY überhaupt das bedeutend versüßte Wasser keineswegs vermeidet. Während der letzten Expedition nach Spitzbergen beobachtete mein College A. BJALYNITZKIJ-BIRULA diese Art immer in der Nähe von Gletschern« (Verh. der Russ. Kaiserl. Min. Gesellsch. St. Petersburg, Ser. II, B. 38, L. 1, 1900, pag. 29). Imidlertid har K. A. VOLLOSOVIČ i »Materialien zur Geologie Russlands« (B. 23, L. 2 i en paa russisk skreven afhandling, som hr. amanuensis TELLEFSEN har været saa venlig at oversætte for mig, behandlet en del interessante, marine postpliocæne alleiringer inden Onega-omraadet. VOLLOSOVIČ beskriver og afbilder her forekomsten af *Yoldia (Portlandia) arctica* og *Mytilus edulis* i samme geologiske lag, og i *Tellina*-lagene forekommer foruten *T. calcaria* ogsaa *Yoldia arctica* og *Mya truncata juv.* (L. c. pag. 300). *Yoldia arctica* sammen med *Mytilus edulis* og forskellige planterester forekommer ikke blot lokalt, men flere steder (L. c. pag. 305, 314). Disse interessante forhold med hensyn til sammenforekomster af de to her sidstnævnte arter vil vi noget senere komme tilbage til under behandlingen af *Mytilus*-niveauets afsætninger.

I sin afhandling Lacustrine Formation of Torryburn Valley (Bull. Nat. Hist. Soc. New Brunswick, Nr. II, 1883, Art. I anfører MATTHEW forekomsten af (1) *Boulder Clay*, (2) *Leda Clay* (or *Champlain epoch*), (3) *Terrace epoch* (L. c. pag. 3). Fra denne sidste »Terrace period« med raised beaches anfører han saa forekomsten af »*Saxicava* sands», men paa sine steder blir denne »a »*Mya*« or »*Macoma*« rather than a »*Saxicava*« sand» (L. c. pag. 4). I marine sandy clay, henregnet til »*Saxicava* or *Macoma* sand», fandt her MATTHEW rester af mollusker, som forekommer i the *Upper Leda-clay* and *Saxicava (Macoma)* sand, deriblandt former som »*Balanus crenatus*, *B. Haneri* and *Mytilus edulis*, common in the *Upper Leda-clay*« (L. c. pag. 6—7). Den her anførte rækkefølge er den samme, som ogsaa angis af senere forskere.

I sin Surface geology of the St. Lawrence valley adskiller CHALMERS: *Boulder clay, Leda clay, Saxicava sand* (Geol. Surv. Canada, report 1907, pag. 69—70), og det samme gjør ogsaa ELLS i sin beskrivelse af New Brunswick (Geol. Surv. Canada, Nr. 983, 1907, pag. 71).

Forekomsten af *Yoldia arctica* er jo i Sverige kjendt gjennem en række kartbladsbeskrivelser allerede temmelig langt tilbage, for kun at nævne et par eksempler: TÖRNEBOHM (Södertelge, 1862, pag. 33) og FRIES, WAHLQVIST og TÖRNEBOHM (Stockholm, 1863, pag. 45) samt det særlig interessante findested ved Särdaal teglverk (Kartbladet Halmstad — Sveriges geol. undersök., Ser. Ab, Nr. 12, 1887, pag. 35). I beskrivelsen til kartbladet Veners

borg (Sveriges geol. undersökn., Ser. Ab., Nr. 11, 1887, pag. 51) beretter AXEL LINDSTRÖM, at der paa forskjellige steder i leret i større dyp end halvanden meter fandtes skalrester af *Yoldia arctica* GRAY og i en dybde af omfrent halvanden meter eller noget mindre rester af *Astarte banksii* LEACH, *Astarte borealis* CHEMS. og *Mya truncata*.

I sin mere omfattende behandling af Sveriges løse jordlag gav ogsaa ERDMANN en ganske kort oversigt over de faunistiske forhold saavel i det glaciële ler (Sveriges Quartära Bildningar, 1868, pag. 35) som i skjælbankerne (L. c. pag. 34—35), likesom han ogsaa ved samme leilighet omtalte det i 1858 gjorte fund af *Yoldia arctica* i Mälarbäckenet (L. c. pag. 36). Det synes dog, som i dette arbeide den systematiske gennemførelse er en selv for datiden forholdsvis ringe, thi vi finder f. eks. fra glacialleran bl. a. anført sammen forekomsten af former som *Yoldia arctica*, *Mytilus edulis*, *Cyprina islandica*, *Corbula gibba* — — — (L. c. pag. 154). Det er dog ikke blot mollusker, hvoraf man saaledes finder rester og spor; thi som vi allerede i det foregaaende har seet, saa er liskerester ikke sjeldne, særlig i de i leret indesluttede marleker, der ofte er hele museer for saadanne levninger. Det er ikke noget særlig, at f. eks. Mr. BILLINGS records *Mallotus villosus*, CUVIER, from the clays of Flat rapids, Renfrew (Can. Nat. and Geol. Vol. 1, Nr. 5, Ch. 17, 1856, pag. 345 — cfr. Canada Geol. Surv. Nr. 977, 1907, pag. 52), idet vi i det foregaaende har seet, at denne arktiske art er temmelig almindelig ogsaa i vort land, saaledes ogsaa i det trondhjemske, likesom den ogsaa anføres fra Kanada (DAWSON: The Canadian Ice Age, 1893, pag. 265).

HÖGBOM viste ved Geol. Föörn. Stockholm möte 19^{de} 14 prove af ishavsler fra Upsalatrakten, som paa skiktflaterne hadde flere forskjellige dyrespor, sandsynligvis for det meste af smaa crustaceer (Geol. Föörn. Föörh. Stockholm, B. 36, 1914, pag. 393). Saadanne spor efter forskjellige, laverestaaende organismer er ikke sjeldne i de skiktede lerafsætninger; særlig vakre saadanne har jeg hat anledning til at studere i teglverker i og ved Newcastle upon Tyne, hvor forresten organiske rester mangler. Det blir paa den maate mulig at efterspore det organiske livs tilstedeværelse og utviklingshistorie, selv hvor virkelige rester af organismerne savnes. Et særlig fænomen, hvorpaa man allerede meget tidlig i den kvartærgeologiske forsknings historie la megen vekt, var forekomsten af fastsiddende organismer paa den faste undergrund, for deraf at kunne sættes island til at trække mere bestemte slutninger med hensyn til det relative forskyvningsforhold mellem den faste jordskorpe og havflatens niveaulinje. Vi finder saaledes allerede LYELL med forkjærlighet behandle dette

interessante spørgsmål: Near Uddevalla and the neighbouring coastland, we find upraised deposits of shells belong to species such as now live in the ocean; while on the opposite or eastern side of Sweden — — — — there are analogous beds containing shells of species characteristic of the Baltic. LYELL: Principles of Geology, 4th edition, Vol. II, 1835, pag. 342. Og videre tilføies: M. ALEX. BRONGNIART — ascertained that one of the principal masses of shells, that of Capellbacken, is raised more than 200 feet above the sea — — — — The same naturalist also stated that on examining with care the surface of the gneiss, immediately above the ancient shelly deposit, he found barnacles (*balani*) adhering to the rocks, showing that the sea had remained there for a long time. I was fortunate enough to be able to verify this observation by finding, in the summer of 1834, at Kured, about two miles north of Uddevalla, and at the height of more than 100 feet above the sea, a surface of gneiss newly laid open by the partial removal of a mass of shells used largely in the district for making lime and repairing the roads. So firmly did these barnacles adhere to the gneiss that I broke off portions of the rock with the shells attached (L. c. pag. 342—343).

Om og i Trondhjems by graver Nidelyen i ler, og i dette ler fandt TORELL allerede i 1860 *Portlandia arctica* GRAY (Öfvers. af Vet.-Akad. Förh. 1872, Nr. 10, pag. 25), og leret selv blev saaledes ifølge ham et *goldialer* (L. c. pag. 21 og Bih. K. Sv. Vet.-Akad. Handl. 1874, B. II, No. 9, pag. 4). Senere blev forholdene nøiere undersøkt af M. SARS (Nyt Mag. for Naturvid., B. XII, pag. 264 og F. D. Q. 23), der her foruten *Portlandia arctica* ogsaa fandt *Arca glacialis* GRAY. Denne del af leret maatte saaledes henføres til det af TORELL benævnte *arcaler* (Öfvers. Vet.-Akad. Förh. 1872, Nr. 10, pag. 28, og Bih. K. Sv. Vet.-Akad. Handl. 1874, B. II, Nr. 9, pag. 4). SARS slaar dem sammen som tilhørende *mergelleret*. Men desuten lykkedes det M. SARS at paavise, at der ved Baklandet over *mergelleret* ligger *muslingler* (Nyt Mag. for Naturvid., B. XII, pag. 264 og F. D. Q. 87, 88, med en helt anden fauna. Om adskillelsen af mergeller og muslingler har senere forskere været enige, derimot har opfatningen af mergelleret været forskjellig; nogle har som SARS opfattet det som en enhet, saaledes f. eks. KJERULF (Udsigt over det sydlige Norges geologi, pag. 2—3), og andre har med TORELL opfattet det som bestaaende af to afdelinger, saaledes f. eks. BRØGGER (Sengl. og postgl. nivaforandr. i Kristianiafeltet, pag. 124, og denne sidstnævnte to deling er for Trondhjemstraktens vedkommende ogsaa tiltraadt af NORDGAARD, der adskiller et dybere liggende ler med *goldia* (Det kgl. norske Vid. Selsk. Skr. 1907, Nr. 7, pag. 28—38) og et hoiereliggende ler med *arca* (L. c. pag. 38—40).

Allerede i et foredrag i Kristiania Videnskapsselskap 19²⁵03 skitserede jeg i korte træk forekomsten og sammenhængen af de tre glaciale hovedled i lerafsætningerne i Trondhjemsfjordens omgivelser, likesom jeg i en senere afhandling, »*Portlandia arctica* GRAY og dens forekomst i vort land under ratiden og indsjøperioden» (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1903, Nr. 11, pag. 6—7), hævdede, at man i Trondhjemsfeltet har to *Portlandia*-førende niveauer, et forholdsvis lavere niveau, hvis fauna især ute ved kysten for en del bærer samme præg som det til *ra-tiden* svarende *Portlandia*-førende niveau i den sydlige del af vort land, med en forholdsvis stor form af *Portlandia arctica*, og et højere niveau, der gaar helt op til omkring 160—180 m. o. h. og i faunistisk henseende adskiller sig fra det før nævnte ved at føre en ganske liten og ved eiendommelig skal og epidermisstruktur karakteriseret form af *Portlandia arctica*, og ved siden av denne som regel kun et par andre smaa *Portlandia*-former. Disse to niveauer adskilles ved en geologisk horizon af et noget andet præg, karakteriseret ved forekomsten af *Arca glacialis* GRAY, *Pecten groenlandicus* SOWB., *Siphonodentalium vitreum* SARS, m. fl., idethele en horizon, hvor tydeligvis andre afsætningsforhold har gjort sig gjældende, ledsaget af oscillation i de klimatologiske og bathymetriske forhold. Og det lykkedes mig at vise dette ved et forholdsvis stort antal af nye fossilfund. Thi medens saaledes, for kun at nævne et eksempel, *Portlandia arctica* kun var kjendt fra fem steder inden Trondhjemsfeltet, da jeg begyndte mine undersøkelser, lykkedes det mig paa de to sommerreiser 1900 og 1901 at fremfinde den paa ca. femti nye lokaliteter, spredt over det hele felt omkring Trondhjemsfjorden. Senere er nogle nye lokaliteter kommet til.

Paa de to nævnte sommerreiser havde jeg anledning til gjentagne gange at undersøke forholdene ved Baklandets teglverk. Undersøkelserne paabegyndtes her langs Nidelven, og der fandtes her flere steder ler, saavel under som i og over elvens vandniveau. Saaledes stod f. eks. straks nedenfor Elgesæter bro, paa elvens hoire side, blaagraa, litt sandblandet, men fin ler, ofte med et noget grønliggult skjær i farvenuancen; den iblandede sand var ganske fin, men enkelte, spredte stene av nøddestørrelse forekom dog ogsaa. Paa sine steder antok leret en mere blaa farve, var da linere og tildels noget seigt. Der fandtes her fossiler, dels i hele skaller og dels fragmenter, nemlig:

Portlandia arctica GRAY *forma typica*, af længde 20 mm. Fra Ørlandet har man en liknende formtype, nærmest *forma portlandica*.

I lertagene ved Baklandets teglverk var ved mine besøk lertagene meget forstyrrede, foldede og forkastede, dog paa sine

steder ikke mere end, at der kunde foretas en noksaa regelmæssig sondring af enkelte af de vigtigste, faunistiske elementer. Særlig var der en zone omkring 2 à 3 m. under overfladen, hvor uregelmæssigheden var i høi grad fremtrædende, dels med større klumper af ler og sand, sammenkittet med finere, blotere ler til en temmelig sammenfiltret masse, der ofte har en helt breccieagtig karakter. Denne zone danner tillige skillet mellem den blaa-graa, noget sandblandede ler i de lavere liggende lag og den graa til noget brungule, sterkt sandblandede ler overst.

I den nedre afdeling kunde fra selve lergropens bund i paa hinanden følgende række utsondres tre forskjellige afdelinger, karakteriseret ved følgende fossiler:

- 1) *Portlandia arctica*.
- 2) *Arca glacialis* & *Siphonodentium vitreum*.
- 3) *Portlandia lentacula*.

I den øvre afdeling forekom en utpræget tempereret fauna med en hel række temmelig heterogene elementer, men hvor det imidlertid ikke lykkedes at foreta en stratigrafisk sondring.

SARS fortæller, at han fandt *Yoldia arctica* — — — saavel i de øvre som nedre leerlag (Nyt Mag. for Naturvid. B. XII (1863), pag. 264), overalt i leermassen (F. D. Q. 23), og med henblik paa den ofte meget forstyrrede lagfølge, blir dette let forklarlig. I det hele tal er utglidninger og ras i leermasserne noget, man bestandig maa ha opmærksomheden henledet paa, og ikke mindst i det trondhjemske, hvor saadanne gennem tiderues løp har været meget almindelige. Ganske nylig berettes ogsaa om saadanne utglidninger, idet ved Buenget i Leinstranden, som støter til Lerelven, om formiddagen den 6te september jaar ti maal jord raste ut og Lerelven blev tvunget ut av sit leie; aarsaken blev angit at skrive sig fra den i bunden optrædende kyklere Morgenbladet 19^{de} 15, Nr. 111, og Tidens Tegn 19^{de} 15, Nr. 245. Og videre meddeles ogsaa, at nat til søndag løsnete et jordskred ovenfor Gudaens elektricitetsverks kraftstation i Meraker. Det rev bygningen — med sig Allenposten 19^{de} 15, No. 606. Naar det gjælder at faa tak i den stratigrafiske rækkefølge, maa man ved specielle undersøkelser sikre sig mot ikke at villedes af forstyrrelser, frembragt paa denne maate. 19^{de} 04 gav jeg ifølge opfordring bestyreren av Norges geologiske undersøkelse, dr. H. Rørsen, en noksaa utførlig fremstilling af forholdene i det trondhjemske, idet jeg fremhævet for ham betydningen af de to *Yoldia*-horizonte med den mellemliggende *Arca*-horizont og de adskillende grus og sandskikter som f. eks. ved Reitgjerdet, Singsaker og Nidaros teglverk, og jeg angav, at formodentlig en del af Gloshaugterrassen var kommet paa sin nuværende plads ved utglidning. Jeg viste ham prøve paa og

omtalle for ham glidningen og overskytningen af ler-, sand- og gruslag paa de tre ovennævnte steder, og meddelte ham, at *Yoldia*-førende ler forekommer langs Nidelven, og at veksellagningen er paavist flere steder i det trondhjemske, likesom ogsaa overglidningen af yngre grus- og sandlag ved Reitgjerdet og Singsaker omtaltes.

Det samlede resultat af de faunistiske undersøkelser ved Baklandet gir et godt indblik i en trondhjemske lerafsætnings indhold i saa henseende og viser tillike, hvor vanskelig det vil være i en forstyrret lermasse uten noiere kjendskap til forholdene paa nærliggende steder at danne sig nogen egentlig begrundet mening om den stratigrafiske opbygning af lerlagene. Der fandtes nemlig (efr. Det kgl. norske Vid.-Selsk. Skr. 1908, Nr. 5, pag. 7—9 og II, 64—65):

Ostrea edulis LIN.

Pecten groenlandicus SOWB.

Mytilus edulis LIN.

Modiolaria nigra GRAY

Nucula tenuis MONT.

Leda pernula MÜLL.

Yoldia hyperborea LOV.

Portlandia arctica GRAY

Portlandia intermedia SARS

Portlandia lenticula MOLL.

Arca pectunculoides SC. *forma typica*

Arca glacialis GRAY *forma typica*

Cardium echinatum LIN.

Cardium edule LIN.

Cardium fasciatum MONT.

Cardium minimum PHIL.

Cyprina islandica LIN.

Dosinia lineta PULT.

Venus gallina LIN.

Axinus flexuosus MONT.

Axinus gouldii PHIL.

Scrobicularia piperata BELL.

Abra alba WOOD.

Abra longicallis SC. *forma typica*

Abra nitida MÜLL.

Macoma calcaria CHEMN.

Macoma ballica LIN.

Thracia sp. (*truncata* var. *depressa-convexa*)

Saxicava pholadis LIN.

Mya truncata LIN.

Arcinella plicata MONT.

Pholas candida LIN.
Antalis striolata STIMPS.
Siphonodentalium vitreum SARS.
Lillorina rudis (SARS det.)
Lillorina lilloreca LIN. forma typica
Lunatia intermedia PHIL.
Lunatia moulagui FORB.
Lunatia groenlandica BECK.
Aporrhais pes pelecani LIN.
Actaeon tornatilis LIN.
Cylichna alba BROWN
Balanus crenatus BRUG. DARW.

Men paa den anden side viser denne faunatype, at med et indgaaende kjendskap til den engere trakts stratigrafiske forhold kan den, selv i en forstyrret lagrække, lede langt paa vei til at utlinde de paa stedet oprindeligt repræsenterede skiktserier. Man føres her fra den glaciële faunarække over i den postglaciële gennem talrike overgangsformer. Vi gjenfinder lignende fænomener, saavel i vort naboland mot øst, som over paa den anden side af Atlanterhavet: — Ved Åkersvass ved Trollhättans nederste sluse fandtes ifølge HISINGER i en høide af 45 f. o. h. skjælførende lag (Sveriges geol. undersökn. No. 40, Wenersborg 1870, pag. 38). Denne forekomst med *Saxicava rugosa*, *Mya truncata*, *Astarte sulcata*, *Astarte compressa*, *Pecten islandicus*, *Tellina*, *Mytilus edulis*, *Natica clausa*, *Buccinum undatum*, *Fusus turtoni*, *Fusus costatus*, *Balanus sulcatus*, *Balanus tintinabulum* kan tas som type paa traktens fossilførende afsætninger (L. c. pag. 84), og fra marin ler ved Winisk river bestemte WHITEAVES: *Pecten islandicus*, *Mytilus edulis*, *Cardium ciliatum*, *Serripes groenlandicus*, *Macoma calcaria*, *Mya truncata*, *Mya arenaria*, *Saxicava rugosa*, *Buccinum tenue* (Canada Geol. Surv. No. 1080 (1909), pag. 22).

I Geologiska Föreningens (Stockholm) møte 19¹/₂13 holdt DE GEER et foredrag om den gotiglaciële isrecessionen inom västra Sverige (Geol. Förm. Förh., Stockholm, B. 35, 1913, pag. 104 flg.), hvori han fremhævet forekomsten af endemoræner og varvig lera selv i det vestlige Sverige, ja fremhævet endog forekomsten af varvig lera ved Mossemorænen og i Grorudalen, og antydet, at man maatte kunne vente at finde den saavel paa Romerike som i Glommendalen (L. c. pag. 106). Hertil skal kun bemerkes, at den varvige ler er fremfundet for længe siden ikke blot i Kristiania- og Akersdalen, men ogsaa paa Romerike og i Glommendalen, hvor den til og med paa samtlige steder er fundet rikt fossilførende. I det trondhjemske forekommer liknende fossilførende ler paa en række forskjellige steder. I Geologiska Föreningens Stockholm møte 19²/₂13 holdt DE GEER

foredrag »om finiglaciala *Yoldia*-relikter» (Geol. Förn. Förh., Stockholm, B. 35, 1913, pag. 307 flg.). Naar DE GEER i dette foredrag lar falde følgende ytring: »Salunda förekommer *Yoldia arctica* inom Bohuslän och närmast angränsande delar af Smaalänene endast vid helt låga nivåer, eller i lager som afsatts på djupare vatten; och efter en kortvarig återuppblomstring under det snart öfvergaende, kalla skede, som föranledde uppkomsten af de finiglaciala gränsmoränerna, utdog den typiska formen helt och hallet» (Geol. Förn. Förh., Stockholm, B. 35, 1913, pag. 307), saa er efter de oplysninger, som foreligger i litteraturen paa den tid om artens forekomst og utbredelse inden norsk omraade tankegangen og ræsonnementet i denne udtalelse ikke saa ganske let at forstaa, men vi faar da noie os med at følge artens utbredelse inden vort eget lands grænser, hvor forekomstmaaten i de to helt adskilte bassiner, Kristianiafjordens og Trondhjemsfjordens, imidlertid er helt overensstemmende. Det vilde føre for langt ved denne anledning at indlate sig paa en analyse af de betragtninger som DE GEER anstiller med hensyn til mine *Yoldia*-fund paa Romerike og i Trondhjemstrakten (Geol. Förn. Förh., Stockholm, B. 35, 1913, pag. 308—309), saameget mere som væsentlige forhold i taushet er forbigaaet i hans fremstilling, og vigtige forekomster, som ved Femsjø, Holmenkollen og i Aasnes, end ikke er tat i betragtning, saa fremstillingen kommer til at halte ret betydelig, ikke blot i kronologisk retning, men selv i fysiografisk.

Over otte aar er nu forløpet, siden jeg i begyndelsen af juni 1907 paa en ekskursion med studenterne til den sydøstligste del af vort land, Fredriksstad—Fredrikshaldtrakten samt Hvaler og Tistedalsvasdragets omgivelser, havde anledning til at demonstrere det dichotome Moss—Smaalensra med tilhørende faciesdannelser i dets egenskab af et led i den vidtomfattende ra-periode, men det varte dog endnu en tid, førend jeg paa en mere systematisk maate kunde fremlægge en samlet fremstilling af den stratigrafiske paavisning med hensyn til de oscillationer, der fra dette trin af hadde fundet sted gennem den senere del af raperioden med de gjenstaaende afsnit. Dette forsøkte jeg at gjøre i »The Quaternary Section of Kilebu» (Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm.-Naturvid. Kl. 1912, Nr. 8); nedenfra opad har man nemlig her følgende:—

1—2 dm. kviksand	Ra-trin
80 cm. bundmoræne	Soreng-perioden
10 cm. bundmoræne	Aas-trin
15 cm. grus, sand, ler, <i>Mytilus</i> , <i>Mya</i> , <i>Pecten</i> } 7 cm. ler, <i>Mytilus</i> } 5 cm. ler, <i>Mytilus</i> -fragmenter }	Sveneng-perioden

29 cm. ler	} Aker-trin
3 cm. <i>Mytilus</i> -ler	
4 cm. ler	
8 cm. <i>Mytilus</i> -afsætning	
4 cm. ler	} Bentse-perioden
11 cm. <i>Mytilus</i> -afsætning	
4,5 cm. ler	
9 cm. <i>Mytilus</i> -afsætning	} Romerik-trin
16 cm. ler	
1,5 cm. ler med <i>Mytilus</i> -fragmenter	
2 cm. ler	
3,5 cm. ler med <i>Mytilus</i> -fragmenter	} <i>Mytilus</i> -niveau
3,5 cm. ler	
17,5 cm. <i>Mytilus</i> -afsætning	
3 cm. ler	} <i>Portlandia</i> -niveau
21,5 cm. <i>Mytilus</i> -afsætning	
16 cm. ler	} <i>Littorina</i> -niveau
105 cm. skjælbankeafsætning	
14 cm. forvitret jordlag, muldrag.	

Som vi imidlertid her ser, at forholdet har været inden Raperiodens senere afsnit i Kristianiafeltet, nemlig vekslende stadiale og interstadiale tider, saaledes har utentvil forholdet ogsaa været inden den samme periodes tidligere afsnit, endskjønt længere mod syd, i Sverige og Danmark, disse afsætninger endnu ikke er fulgt saaledes i detalj, at den faunistiske karakter inden de enkelte, mere begrænsede tidsafsnit i sin almindelighed er klargjort.

Vi kan derfor slutte, at en lignende udviklingsrække maa ha gjørt sig gjeldende for Trondhjemsfeltets vedkommende, men her synes forholdene at ha artet sig paa en noget anden maate, endskjønt det maa medgis, at mere indgaaende detaljundersøkelser, end de hittil anstillede, nok kan bringe mange, nye fænomener for dagen. Efter hvad hittil kjendes, er det imidlertid karakteren af en mere lukket fjord, et mere indestængt bassin, som trær saa sterkt i forgrunden med hensyn til udviklingen af de biologiske forhold inden Trondhjemsfjordens omgivelser, i modsætning til de sydligere, om Skagerrak, Kristianiafjorden og Kattegat liggende egne. *Yoldia*-faunaen f. eks. synes at ha holdt sig inden Trondhjemsfjordens lukkede bassin gjennem hele Raperioden, ja endog gjennem *Mytilus*-niveauets tid og *Portlandia*-niveauet ut, medens vi vet, at inden det ovennævnte, sydligere omraade denne fauna har været utsat for tildels ganske betydelige forandringer. Men i det store og hele viser dog udviklingen inden de to omraader de samme hovedlinjer.

Den ovenfor opstillede udviklingsrække viser, hvorledes den faunistiske karakter veksler gjennem raperiodens mange, forskjel

lige afsnit, og den viser tillike, at den samme kontinuerlige vekslen med mange og langsomt fremadskridende overgangsled fortsætter paa samme maate ul over *Raperioden* selv og saaledes genetisk sammenknytter den efterfølgende tid med denne gennem en række oscillationer i klimatologisk og dynamisk henseende, og efterlater sikre spor af en kontinuerlig biologisk udvikling, der ogsaa tillater at trække visse slutninger med hensyn til de relative tidsforhold, tiltrods for at det absolute endnu for den nøkterne forsker er indhyllet i et tæt slør, der dog sikkert engang vil løftes ved den empiriske og induktive forsknings forenede anstrengelser.

Men denne sammenknytning kan føres længere tilbage. Dette fik jeg en levende følelse af da jeg sommeren 1909, under førerskab af min ven Mr. F. W. HARMER (Cringleford), fik anledning til at studere en hel række af de britiske Crag-forekomster og senere fik en ubegrenset anledning til at gennemgaa større dele af hans betydelige samlinger af Crag-fossiler, blandt hvilke mange danner analoge og genetisk sammenhørende udviklingssuiter med vort eget lands kvartærfauna, ikke mindst Trondhjemsfeltets. Og det er meget interessant, at Mr. C. T. TRECHMANN ved sine undersøkelser af »Scandinavian Drift of the Durham coast» foruten blokke af en række skandinaviske bergartstyper ogsaa i de mere lerblandede afdelinger har fundet en hel del fragmenter af følgende, velkjendte dyreformer: —

<i>Pecten islandicus</i> CHEMN.	<i>Mya truncata</i> LIN.
<i>Mytilus</i> sp.	<i>Panopea norvegica</i> SP.
<i>Leda pernula</i> MÜLL.	<i>Saxicava rugosa</i> LIN.
<i>Cardium islandicum</i> LIN.	<i>Macoma calcaria</i> CHEMN.
<i>Cardium groenlandicum</i> CHEMN.	<i>Macoma balthica</i> LIN.
<i>Cyprina islandica</i> LIN.	<i>Lucina borealis</i> LIN.
<i>Astarte sulcata</i> DA COSTA	<i>Pectunculus</i> sp.
<i>Astarte elliptica</i> BROWN	<i>Natica (groenlandica)</i> BECK.)
<i>Astarte compressa</i> MONT.	<i>Buccinum</i> sp.
<i>Astarte borealis</i> CHEMN.	<i>Balanus</i> sp.

(Cfr. Quart. Journ. Geol. Society, London, Vol. LXXI, P. I, 1913, pag. 65). Og det er ikke blot i vort land og inden vort omraade, at overgangene er umerkelige; det samme træk gjendfindes ogsaa inden andre omraader.

Det er meget interessant at høre, hvad JOHN STANSFIELD meddeler: Whilst the Boulder clay and Leda clay have fairly constant characters, they show local variations which sometimes necessitate close attention in order that the varieties may be correctly referred to the one or other type. The most important of these variations is the development of quicksands. It is well known that the upper part of the Leda clay often passes gradu-

ally into the Saxicava sand (Report Geol. Surv. Dept. of Mines, Canada, 1913, Ottawa 1914, pag. 209).

I en meget interessant oversigt har WILLIAMS i *The Correlation of Geological Faunas* (U. S. Geol. Surv. Bull. 210 (1903) behandlet fauna- og flora-aggregater (L. c. pag. 13, 15) samt den faunistiske migration (L. c. pag. 33) likesom ogsaa faunaens faciesdannelser, dens mutation og geografiske utbredelse tillikemed dens geologiske rækkefølge (L. c. pag. 35) paa en til den stillede opgave svarende maate, og det viser, hvilke mange forskjellig-artede hensyn her maa tas, om sammenstillingen skal sies at kunne faa en nogenlunde tilfredsstillende karakter.

Overbevidst som man vistnok kan være om, at de exakte videnskapers behandlingsmaate kan gjøres anvendelige paa de kvartærgeologiske fænomener, ja, maa gjøres anvendelige, naar spørgsmaalet reiser sig om en virkelig sammenbinding af de forskjellige fænomener og om klarlæggelsen af de fundamentale love, som ogsaa her gjør sig gjældende, saa opdager vi dog, ret som det er paa forskningens horisont, fænomener, der viser, at en streng, empirisk kontrol bestandig maa anvendes, for bestandig at skjærpe fordringerne til paalideligheten af de forudsætninger, en exakt behandlingsmaate som regel maa gjøre. Naar vi f. eks. følger HERTZ i hans betragtninger gjennem *Die Eiszeiten und ihre Ursachen*, 1909, og saa tilslut finder, at for ham er es nicht schwer, wenigstens auf 2000 Jahre zurück ein weit nach Norden hin gemäßigteres Klima und für die Alpen eine viel höhere Schneegrenzze anzunehmen for saa endelig at opkaste det sporgsmaal: sind die fossilen Reste aus den arktischen Regionen sämtlich miozän oder sind einzelne post-glacial? (L. c. pag. 305), saa viser det nødvendigheden af skarp, empirisk kontrol ogsaa likeoverfor matematiske utredninger. CHAMBERLIN søkte jo en forklaring til disse forandringer, ialfald delvis, i a possible reversal of deep-sea circulation and its influence on geologic climates (Proceed. American Phil. Soc. Philadelphia, Vol. 45, 1906, pag. 33 flg.), og i en anmeldelse af MATTHEWS *Climate and Evolution* siger anmelderen under det velkjendte merke T. C. C., at this important paper is notable for the emphasis it lays on climatic variations and physical changes as agencies dominating organic evolution. He appeals to the powerful influence of climatic oscillations running back over the whole history of vertebrate life and beyond (Journal of Geology, Chicago 1915, Vol. XXIII, pag. 177).

Ganske nylig har igjen HOLST, i tilslutning til LAMPLUGH, forsøkt at hævde kun en istids optræden i England (Geological Magazine, September 1915, Vol. II, pag. 118 flg.). I stedetfor adskille nedisinger indfører HOLST melting stage of the inland

ice (L. c. pag. 421). Det er i samme forbindelse ganske interessant at følge HOLST i hans sammenligning af historisk og geologisk tidsregning, idet man kan gaa ut fra, at det første ægyptiske dynasti begyndte at regjere for 5230 (3315 B. C. + 1915 A. D.) eller 7415 (5500 B. C. + 1915 A. D.) aar siden, medens istidens slutning i det sydlige Sverige ifølge HOLST's beregning falder for ca. 7000 aar siden (L. c. pag. 424). Men ut fra denne forudsætning høres det unegtelig noget uvant og gjenkalder uvilkaarlig i erindringen tanken paa noget vist katastrofistisk, at

Das Verschwinden der Eiszeit und die Wiedererwärmung des irdischen Klimas entspricht somit in der Gegenwart einer Periode des Wiedererwachens der eruptiven Tätigkeit (FRECH: Aus der Vorzeit der Erde, V, Klima der Vorzeit, 1911, pag. 120). Og dette er kun et par eksempler, — vi kunde nævne mange saadanne. Man faar indtryk af, at der i nutidens forskning vrimler af saadanne modsigelser, og at der ikke paa langt nær bestandig er det rette samvirke mellem de forskjellige videnskapsgrene og videnskapsdyrkere. Man kunde kanske, nogen hver, ha godt af at trække ut den konsekvente lærdom av nedenstaaende udrag af *Botanical Gazette* — det er vistnok ikke blot botanikerne, som lir under ulemperne af den der anførte fremgangsmaate, men vi føler daglig ulemperne af en liknende i Malacozoologien, og kanske man kunde gi det samme fænomen en langt mere generel stilling, og ulemperne deraf for det videnskapelige arbeide i sin almindelighet vil da være langt mere ionefaldende: —

In a recent unpublished letter a prominent botanist calls attention once more to an argument that has often been made use of by the opponents of the so called "reform" movement in botanical nomenclature: namely, that a motive, if not indeed the prime motive, for al this upsetting of names is to be found in the desire of the reviser to append his own name to all possible combinations of genera and species; in other words, that the sole end and aim of this nomenclatorial agitation is the theoretical opportunities it gives for incompetent writers to juggle with the names of our plants with the purpose of constituting themselves the authority for as many as possible» (*The Botanical Gazette*, Vol. XXI p. 82). Det vilde sikkerlig være meget at ønske, at heri kunde indtræ en forandring til det bedre, hvilket der kanske kunde være utsigt til, om man gjorde et forsøk paa at erindre og bringe i anvendelse de ord, hvormed Mr. BERRY ganske nylig afsluttede en interessant afhandling: My closing plea is, then, for less infallibility and a broader culture in the scientific life (*Bull. Geol. Soc. America*, Vol. 26, September 1915, pag. 342).

Med hensyn til "Origin of the Natural History Provinces»

har WOODWARD git en god oversigt i sin *Manual of the Mollusca* (London 1910, pag. 54). WOODWARD anfører her, at Mr. KIRBY regarded de nævnte provinser as fixed by the will of the Creator, rather than as regulated by isothermal lines, og at Mr. SWAINSON har vist, at circumstances connected with temperature, food, situation, and foes, are totally insufficient to account for the phenomena of animal geography, som han saa tilskriver operation of unknown laws. Og WOODWARD sier, at the most important contribution towards a knowledge of these unknown laws has been made by Professor E. FORBES, idet han ogsaa videre tilføier: it may be stated that — — — the Faunas of the Provinces are of various ages, and that their origin is connected with former geological changes, and a different distribution of land and water over the surface of the globe. Det var den samme tanke, som paa en mere aarsaksmæssig og bestemt maate blev videre utformet af CROLL, der udtaler: That a geographical distribution of land and water permitting of the existence and deflection of those heat-bearing currents is one of the main factors in my theory is what must be obvious to every reader of 'Climate and Time'. The difference between Mr. WALLACE and myself is this: — I maintain that with the present distribution of land and water, without calling in the aid of any other geographical conditions than now obtain, those physical agencies detailed in 'Climate and Time' are perfectly sufficient to account for all the phenomena of the Glacial Epoch, including those intercalated warm periods — — — while Mr. WALLACE, on the other hand, maintains that without assuming some change in the geographical conditions of our globe those physical agencies will not account for that state of things (The American Journal of Science, Ser. 3, Vol. 27 1884, pag. 89). Og denne veksling forårsaket ved klimatiske forandringer møter vi igjen overall, — fenomenet er det samme, naar GEORGE fremhæver, at in each glacier there are two loci of maximum erosion; one at the head of the glacier — — — the other beneath the central zone of the glacier itself some distance upstream from the foot of the glacier (Canada Geol. Surv. Memoir. No. 38, P. II, 1912, pag. 636, og naar vi møter to og to af indsoer grupperet i de bræskurede dale eller hotner som et bevis for bræernes eroderende betydning likeoverfor reliefets utformning og det tiltrods for, at DAVIS, som senere har bidrat saa meget til at belyse glacial erosionens natur og betydning som reliefdannende faktor, i 1882 ganske kategorisk udtalte: No large lakes have been produced by glacial erosion — — — the most considerable topographic effect produced by glaciers ist the heaping of various morainal deposits on an area smaller than their source (Proc. Bost. Soc.

Nat. Hist., Vol. 22, pag. 58). Thi forholdet er kvalitativt det samme, kun kvantitativt forskjelligt for de smaa botnsjøer og de store, perifert liggende glacialsjøer.

Hvad G. K. GILBERT sier om The transportation of débris by running water kan vistnok gjøres anvendelig paa flere forskjellige forhold: «It is probable that the currents were affected by numerous coexistent rhythms, which served to confuse one another and thus masked periodicity except when some one rhythm was stronger than the rest» (U. S. Geol. Surv. Professional Paper, 86 (1914), pag. 58), og likesaa kan følgende gies en mere generell rækkevidde: «The work with contracted outfall was affected by accidental errors of such magnitude as largely to mask the nature of the laws sought. Between these perils of Scylla and Charybdis a middle course was finally steered by using a moderate amount of contraction» (L. c. pag. 59). Med hensyn til terrassedannelsen moter vi fuldstændig det samme forhold; thi i sit arbeide «The Climatic Factor» paaviser HUNTINGTON: the fallacy of the tectonic theory — — — and the competency of the theory which attributes such terraces to climatic changes (Bull. American Geogr. Soc., Vol. 47, June 1915, pag. 441). Og hvad der med hensyn til dette fænomen har været regelen i svundne tider, synes ogsaa at være tilfældet i nutiden; thi hvad der uttales om forholdene paa Vancouverøen, har en temmelig vid og utbredt anvendelse: — «The present marine cycle was initiated by the uplift which affected Vancouver Island recently, and which, in the southeastern part of the island, was a partial recovery from an earlier, probable depression» (Geol. Surv. Canada, Mem. No. 13, 1912, pag. 25). Den marine cyklus kan saaledes følges sammenhengende, og korrelation bringes tilveie paa begge sider af det atlantiske ocean. Og anderledes forholder det sig heller ikke med de til indlandet knyttede fænomener; thi i sin afhandling «Glaciation of the Sawatch Range, Colorado» (Bull. Mus. Comp. Zoölogy, Harvard College, Vol. 49, 1905, Geol. Ser. Vol. VIII, No. 1) beskriver og avbilder DAVIS hanging valleys, glacial troughs og «moraines», i ingen væsentlig henseende forskjellige fra dem, vi har anledning til at iakttå paa mange steder i Jotunheimen, særlig i den vestlige del, og inden vort omraade træffer vi ogsaa liknende forhold, nemlig i Troidheimen. Man faar haape, at det ønske, hvormed JAGGAR afslutter sin afhandling «Experiments illustrating erosion and sedimentation» (Bull. Mus. Comp. Zoölogy, Harvard College, Vol. 49, 1908, pag. 303), maa om ikke altfor lang tid gaa i opfyldelse: — «it is to be hoped that the complex mechanism of planation may some day be subject for the experimental method». Men imidlertid er det interessant at erfare anskuelsen om de

biologiske forhold, selv hos en forsker som SEDERHOLM, der om den ganske almindelig som et abrasionsfænomen betragtede norske kyst- eller strandflade (Globus, B. 69, Nr. 20), selv saa sent som i juni 1913, ganske liketil uttaler, at »noch immer bin ich geneigt anzunehmen, dass der Abrasionsarbeit höchstens ein Bruchteil, den Dislokationen der Hauptteil des Betrages bei der Bildung der Küstenplattform zukommt« (Bull. de la Comm. Géol. de Finlande No. 37, pag. 43). Ti i beskrivelsen af »de lösa jordlagren« (Atlas öfver Finland, No. 4, 1899) kom ogsaa SEDERHOLM til det resultat, at »äfvén florans och faunans invandring och vegetationens nuvarende beskaffenhet kunna förklaras endast genom att botanistens och zoologens iakttagelser bringas i samband med de slutsatser, hvartill geologin kommit rörande landets tidigare öden, och genom att de i torfmossarna och lerlagren bevarade växt- och djurlämningarna dragas med i undersökningen« (L. c. pag. 26). Men dette kan ofte være en meget vanskelig opgave. Naar TARR skriver om »Postglacial and Interglacial? Changes of Level at Cape Ann, Massachusetts« (Bull. Mus. Comp. Zoölogy, Harvard College, Vol. 42, 1903, pag. 181 flg.), saa viser det, at ofte er det vanskelig nok med sikkerhet at afgjøre dette spørgsmaal, idet selv de faunistiske forhold kan være skuffende like, selv om man som TARR finder saa karakteristiske fossiler som *Yoldia siliqua* og *Aphrodite groenlandica* (L. c. pag. 191). Og naar vi saa erindrer de mange vekslinger inden istiden selv, saa kompliceres forholdet end yderligere, ti forholdet er vistnok som SCHUCHERT ogsaa sier i sin »Climates of Geologic Time«, 1915, at »during the Pleistocene there were, according to the best glaciologists, at least three, if not four, such warmer intervals« (L. c. pag. 304). Og hermed stemmer ogsaa den adskillelse, man gjør i Rhindalen:

Erste Aufschüttung	Ober-pliocän
Auswaschung	
Zweite Aufschüttung	Altdiluviale Deckenschotter
Auswaschung	
Dritte Aufschüttung	Hochterrasse, Mittl. Dil. Sch.
Auswaschung	
Vierte Aufschüttung	Niederterrasse, Jüng. Dil. Sch.
Auswaschung	
Fünfte Aufschüttung	Endmoränen u. Terrassen
Auswaschung	

(cfr. WERVEKE: Blatt Saarbrücken, 1906, pag. 249–250) Det er den samme anskuelse, der ogsaa, som ovenfor anført, i den senere tid har gjort sig mere almindelig gjeldende i Amerika.

JAMES GEIKIE skildrer Ra periodens udvikling fra den forut gaaende interglacialtid paa følgende maate: »Eventually a relapse

to glacial conditions followed, and from the Scandinavian snow fields another invasion of north Germany took place. Norway, Sweden, and Finland were now once more shrouded in ice, and a great Baltic glacier came into existence, the gigantic terminal moraines of which are met with in Denmark, Schleswig-Holstein, and Prussia. The Scottish Highlands and other mountainous parts of the British Islands at the same time nourished local ice sheets and large valley glaciers, which in many cases descended to the sea. (The Tundras and Steppes of Prehistoric Europe — Smithsonian Report 1898 (1900), pag. 345). Har vi paa den maate overskredet Ra-periodens kulminationspunkt, saa moter os et broket billede: i opfatning, i klassifikation, i begrensning, og i stilling det samme. Til forskjellige tider, paa forskjellige steder, følger de vekslende, subjektive anskuelser af naturfænomenerne paa hverandre i en lilsynelatende likesaa lovmæssig og lovbunden rækkefølge som disse naturbegivenheters egen, paa en naturbunden og objektiv maate sammensluttede kjede.

Det er ganske interessant nu, snart et par menneskealdrer efter offentliggjørelsen, at læse FORCHHAMMERS beskrivelse af forholdene i Danmark: Medens det østlige leerbelte er et ved en voldsom vandbevægelse forstyrret land, medens det bakkede sandbelte i det væsentlige indeholder stene, gruus og grovere sanddele, som hin vandbevægelse har bortskyllet fra leerbellet, ere ahsletterne frembragte ved udvaskning under en rolig og vedblivende vandstand — — naar vi nærme os til den vestlige kyst, fremtræder atter oeformigen en mængde enkelte partier af rullestensleer (Danmarks geographiske forhold, 1858, pag. 48). Og det er ikke mindre interessant at sammenholde dermed den over en menneskealder senere givne, korte beskrivelse af "Southwesterly Termination of the Baltic Ice Sheet", saalydende: »In front of the terminal moraine there are large sand plains, and behind lie fertile plains of boulder-clay (The Glacialists' Magazine, Vol. I, 1893, pag. 128). Vi finder endnu op til vor egen tid den glaciæle teori bekjæmpet. HENRY SEWELL spør ganske liketil: is belief in a Glacial Period justified? (Trans. of the Canadian Institute, Vol. VIII, P. 2, 1906, pag. 279) og besvarer det da paa en likesaa bestemt maate: thus I claim that the glacial theory which in 1871 was accepted by GEIKIE as the only theory which seems to satisfy all the requirements of our present knowledge, has lived its day and with our now maturer knowledge, should be superseded by that of water, acting in sudden potential débâcles, which is the only theory that I know, which seems to satisfy our present requirements (L. c. pag. 289). Og en bekjendt, brittisk forsker har til og med skrevet et stort verk om "The Glacial Nightmare", men det maa sies, at det er en

tilfredsstillelse, naar man ser den maate, hvorpaa HENRY HOWORTH griper saken an, og man maa vare enig med ham, naar han sier: "what we most want is a thorough sifting of the facts, and a thorough criticism of the inferences in a field in which the number of recorded observations and of theories is stupendous" (The Glacialists' Magazine, Vol. I, 1893, pag. 81), og likeledes, naar han videre fortsætter: "one of the difficulties of glacial geology is that almost every man has his own theory" (L. c. pag. 82), og likesaa er hans bemerkning træffende: "the bases and postulates of a good deal of reasoning upon glacial matters are necessarily other than geological" (L. c. pag. 82).

Klassifikationen var for Amerikas vedkommende meget grei, saaledes som den blev opstillet af MC GEE og SHATTUCK:

MC GEE SHATTUCK

Post-Chesapeake	elevation and erosion	
Lafayette (Pliocene?)	depression and deposition	Lafayette
Post-Lafayette	elevation and erosion	
	(At least 500 feet)	
Early Columbia (Pleistocene)	depression and deposition	Sunderland
	(About 200 feet)	
Post-Early Columbia	elevation and erosion	
Later Columbia	depression and deposition	(Wicomico / Talbot)
	(About 100 feet)	
Post-Later Columbia	elevation and erosion	
Present	depression and deposition	

(cfr. Maryland Geological Survey, Pliocene and Pleistocene, Baltimore 1906, pag. 33—34, 38). Men vi ser dog, at den adskiller sig, iallfald i sin betragtningsmaate, ganske meget fra den for glacialafsætningerne anførte, men det er vel ikke utelukket, at fremtiden kan bringe en korrelation af de to klassifikationsprinciper.

KAYSER har ganske nylig Abrisz der allgemeinen und stratigraphischen Geologie, Stuttgart 1915) gitt følgende oversikt over den yngste kvartærtid:

Alluvium	{	Jungalluvial (Rezent, Mya Zeit, Buche, Fichte neue geringe Hebung
		Alluvial (Neolith, <i>Littorina-Tapes</i> -Zeit, Eiche — Starke Senkung
Diluvium	{	Postglazial, <i>Ancylus</i> -Zeit, Espe, Birke, Kiefer — Hebung?
		Spätglazial, <i>Yoldia</i> - oder <i>Dryas</i> -Zeit Senkung

(Cfr. L. c. pag. 361—362).

Man studser dog noget ved hans klassifikation, naar han i en oversiktstabel (L. c. pag. 373) for sig selv opfører Würm

Eiszeit og derpaa, likeledes for sig selv, Spätglazial (Yoldia-Zeit) indbefattende Daun-, Gschnitz-, Bühlstadium.

Hertil kan saa føies hans geol.-archæolog. oversigt (L.c. pag. 375):

Alluvial (Holocæn)	Metall-Zeit	Eisen, Bronze	Mya-Zeit
		Neolith	Littorina-Tapes-Zeit
Diluvial (Plistocæn)	Stein-Zeit	Mesolith	Postglazialzeit
		Paläolith	Eiszeitalter

I et foredrag Ueber das Vorkommen von subfossilen Strünken auf dem Boden schwedischer Seen (Bot. Centralblatt Bd. XLV, Nr. 11, pag. 336 i botaniska sektionen af Naturvetenskapliga studentsällskapet i Upsala uttalte SERNANDER: »der geniale Versuch AXEL BLYTT's, den Bau der norwegischen Torfmoore und die Zusammensetzung der norwegischen Flora dadurch zu erklären, dass er wechselnde Perioden mit continentalem und insularischem Klima während der postglacialen Zeit annimmt, scheint immer mehr an Wahrscheinlichkeit zu gewinnen und bildet wohl zur Zeit einen der besten Ausgangspunkte bei Untersuchungen über die Geschichte der ganzen nordeuropäischen Vegetation nach der Eiszeit. Og efter at ha angit BLYTT's inddeling af 1875 preciserer han sit standpunkt nærmere, idet han uttaler: »Von einigen Forschern aber, wie JAMES GEIKIE (Prehistorie Europe 1881), ENGLER (Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt 1879) und RAGNAR HULT (Mossfloran i trakterna mellan Aavasaksa och Pallastunturit 1886) werden die subborealen und subatlantischen Epochen von diesem Schema ausgeschlossen. Dies ist hauptsächlich aus dem Grunde geschehen, weil, da, sie ebenso wie BLYTT selbst, annehmen, dass die Flora während jeder besonderen Periode bereichert worden, sie der Meinung sind, die Einwanderung derjenigen Florenelemente, welche nach der BLYTT'schen Erklärung während einer subborealen und subatlantischen Zeit hereingekommen, habe sehr wohl während der borealen und atlantischen Epochen stattfinden können. Votr. glaubt nicht, dass man aus diesem Grunde das Recht habe, von dem BLYTT'schen Schema Perioden auszuschliessen, von denen er in gewissen postglacialen Ablagerungen deutliche Spuren gefunden hat. Votr. glaubt daher das BLYTT'sche Schema unverändert annehmen zu müssen. Og WEBER, som i en afhandling Ueber die Vegetation Zweier Moore bei Sassenberg in Westfalen, 1897, anforer som STEENSTRUP's og BLYTT's inddeling: 1) Dryas-perioden, 2) birke-perioden, 3) furu-perioden,

4) eke-perioden, 5) bøke-perioden, uttaler videre: da dieselbe Reihenfolge in umgekehrter Richtung wiederkehrt, wenn man sich aus dem mittlern Europa nach der arktischen Zone oder aus der Tiefebene in die Alpenregion begiebt, so ist sie offenbar nicht allein ein Ausdruck der verschiedenen Geschwindigkeit, mit der die entsprechenden Pflanzengesellschaften einwanderten, sondern auch der Ausdruck der klimatischen Änderungen, welche nach der Eiszeit stattfanden. Wir haben daher allen Grund zu der Vermutung, dass in Norddeutschland bei der Besiedelung des vom Eise verlassenen Bodens die Pflanzenwelt dieselbe Stufenfolge innehielt, und dürfen hoffen, ihren Spuren in den nach der Eiszeit entstandenen Ablagerungen zu begegnen.

En liknende klassifikation moter vi hos en række forskere, der har behandlet tingene fra et botanisk synspunkt.

I sine Studier öfver Torfmossar i södra Skane har GUNNAR ANDERSSON opført 1) Den arktiska vegetationen og derunder et eget afsnit Aspvegetationen, 2) Furuvegetationen, 3) Ekvegetationen og derunder et eget afsnit Alvegetationen, 4) Bokvegetationen (Bih. K. Sv. Vet.-Akad. Handl. B. 15, III, No. 3 1889, pag. 30—42). Vox Post anfører den ogsaa Geol. Förm. Förh., Stockholm, B. 28, pag. 294, idet dog maa anmerkes, at han under bok-zonen ogsaa anfører al og gran. Men som skema for torvmyrenes bygning opfører Vox Post det BLYTT-SERNAX-DER-ske skema i sin oprindelige form, kun at han lar den subarktiske periode optræ med tre underafdelinger: tory, stubbelag, tory L. c. pag. 295. Vi skal ikke ved denne anledning gaa nærmere ind paa den maate, hvorpaa ANDERSSON gennem tidernes løp, selv efter BLYTT'S bortgang, har fundet det passende at behandle denne fremstilling; men man maa være enig med BLYTT naar han i en skrivelse i anledning af G. ANDERSSON'S opsats om kvartære klimatvekslinger i Geol. Förm. Förh., B. 11, pag. 509 flg. skriver: Jeg overlader til læseren at bedømme, med hvilken ret G. ANDERSSON, efter en sa lidet samvittighedsfuld kritik, endog benægter, at min teori har latit sig verificera atminstone i nagon man, og med hvormegen berettigelse han optræder i videnskabens navn, nar han siger, at en teori som min är ej för vetenskapen brukbar (Geol. Förm. Förh., Stockholm, B. 15, pag. 72) — hvad BLYTT selv her uttaler, kan med samme ret sies nu en halv menneskealder efter hans død.

Vi er dermed kommet ind paa det floristiske omraade, og vi bør da stille os for oie planternes betydning som geologisk faktor, og for os i denne forbindelse, da særlig den betydning, som planterne gennem sin optræden i lagene har til at vise os den geologiske udviklingshistorie. I en helt populær fremstilling sier BLYTT selv: der er endnu dem, som tror — at hullerne i

udbredelsen kan forklares alene ved de i nutiden virkende transportmidler (Nordisk Tidsskrift 1885, pag. 54). Men, fortsætter han videre, vi har nemlig ogsaa en anden forklaringsmåde, som først blev fremsat af englænderen EDVARD FORBES. Han antog (og med ham antager de fleste nyere plantegeografer), at fortidens klimatiske vexlinger speiler sig i nutidens dyr- og planteliv. Han var den første, som viste, at istiden har efterladt sig tydelige spor selv i nutidens flora (L. c. pag. 55), og BLYTT trækker nu konsekvensen heraf, idet han videre sier: tør vi nu anvende den geologiske forklaringsmåde på vor flora, da må vi slutte, at indvandringen skede under gjentagne vexlinger af klimater (L. c. pag. 55). Naar enkelte forskere har lagt en overdreven vægt paa frøspredning ved menneskets indgripen, eller vind og havstrømme af forskjelligt slags, eller endog ved forskjellige dyrearters virksomhet, og da fornemmelig trækfuglenes (Naturen 1903, pag. 154—159), saa skal vi dertil kun bemærke, at vistnok har fugletrækket med rette tiltrukket sig megen opmærksomhet, men er desværre endnu hyllet i temmelig tæt mørke. Vi maa dog være enige med COOKE, at Interest in bird emigration goes back to a remote period (U. S. Dept. Agriculture, Bull. 185, 1915, pag. 47), og mange, temmelig mystiske fænomener knytter sig dertil, saaledes f. eks. taarnsvalens, idet den samler sig i uhyre mængder paa nordsiden af den Mexikanske golf. Then they disappear. Did they drop into the water or hibernate in the mud, as was believed of old, their obliteration could not be more complete. In the last week in March a joyful twittering far overhead announces their return to the Gulf coast, but their hiding place during the intervening five months is still the swift's secret (L. c. pag. 47). Over i den samme eller en liknende, mystisk sfære truer studiet af planternes spredning med at gli over, hvis man fraviker den konsekvente, geologiske slutningsrække med hensyn til organismernes spredning og lovmæssige utbredelse, og istedet lar sig nøie med trækfuglenes mere vilkaarlige transport eller liknende, endnu ikke synderlig klargjorte naturfænomeners virkning.

Det er derfor ogsaa i det hele et glædeligt tidens tegn, at man inden den gruppe af forskere, som vel kanske sitter inde med de bedste forudsætninger til at si et ord med, naar spørgsmaalet gjælder den nuværende floras herkomst, nemlig kvartærgeologernes, moter teorien om planternes vandring som den ledende tanke og likeledes hos en række fremtrædende plantegeografer. I sin avhandling Climates of Geologic Time, 1915, sier SCHUCHERT: More than once man and his organic surroundings have been forced to wander into new regions; the life of cool to cold climates has dispossessed that of milder temperatures, and with each

moderation of the climate the hardier floras and faunas have advanced with the retreating glaciers or become stranded and isolated in the mountains (L. c. pag. 280). Denne tendens under visse forhold til at trække sig tilbage til fjeldegnene har planterne fælles med dyrene.

FISHER SIGWART holdt saaledes 1891 et par foredrag om Das Gebirge, ein Rückzugsgebiet für die Thierwelt Mitt. Aargau. Nat. Gesellsch. II. VI, 1892, pag. 111 flg.), og han behandlede da særskilt forholdene under glacialtiden (L. c. pag. 116 flg.) og efter glacialtiden (L. c. pag. 132 flg.) med de forandrede årsaker til flytningen. Under atter andre forhold kan tendensen ligge i retning af at trække sig tilbage til, eller bli efterladt paa steder af mere fugtig eller af mere tør karakter, eller endelig i en speciel foretrukken af særlig varme tilholdssteder.

Man gjenfinder f. eks. i de kanadiske torvmyrer (også omtrent de samme træk som hos os, likesaa i undersøkelsen af dem og i klassifikationen, saaledes: *Sphagnum*, *Carex*, *Eriophorum*, likeledes en gruppe hvis representative arter betegnes ved *Polamogelon*, *Nymphaea* og *Menyanthes* (Canada Dept. of Mines, Mines Branch, Bull. No. 1 (1909), pag. 8—10). HARSBERGER har trukket frem en række interessante forhold fra Amerika: I have endeavored, sier han, to present in this paper the fact that the component elements of the flora of eastern North America have had an historic development, and I have attempted to give the methods of determining their relative or comparative age, as well as the philosophic reasons underlying their distribution. (Proceed. Acad. of Nat. Sciences of Philadelphia, Vol. 56 1904, pag. 614). Vi skal indskrænke os til at nævne et par af disse eksempler; begge viser en plantevandring, og begge viser en umiddelbar sammenheng med den tidligere, kvartære flora paa en saadan maate, at utviklingen maa ha været en langsom, jevn, kontinuerlig, ikke sporadisk og spredt. HARSBERGER gir følgende meddelelse: This relict flora on the Kittatinny and other highlands has been under unusual stress of circumstances, and when more favorable, but on the whole similar, edaphic conditions were supplied, a mass invasion from these mountain highlands took place at two different and widely divergent periods of time in two directions. (Proceed. Acad. of Nat. Sciences of Philadelphia, Vol. 56 1904, pag. 608—609).

HARSBERGER gjorde opmerksom paa another fact which stands out prominently in this connection is that not a single one of the above-mentioned plants, growing along the edge of the glacial drift, is native of Europe, but belong to a true American flora, which had its origin in the southern part of the continent and migrated northward into Staten Island

and Long Island at the close of the great ice age. In contrast to this fact we have another one, equally prominent, and that is, that of the species of plants growing on the morainic material about one-third are common to northern Europe and America, thus pointing to a common origin of each in the territory now occupied by the ice and snow of the Arctic regions. The flora north of the morainic line in Staten Island and Long Island clearly antedates in point of occupancy of the country the more southern and American pine barren flora, which migrated northward at a date subsequent to the migration of the flora with strong European affinity. (Proceed. Acad of Nat. Sciences of Philadelphia, Vol. 56 (1904), pag. 606).

Som allerede i det foregaaende omtalt, spiller ved siden af torvmyrerne de paa mange steder optraedende kalktuffer ofte en betydelig rolle, hvor det gjælder studiet af planternes tidligere udbredelse og deres vandringer, veie og voksesteder. Vi har en to—tre saadanne kalktuffer i vort land, som har vist sig at være af stor betydning i denne henseende, og da særlig kalktuffen ved Leine.

Naar HALLE med hensyn til kalktuffloekkomsten ved Leine sier, at »förhallandena äro således här ganska oklara, och huru de böra tolkas, förefaller rätt ovisst» (Sveriges geol. undersökn., arsbok 1914, Stockholm 1915, N:o 1, pag. 38), saa maa dette bero paa en manglende forståelse hos denne forsker. Thi forholdene paa stedet var klare nok, og tolkningen af dem er tidligere git af BLYTT (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1892, No. 4). HALLE bør derfor studere denne eller foreta undersøkelser paa selve stedet. Og naar derfor HALLE sier, at »för närvarande synes en närmare undersökning av kalktufflokalerna vid Storsjön — — — vara synnerligen önskvärd» (Sveriges geol. undersökn. Ser. C, N:o 260, (1915), pag. 46—47), saa er jeg ikke det ringeste i tvil derom, thi der staar visselig endnu meget tilbage at utforske ved de jemtlandske kalktuffer i det hele; det gjelder vistnok endnu med fuld ret, hvad BLYTT uttalte for tre og tyve aar siden: de jemtlandske tuffer bør derfor underkastes en fornyet undersøgelse (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1892, No. 4, pag. 18). Thi at ogsaa de svenske kalktuffer indbeærer meget af interesse, viser f. eks. Skultorpstuppen (Svensk Botanisk Tidskrift, B. I, 1907, pag. 418).

SERNANDER forsökte i Geol. Förn., Stockholm, möte 19²/₄08, at opstille en korrelation mellem sine, BLYTT's og LEWIS' anskuelser med hensyn til torvmyrernes bygning i Skandinavien og paa de Britiske oer: —

	Subatlantisk	Recent peat
<i>Littorina</i> -tiden	Subboreal	Upper forestian
	Atlantisk	Upper peat bog Second arctic bed Lower peat bog
	Boreal	Lower forestian
<i>Ancylus</i> -tiden		First arctic bed

(cfr. Geol. Förm. Förh. Stockholm, B. 30, 1908, pag. 263). At her SERNANDER sammenstiller »Lower forestian« med »Boreal« og »*Ancylus*«-tid, er kun, hvad GEIKIE allerede tidligere hadde gjort (Smithsonian Report 1898 (1900), pag. 345). Den efterfølgende tid skildres af GEIKIE paa følgende maate: — Eventually, however, submergence ensued — — it is notable that the character of the marine fauna which at this stage lived off the coasts of Scandinavia and Britain is indicative of more genial conditions than now obtain. The climate, however, gradually became colder, the vertical and horizontal range of the forests was restricted, and snow fields again appeared among the higher mountains of our islands. In Scotland glaciers here and there came down to the sea, and dropped their moraines upon the beaches there forming; the large majority, however, terminated inland (L. c. pag. 345). Og videre fortsætter han: »Later climatic oscillations followed, but on a decidedly reduced scale. The effect of these was, naturally enough, most marked in north-western Europe, decreasing gradually southward, and doubtless eventually fading away in the lower latitudes of the continent« (L. c. pag. 346). »The local glaciers of the British Mountains, some of which, as I have said, actually entered the sea, at last began to retreat. The climate became more genial, and so once more favored the growth of forests, which in many places began to overspread the now dry peat bogs, beneath which the trees of the earlier forest epoch lay entombed. Eventually, however, colder and more humid conditions returned, and small glaciers appeared in a few places among the loftiest heights of the Scottish Highlands — — The forests now, as before, began to decay in many places, and the bog moss and its allies again extended in all directions, and so, eventually, a second forest bed became entombed in growing peat. It is needless to say that the evidence of these later changes is not restricted to Scotland. The bogs of the two sister countries, and of the corre

sponding latitudes on the continent, present us with precisely the same phenomena" (L. c. pag. 346).

Om vi nu i sammenhæng lar for os SERNANDERS i det foregaaende anstillede korrelation af sine egne, BLYTTS og LEWIS' anskuelser og den følgende udvikling og dertil ogsaa føier den fremstilling, som SERNANDER gav i Geol. Fören. Stockholm møte 19₁₁⁵08 (Cfr. Geol. Fören. Förh. Stockholm, B. 30, 1908, pag. 389—390), saa vil vi se, at den korrelation, SERNANDER har brakt tilveie, ikke indebærer noget nyt moment, men slutter sig led for led til den, som BLYTT allerede hadde anstillet i 1898 (cfr. nærværende afhandling pag. 69). Likeledes vil vi se, at forsaavidt det gjelder sammenligningen mellem de skandinaviske og britiske forhold, er det samme tilfældet med den fremstilling SERNANDER gir i "On the evidences of Postglacial changes of climate furnished by the peat-mosses of Northern Europe" (Geol. Fören. Förh. Stockholm, B. 30, 1908, pag. 472). Og det samme gjelder likeledes den af SAMUELSSON givne fremstilling (Bull. Geol. Inst. Upsala, Vol. X, 1909, pag. 256—257), der i her omhandlede henseende ikke afviker fra de ovenfor nævnte korrelationsforsøk. Det har sin store interesse at se SERNANDER, selv i en ganske nylig offentliggjort afhandling om Svenska kalktuffer (Geol. Fören. Förh. Stockholm, B. 37, 1915, pag. 521 flg.), fremdeles forsvare sin opfatning af de resultater, LEWIS kom til ved sine undersøkelser af de skotske torvmyrer (L. c. pag. 542). Likeledes har det sin interesse at se SERNANDER ved samme anledning bringe de af HALLE ønskede, fortsatte undersøkelser af de jemtlandske kalktuffer (cfr. nærværende afhandling pag. 224), men man føler sig efter gennemlæsningen af afhandlingen skuffet over, at der intel nyt er bragt af betydning for korrelationen mellem det centrale Skandinaviens planteførende afsætninger.

Vi vilde fjerne os noget langt fra vor foreliggende opgave, og det vilde kanskje trække noget ut i længde, endskjønt det vilde være meget interessant, at gaa nærmere ind paa de betydningsfulde og meget interessante undersøkelser af en række torvmyrer paa de Britiske oer, som min ven F. J. LEWIS har foretatt og beskrevet i en række meget interessante afhandlinger ((I) Trans. Roy. Soc. of Edinburgh, Vol. 41, P. 3, No. 28, 1905, (II) L. c. Vol. 45, P. 2, No. 13, 1906, (III) L. c. Vol. 46, P. 1, No. 2, 1907, (IV) L. c. Vol. 47, P. 4, No. 26, 1911). Vi skal ikke ved denne anledning følge LEWIS nærmere i hans geologiske slutninger, saa meget mere som disse i det væsentlige slutter sig til og videre supplerer de allerede tidligere af JAMES GEIKIE fremsatte anskuelser, som vi dels kjender fra denne forskers tidligere arbeider (cfr. The Great Ice Age, 1894, pag. 421—422, 613—614) og dels fra senere ("Late Quaternary Formations of Scotland" — Zeitschrift

für Gletscherkunde, B. I, 1906, pag. 21 ff.), hvor han netop har søkt at bringe de af LEWIS vundne resultater i samklang med sine egne ansknelser om de paa hinanden følgende tidsafsnits rækkefølge, saadan som vi allerede i det foregaaende har seet disse fremstillet (cfr. nærværende afhandling side 108). Hvad vi her særlig skal fæste os ved, er, at ialfald paa de Britiske øer er den mest gjennemførte, moderne torvmyrundersøkelse utført efter helt kvartærgeologiske principer og resultaterne tilgodegjort overensstemmende med disse. Et liknende forhold finder vi ogsaa med hensyn til den østerrikske torvmyrundersøkelse, men denne slutter sig ganske naturlig til den alpine kvartærgeologis resultater.

HANS SCHREIBER, Direktor des Deutschösterreichischen Moorvereines in Staab, har i sin *Die Moore Vorarlbergs und des Fürstentums Liechtenstein*, 1910, inddelt torvmyrerne i 1) Rieder oder Riedmoore (L. c. pag. 71), 2) Möser oder Moosmoore (L. c. pag. 72), 3) Brücher oder Bruchmoore (L. c. pag. 74), 4) Riedmöser (L. c. pag. 76), og opruller for os følgende *Geschichte der Moore Vorarlbergs* (L. c. pag. 80—83): —

I. Eiszeit.

II. Älterer Waldtorf (varm, kontinental, varmere end nutiden).

III. Älterer Moostorf (betydelig fugtigere og koldere end nutiden).

IV. Reiserdorf, Bruchtorf (tor og kold periode, omtrent som nutiden).

V. Moostorf, Weiszmoos (fugtig og kold periode, liknende III).

Mit dem Ausgange der jüngerer Moostorfbildung traten die Gletscher allmählich wieder ihren Rückzug an, je nach der Himmelsgegend und dem Gefälle bald schneller, bald langsamer, bis sie sich in der derzeitigen Höhe von beiläufig 2600 m. dauernd behaupteten. Die Waldgrenze, die bei der Bildung des jüngerer, wie des älteren Moostorfes niedriger war als heute, ist höher geworden. Die Reiserpflanzen, denen sich die Latsche zugesellte, haben die Oberfläche der Moosmoore wieder erobert. Die während der Moostorfbildung herrschenden Pflanzen

wurden immer mehr und mehr zurückgedrängt — — — Kurz, wir befinden uns gegenwärtig in einer trockenen, kühlen Periode. Mit dem Rückzuge der Gletscher wurde auch Platz für neue Torfbildungen geschaffen. Es sind Riedmöser, grösztenteils Moore über der Baumgrenze, welche ähnlich den hochnordischen Mooren einen lockeren, durchwegs wenig mächtigen (1 bis 2 m.) Torf aufweisen, der keinerlei periodische Schichten unterscheiden lässt (L. c. pag. 82). Og videre sier SCHREIBER: Sollten beim Wiederintritt einer kaltfeuchten Periode die Gletscher wieder gegen die Täler vorschreiten, dann werden voraussichtlich die Riedmöser wieder wegrasiert werden (L. c. pag. 82). SCHREIBER kom

mer til det resultat, at »der Klimawechsel, wie er in den Torfschichten seinen Ausdruck findet, wäre durch örtliche Verhältnisse zu erklären, wenn diese Erscheinung nur in Vorarlberg auftreten würde; das ist aber nicht der Fall. Dieselben Schichten, welche wir in Vorarlberg kennen gelernt, habe ich in Salzburg und in den Sudetenländern genau studiert und in Norddeutschland und Südsandinavien beobachtet. Auch waren es zuerst Ausländer: der Skandinavier A. BLYTT und der Engländer GEIKIE, welche den periodischen Klimawechsel auf Grund der Moorforschungen ihres Heimatlandes behaupteten« (L. c. pag. 82). Endvidere bør vi merke os følgende, mere almindelige slutninger, hvortil SCHREIBER kommer: »Die Riedmöser über der Waldgrenze sind ebenfalls zum Teil von Menschenhand entwässert und haben dadurch aufgehört, Torf zu bilden. Wo dieses nicht der Fall ist, befindet sich die Torfbildung im besten Gange — — — Wie lange die Zeiträume sind, welche zur Bildung der einzelnen Torfschichten nötig waren, wissen wir nicht; es hat aber den Anschein, dasz die trockenen mit den feuchten Perioden aus kosmischen Gründen wechselten und darum ist es sehr leicht möglich, dasz wir einmal, vielleicht schon sehr bald, die Dauer der Perioden wissen werden — — — Die verschiedene Mächtigkeit der Moore hat seinen Grund auszer in den klimatischen und örtlichen Verhältnissen noch in dem verschiedenen Alter — — — Eine Benennung der Moorperioden nach der Reihenfolge der Einwanderung der Waldbäume seit der Eiszeit, wie sie ANDERSON für Sshweden einführte, ist wenigstens für die süddeutschen Länder unstatthaft (L. c. pag. 83). Og i de mange aarsberetninger, som SCHREIBER har udsendt fra »Moorkultur«-stationen i Sebastiansberg, har han leveret mange værdifulde bidrag til en forstaaelse af torvmyrenes vekst. Af hans skrifter bør i denne forbindelse særlig nævnes »Vergletscherung und Moorbildung in Salzburg mit Hinweisen auf das Moorkommen und das nach-eiszeitliche Klima in Europa (Sep. Oesterreichischen Moorzeitschrift, Staab 1911—1912), der, som allerede titelen angir, egentlig gaar langt ut over selve torvmyrstudiet som saadant, idet det foreliggende emne behandles fra et geologisk synspunkt. SCHREIBER slutter sig i sine betragtninger temmelig nær til den af PENCK og BRÜCKNER hævdede opfatning (Die Alpen im Eiszeitalter, 1909), men som hans store oversigtstabel viser, har han ogsaa hat ikke liten nytte af det store arbeide, som utkom ianledning den internationale geologkongress i Stockholm 1910 (Die Veränderungen des Klimas seit dem Maximum der letzten Eiszeit), men som SCHREIBER selv uttrykker det i ovennævnte afhandling, er det arbeidet og selvsynet, der har hjulpet ham længst: »Zu meiner persönlichen Auffassung des Gegenstandes

sei mir an dieser Stelle die Bemerkung erlaubt, dass ich erst nach 15-jähriger intensiver Tätigkeit im Moorwesen, nach Besichtigung von mehr als tausend Mooren in fast allen Moorländern Europas und unter Berücksichtigung der äusserst umfassenden, in 7 Sprachen niedergelegten Moorliteratur mir ein Urteil über den Aufbau der Moore erlaubte (L. c. pag. 4), nemlig i 1908. For Salzburgs vedkommende faar man saa følgende oversigt (L. c. pag. 14—15): —

Schneegrenze	Klima	Nacheiszeit	Torfschichte	Torf
2700 m.	Gemäszigt trocken	Gegenwart	Rezenter Bruchtorf, 2—3 dm.	Abraum
2400 m.	Kühl, feucht	Daun st.	Jüngerer Moostorf, 5—10 dm.	roter
2700 m.	gemäszigt, trocken	III. Zwischenst.	Jüngerer Bruchtorf, $\frac{1}{2}$ —2 dm.	kohliger
2100 m.	Kühl, feucht	Gschnitz st.	Älterer Moostorf 5—15 dm.	schwarzer
2900 m.	warm, trocken	II. Zwischenst.	Älterer Bruchtorf, 2—3 dm.	bodenroter
1800 m.	Kontinental	Bühl st.	Älterer Riedtorf 2—15 dm.	blauer
2100 m. ?		I. Zwischenst.		
1500 m.	Kalt, feucht	Wärm Eiszeit		

Hovedresultatet af denne nu i det foregaaende fulgte utvikling turde være, at vi nu ser nutidens dyre- og planteliv fremgaaet gjennem den nærmest forutgaaende geologiske tids mange vekslinger, og i fordeling og utbredelse for den væsentligste del bestemt ved disse. At der blandt botanikerne lidels gjør sig gjeldende andre anskuelser, veier for kvartærgeologerne mindre. For vort lands vedkommende offentliggjorde WILLE nylig i *Annals of the Missouri Botanical Garden*, Vol. 2, 1915, pag. 59—108 en afhandling: *The Flora of Norway and its Immigration*. Om endskjønt, særlig i botanisk henseende, mere utførlig end den i det foregaaende (efr. nærværende afhandling side 135—137) nævnte redegjørelse i *Naturen*, kan det dog ikke sies, at den indeholder noget væsentlig ut over, hvad der allerede er nevnt i denne, forsaavidt det angaar det her stillede spørsmål. Vi bør dog i denne forbindelse mindes det sammenfattende resultat hvortil WILLE kom: it is no longer possible to maintain the

old dogma which held that the entire plant community migrated step by step, like a regiment of soldiers, and took possession of the country under climatic conditions that were favorable to the various species, while the previous vegetation was decimated and only survived in especially favorable localities; for vegetable species generally immigrate singly and independently of one another (L. c. pag. 99—100). Dette er væsentlig det samme resultat, som ogsaa tidligere var offentliggjort i »Aftenposten« (Morgennummer 19¹/₇ 15). Heraf fremgaar da ogsaa med al tydelighed, at den væsentlige uoverensstemmelse i BLYTTS og WILLES opfatning, ikke som en referent ganske nylig har uttalt, ved om-talen af WILLES ovennævnte i Amerika offentliggjorte af-handling, bestaar deri, at medens BLYTT væsentlig tog hensyn til nedbørforholdene, saa lægger WILLE hovedvedvekten paa temperaturen (Tidsskrift for det norske landbrug, 1915, pag. 84); hovedforskjellen slikker dypere og ligger, som vi ser, paa et andet omraade. Derimot synes forholdet mellem den arktiske flora i Danmark og det sydlige Norge at være fremstillet paa en maate, der ikke gir anledning til misforstaaelse, idet nævnte referent sammesteds angir denne som overflyttet direkte fra Jyl-land til Kristianssandstrakten, hvad der imidlertid ikke stemmer med de gjorte plantefund omkring Kristianiafjordens indre del.

Med divergerende opfatning og forskjellig klassifikation ligger det jo meget nær, at ogsaa *ra-periodens* begrænsning, likesom ogsaa dens stilling overhodet, kan bli betragtet noget forskjellig af de forskjellige forskere. Dertil kommer det fæno-men, der ogsaa kjendes fra vort land, og som har fundet sit udtryk i en amerikansk skildring, hvor der fra »Circle Qua-drangle, Alaska« er beskrevet og afbildet botner, hængende dale, U-formede dale og moræneafsætninger, hvis alder ikke er nøiag-tig kjendt, men »the conditions favoring their development may have prevailed from late Pleistocene to comparatively recent time in only a small area where the altitude was favorable, but later these conditions shifted northward and at present prevail in the mountains north of the Yukon, as shown by small existing glaciers« (U. S. Geol. Surv. Bull. 538, 1913, pag. 35). Dertil kom-mer saa fænomener af mere dynamisk art, som om end rytmiske dog tildels kan være af en noget uregelmæssig karakter og vanske-liggjøre adskillelsen i bestemte afsnit. SCHUCHERT opkaster nem-lig henimot slutningen af sin »Climates and Geologic Time, 1915« det sporsmaal: »what is it that forces the earth's topography to change with varying intensity at irregularly rhythmic intervals?« Og han slutter sin afhandling med følgende, bekræftende spors-maal: »are we not forced to conclude that the earth's shape changes periodically in response to gravitative forces that alter

the body form? L. c. pag. 311. Naar vi ser hen til arten af de hithørende fænomener og virkemaaten af de optrædende kræfter, saa synes det noksaa merkelig, at man i vort østlige naboland kan popularisere en kronologisk betragtningsmaale af den art som f. eks. ved Børringe Kloster, hvor der anføres en temmelig detaljeret og nøiagtig tidsangivelse Sveriges geol. undersøgning, ser. Aa, 1911, No. 138, pag. 113, og hvor der ganske liketil udtales: hela afsmältningen fran sydligaste Sverige ända upp till fjällen har salunda kräft en tid af omkring 2,000 år (L. c. pag. 114). En saadan betragtning af tidssporsmaalet som den her nævnte blir os endnu mere unaturlig naar vi, foruten blot at ta hensyn til de dynamiske fænomener af forskjellig slags, ogsaa søger at sætte os ind i de forudsætninger og den tankegang, som ligger til grund for WEISMANN'S udtalelse: Wenn ich nicht irre — werden wir auch immer mehr zu der Überzeugung geleitet werden, dass plötzliche Sprünge an der Umgestaltung der Lebewelt nur wenig Anteil gehabt haben, dass vielmehr das Wesen des Formenwechsels auf langsamen und direkt für uns unmerklichen Veränderungen der Anpassung beruht (Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie, B. I, 1908, pag. 9). Det er denne grundtanke, der har været den ledende for mig ved mine studier og korrelationsforsøk med hensyn til Trondhjemsfeltets faunistiske forhold.

Som jeg allerede ovenfor har nævnt, er de detaljerede undersøkelser inden dette omraade endnu ikke langt nok fremskredet til paa hvert enkelt sted at kunne sætte de forsilforende afsætninger som faciesdannelser eller de tilsvarende terassedannelser som tilsvarende marine grænser i direkte forbindelse med hvert enkelt morænetrin eller stadial-trin. Sammenstillingen kan derfor ikke undgaa at faa noget af en generalisationskarakter ved sig, deri at den omspænder noget større omraader under et. Det vilde derfor ogsaa være mindre hensigtssvarende nu her paany at gennemgaa hvert enkelt af de mange fossilfund, der tilhører de forskjellige afsnit af Raperioden: det tør være nok kun at nævne nogle faa eksempler.

Naar vi linder en saa utpræget faunistisk bestand som i leret ved Ytterland paa Orlandet, med saa karakteristisk arktiske arter som ved siden af den høiarktiske *Portlandia arctica* GRAY ogsaa *Macoma lorelli* STEENSTR. Vid. Meddel. naturhist. forn. Kjøbenhavn, 1905, pag. 34, 151, *Macoma loveni* STEENSTR. L. c. 1905, pag. 45, 151, *Buccinum terrae novae* BECK, *Sipho virgatus* og *verkrützeni*, *Cylichna scalpta* og *Utriculus pertenuis* samt høiarktiske bryozoer, saa er vi ikke i tvil om, hvor vi skal henføre vedkommende afsætning, men i andre tilfælder kan det være vanskeligere, særlig da det er vanskelig ogsaa at faa sikker rede paa strandlinjens beliggenhet

under disse længst svundne tider. Rigtignok fandtes ved Kalvaabakken en marin brydningskant 67 m. o. h., men visse faunistiske træk, som forekomsten af *Macoma calcaria* sammen med *Mya truncata* og *Saxicava pholadis* og ikke mindst *Pecten groenlandicus*, synes at antyde et noget senere tidspunkt (sen ra-tid eller mytilus-tid), medens denne sidste art sammen med *Macoma torelli* viser den organiske sammenhæng med afsætningen ved Ytterland. Paa mange steder linder vi saa videreindov er Trondhjemsfjordens omgivelser, i lavere og noget højere niveauer, rester af den samme *Yoldia*-fauna, dog ikke med fuldt saa høiarktisk følgeskap, som ved Ytterland; men hvad vi bør særskilt merke os, er det isærligt af dypere vands former, vi linder som ledsakende *Portlandia arctica*, hvorfor det vistnok er det riktige at betragte ogsaa den mere som en dypere vands form inden Trondhjemsfeltet, ialfald forsaaavidt som det vedrører det tidsrum, vi her beskæftiger os med, om end forholdet længere frem i tiden, *portlandia-tiden*, som vi senere skal se, har forandret sig ret betydelig.

Vi finder rikelige rester af den gamle *Yoldia*-fauna f. eks. ved Gaua i den ene af Tømmeterrasserne, 52—64 m. o. h., om end her tildeels opblandet med noget yngre typer (I, 27—30). Ved Vollan (I, 95) og Krokset (I, 98) stiger den samme fauna op til henholdsvis 90,4 m. o. h. og 91,2 m. o. h., og ved Kvam i Ørkedalen (I, 100) gaar den op til 99,4 m. o. h., ja ved Reitgjerdet teglverk (II, 72) og Fjerheimsfossen (II, 89) endog henholdsvis 102 m. o. h. og 83,5—117,0 m. o. h. Paa samtlige steder er her *Yoldia*-faunaen ledsaget af *Pecten groenlandicus*. Dette er kun nogle ganske faa eksempler tat ut af dens generelle forekomstmaate. Men om vi sammenligner dette med de forhold, jeg i sin tid fandt ved Horten (Christiania Vid.-Selsk., Skr. I, Mathm. naturvid. Kl. 1908, No. 2, pag. 29 flg.), vil vi kunne trække langt mere vidtrækkende generelle slutninger. Thi ogsaa ved Horten forekom den gamle *Yoldia*-fauna i en række forskjellige niveauer, fra den nuværende strand op til 92,4 m. o. h., som vi ser, et høideforhold der stemmer meget godt med det inden Trondhjemsfeltet fundne. Ut af de ved Horten ved hin anledning paaviste forhold, trak jeg dengang, som jeg tror med fuld ret, den slutning, at under den første del af Sørengperioden, den saakaldte Horten-afdeling, strandlinjen inden nævnte omraade havde ligget ca. 150 m. o. h. (L. c. pag. 36). Mindst denne høide for strandlinjens beliggenhed under denne del af ra-tiden faar vi paa samme maate for Trondhjemsfeltets vedkommende, altsaa noiere bestemt, for den første del af tidsrummet mellem Ekne-stadiet og Beitstad-stadiet.

Hvad der imidlertid i denne forbindelse er egnet til at vække speciel opmærksomhet er, for at ta de samme eksempler for os, den omstændighet, at vi ved Vollan, Krokset, Reitgjerdet og

Fjerheimsfossen i nær tilslutning til ovennævnte faunaelement finder nok et nyt saadant, nemlig *Arca glacialis* med ledsakende former. Dette bringer et nyt tilknytningspunkt med forholdene inden landets sydøstlige del, hvor vi fandt Soreng-periodens ældre del, den *Yoldia*-førende Horten-afdeling, afløses af den samme periodes yngre del, den *Arca*-førende Eidsberg-afdeling (L. c. pag. 36). Men vi kan nok trække sammenligningen endnu længer; thi tar vi f. eks. for os forekomsten ved Heimdal (II, 83), i vel 140 meters hoide over havet, med temmelig store eksemplarer af *Portlandia arctica* og endnu ledsaket af *Utriculus pertenuis*, men ogsaa almindelig opblandet med mindre og juvenile eksemplarer af *Portlandia arctica*, saa indsees det let, at vi netop har for os et tilfælde, temmelig noie svarende til det, jeg ved en tidligere anledning har beskrevet fra omgivelserne af Femsjøen (P. A. ØYEX: Some clay deposits in the south-eastern part of Norway, 1914, pag. 15), hvor i en hoide af 110—120 m. o. h. ogsaa fandtes rester af en midlere form af *Portlandia arctica*, der maa skrive sig fra en senere tid end afsætningen af Moss—Horten-trinnets moræne paa dette sted. Og efter sin hoidebeliggenhet maa rimeligvis ogsaa det over Heimdalsmorænenes fluvioglaciale faciesdannelse liggende *Yoldia*-førende ler paa dette sted tilhøre et temmelig langt fremskredet tidspunkt, visende, at Trondhjemsfeltets mere indelukkede bassin har tillatt *Yoldia*-faunaen at overleve paa de gamle forekomststeder selv ra-periodens senere afsnit og likeledes det efterfølgende afgjort mildere afsnit under *Mytilus*-niveauets tid. Det vilde fore for langt ved denne anledning at gjen-nemgaa indvandringshistorien for den lille, vakre *Avinopsis orbiculata*, men jeg skal kun i forbigaaende henlede opmærksomheten paa, at den f. eks. er fundet ved Fjerheimsfossen sammen med *Nucula antiqua* og *Aphrodite groenlandica*, hvorved et par interessante tilknytningspunkter er opnaaet til sammenligning med den kanadiske glacial- og postglacialfauna (Cfr. Dawson: The Canadian Ice Age, 1893, pag. 240, 237, og WHITEAVES: Catalogue of the Marine Invertebrata of Eastern Canada, 1901, pag. 129, 138). Desuten er *Avinopsis orbiculata* fundet f. eks. ved Kvaal sammen med *Pecten groenlandicus*, *Nucula tenuis*, *Portlandia arctica*, *Portlandia lenticula* og *Saxicava pholadis*, end videre ved Nidaros (II, 68) og Lundemo (I, 38) teglverker. Jeg har ved tidligere anledninger beskrevet forekomsten af denne merkelige art f. eks. fra Rakkestad (Kristiania Vid. Selsk. Forh. 1913, Nr. 12, pag. 21), Ørje (L. c. pag. 31) og Kristiania (P. A. ØYEX: The Quaternary Section of Foss, 1913, pag. 6).

Der er uten tvil endnu en rik høst at gjøre med hensyn til fossillfund inden de trondhjemske lerafsættninger, for ikke at nævne skjælbankerne. Thi selv inden det godt gjennemsøkte

terræn om Ler station, hvor ogsaa i sin tid fandtes et nær *Astarte semisulcata* var. *placenta* MORCH staaende eksemplar (I, 49), lykkedes det mig i sommer at fremfinde *Portlandia arctica* GRAY paa nok et nyt findested, nemlig like ved Ler elektriske kraftstation, ca. 5—10 m. over Ler station, altsaa 30—35 m. o. h.

Allerede ovenfor blev henvist til det merkelige fænomen, at der paa en række forskellige steder viser sig en tydelig overgang fra *Yoldia*-faunaen til et likeledes paa dypere vand optrædende faunaselskap, der for at trives, maa leve under gunstigere temperaturforhold end de for den høiarktiske *Yoldia*-fauna nødvendige. De faunistiske skifter er derfor sikkerlig merket paa en stedfunden forhoielse i vandtemperaturen, enten nu denne skyldes en forøkelse i luftens middeltemperatur eller en forandring i havstrømmene eller begge dele.

Ofte finder man paa den enkelte lokalitet blot *Yoldia*-faunaen repræsenteret, men meget almindelig ogsaa det fra Vollan og Kroksel nævnte eksempel paa en overgangssuite; paa atter andre steder finder man kun repræsentanter for den dypere og noget mere tempererede, men endnu egte arktiske fauna, som f. eks. ved Ranheim teglverk med *Leda pernula*, *Portlandia lenticula*, *Arca glacialis*, *Siphonodentalium vitreum* og *Cylichna alba*, var. *corticata* (II, 102), eller som en kombination af de to her nævnte forekomstmaater med endnu en noget yngre afdeling, som f. eks. ved Hommelvik teglverk (II, 104—107), hvor der over niveauet med *Arca glacialis*, der her, om end adskilt, dog ved sammenbindende former er noie sammenknyttet med det underliggende *Portlandia arctica*-førende ler, kommer et ganske adskilt lag med *Arca pectunculoides*, var. *septentrionalis*. De to fra gammelt af kjendte findesteder i Trondhjems by, nemlig Lademoen (II, 62) og Baklandet (II, 64), viser ogsaa en blandet fauna, der antyder, at de enkelte fossilførende niveauer ikke har været holdt skarpt ut fra hverandre, endskjønt forholdene ved Nidaros teglverk (II, 65) antyder, at selv leret med *Portlandia arctica* er afsat paa temmelig dypt vand, idet en opblanding med en saa karakteristisk form som *Siphonodentalium vitreum* i utpræget grad har fundet sted. Men hvad vi paa denne lokalitet specielt bør fæste opmærksomheden ved, er at lerafsættningens midtre del karakteriseres ved en saadan masseforekomst af den sidstnævnte dypvandsform, at *Portlandia arctica* selv helt tilbaketrænges, medens denne art karakteriserer ikke blot afsættningens nedre, men ogsaa dens øvre del, saaledes at paa denne maate en gjentaget optræden af denne art finder sted, en forekomstmaate der finder en vis analogi i det delvise skille, mellem de mere lavtliggende terrasser med denne art inden vort omraade og de mere høitliggende, eller med forholdene inden den ytre Kristianiafjords centrale del, sammenlignet med den

bueformet derom optrædende *Portlandia-niveaucts* terrasse i vest, nord og nordøst. Ved Reitgjerdet teglverk er om mulig denne gjentagne optræden af *Portlandia arctica* endnu mere ioinefaldende, med en mellemliggende afdeling karakteriseret ved forekomsten af *Pecten groenlandicus*, *Portlandia lenticula*, *Macoma calcaria*, *Siphonodentalium vitreum* og *Lanatia groenlandica* II, 73, samtlige her forekommende i en vakker, vid, terrasse 100–112 m. o. h. Et liknende fænomen møter ogsaa i Lundemo utprægede terrasse 55–80 m. o. h., endskjønt her profiletets nedre del er faldt væk (I, 32), idet det dypest tilgjængelige viste sig at være kviksand eller kvikler af ubekjendt mægtighet. Denne fortsætter saa opad i en utpræget dypvandszone karakteriseret ved forekomsten af *Pecten groenlandicus*, *Portlandia frigida*, *Siphonodentalium vitreum* og *Mesidotea sabini*, samt hvad der i dette tilfælde er meget ioinefaldende: nogle ganske faa og ganske smaa eksemplarer af *Portlandia arctica*, en gjenlevende reliktforn fra den foregaaende del af ra-tiden, men overlevende under landplatens dypeste ned-synkning, under *Mytilus-niveaucts* tid, eller kanske rettere, under denne nedrykket paa dypere vand, medens zonen karakteriseres temmelig utpræget ved den massevisse optræden af *Portlandia lenticula*. Derpaa følger i direkte overlgring en hovedsakelig af ler bestaaende afsætning, forende former som *Nucula tenuis*, *Portlandia lenticula* og *Axinopsis orbiculata*. Derover følger saa en afsætning karakteriseret ved forekomsten af *Portlandia arctica*, var. *portlandica-siliqua*, og som synes ikke at finde nogen anden rimelig ækivalent end *Portlandia-niveaucts* alleiringer. Ved Tislaug forekommer ogsaa f. ex. en ved *Portlandia intermedia* karakteriseret afsætning i en høide av op til 81,9 m. o. h., hvor der ved siden af denne intermediært optrædende art ogsaa forekommer saavel *Portlandia arctica* som *Portlandia lenticula*. Paa sine steder er dog forholdene noget dubiose, som f. eks. ved Romuldsli II, 76, hvor man tiltrods for den med endel af de foregaaende forekomster nær overensstemmende høidebeliggenhed og tiltrods for den vakkert utformede skiktbygning dog blir noget i tvil, om denne er oprindelig eller for en større del kun at betragte som sekundær, med forstyrrelser ved utglidning eller rettere utflytning. En meget vigtig gruppe inden Trondhjemsfeltets *Yoldia*-forende afsætninger repræsenteres af de forholdsvis høitliggende lerterrasser med en eiendommelig *Yoldia*-fauna, tilsvarende den, vi i landets sydøstlige del finder utbredt fra Akersdalen (Skaadalen station), over den store, vide Romeriksslette og videre op gjennem Glommens dalføre til nær henimot Elverum. En meget rik og meget representativ forekomst inden denne gruppe er den, vi støter paa ved Hagabakken I, 11.56, hvor man i en lerterrasse, 59,0–101,9 m. o. h., har for sig en individrik, om end artsfattig

Yoldia-fauna, hvori *Portlandia arctica* er den alt overveiende form, medens dertil sparsomt føier sig *Portlandia lenticula*, *Saxicava arctica* og til og med et enkelt eksemplar af den sjeldne *Cyclostrema millipunctatum*. Den samme fauna finder vi imidlertid ogsaa tildels noget lavere, hvor den da fører direkte over fra foregaaende gruppe, saaledes ved Lerli, 86,7 m. o. h. (I, 70), hvor der foruten det fra Lundemo kjendte selskap, *Portlandia arctica*, *Portlandia lenticula* og *Portlandia frigida* ogsaa føiet sig til, som paa nævnte sted, *Siphonodontium vitreum*, samt dertil ogsaa *Macoma calcaria*. Den *Yoldia*-førende forekomst ved Rakhjør, ca. 113 m. o. h. (I, 92), med fundet kun af *Portlandia arctica*, kunde betraktes som eksempel paa en overgangstype til den, f. eks. i Klæbu (II, 95), saa vakkert og rikt repræsenterede gruppe av høitliggende lerterrasser med *Portlandia arctica*, for kun at nævne forekomsterne ved Uglen, Osen, Moen, Nygaard m. fl. At der med hensyn til disse høitliggende forekomster kan trækkes en ganske bestemt analogislutning med henblik paa sammenhængen med liknende og helt tilsvarende dannelser inden vort lands sydøstlige del, er allerede ovenfor betonet. Vi ser saaledes, at der inden begge de nævnte omraader gjør sig en helt analog utvikling af forholdene gjeldende, og at en helt igjennem ubrudt utviklingslinje kan følges gjennem ra-tid over i det følgende tidsavsnit eller over i de vekslende tider, der afløser ra-tiden og efterhaanden fører over i vor egen. Men er dette tilfælde i faunistisk henseende, er det om mulig endnu mere fremtrædende i floristisk.

Jeg skal dog kun her, før vi gaar over til en nøiere betraktning af de sidstnævnte, henlede opmerksomheten paa en ganske interessant forekomst næsten ute ved Ølandet, hvor en række forskjellige niveauer er repræsenteret, fra de ældste i Trondhjemsfeltet kjendte, med *Portlandia arctica*, *Tellina lovéni* og *Tellina torelli*, til de yngste, med *Ostrea*, *Dosinia*, *Corbula*, *Nassa* m. fl. Ved Eidsvandet i Skjørn fandt nemlig en af mine elever, stud. real. JØRSTAD isommer en rik skjælføremkomst i ler ca. 5 m. o. h. Av den mig overleverede samling utplukkedes og bestemtes følgende arter:—

Anomia ephippium LIN. var. *squamula* G. O. S.

Ostrea edulis LIN. forma *typica*

Pecten opercularis LIN.

Pecten tigrinus MÜLL.

Nucula nucleus LIN.

Leda pernula MÜLL.

Portlandia arctica GRAY (middels

Arca glacialis GRAY (stor), saavel forma *typica* som den høie form og den ovale, mindre

Cardium edule LIN.

Cardium fasciatum MONT.
Cyprina islandica LIN. (liten)
Nicania banksii LEACH var. *striata* (alrik)
Astarte compressa LIN.
Venus gallina LIN.
Dosinia linctæ PULT.
Timoclea ovata PENN.
Axinus flexuosus MONT.
Lucina borealis LIN.
Abra longicallis SC.
Macoma calcaria CHEMN. (almindelig, stor)
Macoma ballica LIN.
Tellina lorelli STEENSTR.
Tellina lovénii STEENSTR.
Psammobia ferrocensis CHEMN.
Corbula gibba OLIVI
Arcinella plicata MONT.
Mya truncata LIN. forma *typica*
Solen ensis LIN.
Zirphæa crispata LIN.
Panopea norvegica SPENGL. (stor)
Saxicava pholadis LIN.
Placophora sp.
Tectura virginea MÜLL.
Lepeta caeca MÜLL.
Gibbula cineraria LIN.
Margarita groenlandica CHEMN.
Lunatia intermedia PHIL.
Trichotropis borealis BROD. & SOWB.
Littorina littorea LIN. forma *typica*
Littorina obtusata LIN. var. *littoralis*
Lacuna divaricata FABR.
Aporrhais pes pelecarii LIN.
Turritella terebra LIN.
Trophon clathratus LIN.
Polytropa lapillus LIN.
Nassa reticulata LIN.
Buccinum undatum LIN.
Neptunea despecta LIN.
Balanus crenatus BRUG. DARW.

Allerede i det foregaaende har vi gennemgaaet en fremstilling av, hvorledes BLYTT' anskuede forholdet mellem sine forskjellige perioder og de af GEIKIE opstillede, og vi har likeledes seet, at den sammenstilling, som er gjort af senere forskere, i det væsentligste falder sammen med dette BLYTT's første forsok. Men

dette igjen falder i sine hovedtræk sammen med den korrelationsammenstilling, som GEIKIE i sin tid gjorde (The Great Ice Age, London 1894, pag. 422, 614). Senere har GEIKIE foretalt en noget anden sammenstilling, samtidig med at han reviderede sin nomenklatur af istidsskemaet: — Scanian, *Norfolkian*, Saxonian, *Tyrolian*, Polonian, *Dürntenian*, Mecklenburgian (Würmian), *Lower Forestian*, Lower Turbarian, *Upper Forestian*, Upper Turbarian, *The Recent and Present Epoch* (The Antiquity of Man in Europe, Edinburgh 1914, pag. 265, 269, 278—281, 310—311). Thi ved samme anledning, idet ogsaa omtales the geological records of the period that followed upon the close of the Mecklenburgian or Würmian stage* (L. c. pag. 269), uttaler GEIKIE videre: The earlier glacial and interglacial phases were not only more prolonged, but more strongly contrasted than the post-Mecklenburgian stages. Nevertheless, the climatic oscillations of Forestian and Turbarian times were of very considerable amplitude, and must have been experienced over a large part of our continent. They were neither unimportant nor merely local phenomena, and there is no reason, therefore, why they should not be included in the great glacial cycle and described as glacial and interglacial* (L. c. pag. 312). Og hans sammenstilling gir sig da i følgende: *The succeeding Gschnitz and Daun stadia may not improbably represent our Lower and Upper Turbarian stages* (L. c. pag. 293).

Imidlertid hadde jeg allerede i et par forelesninger ved Kristiania universitet, dels 19 $\frac{1}{2}$ 08 git en utførlig oversikt over de forskjellige sammenstillinger og korrelationsforsøk efter de almindelig gjængse forestillinger, og dels 19 $\frac{1}{2}$ 08 forsøkt at forme en korrelasjon mellem de norske og brittiske forekomster af skjælførende lag og torvmyrdannelser. I de store hovedtræk formet dette forsøk sig i følgende sammenstilling: —

Norge	England
<i>Nntid</i>	
<i>Neo-allanisk</i>	
<i>Ostrea-niveau</i>	
<i>Neo-boreal</i>	Recent
<i>Trivina-niveau</i>	
<i>Tapes-niveau</i>	
<i>Maetra-niveau</i>	
<i>Pholas-niveau</i>	Upper Turbarian
<i>Littorina-niveau</i>	Upper Forestian
<i>Portlandia-niveau</i>	Lower Turbarian
<i>Mytilus-niveau</i>	Lower Forestian
<i>Romerik-trin</i>	Close of Mecklenburgian.

At jeg derfor ved hin anledning paralleliserede
Mytilus-niveauet med *Achenschwankung*
Portlandia-niveauet *Bühl-stadiet*
Pholas-niveauet *Gschütz-stadiet*
Tapes-niveauet *Dann-stadiet*
Neo-atlantisk *Tribulann-stadiet*,

blev kun gjort for at søke sammenhængen fulgt videre utover, endskjønt jeg allerede dengang var opmærksom paa vanskeligheden ved en nordvesteuropæisk og alpin korrelation.

Det var derfor ogsaa med særlig glæde, at jeg sommeren 1909 mottok indbydelse fra professor Lewis til at besøke ham paa Shetlandsoerne for der at se enkelte af de profiler i derværende torvmyrer, som han ved snit gjennem torvens hele dybde hadde blottagt. Og minderne fra den tid, jeg sammen med ham tilbragte paa disse øers torvmyrer, horer blandt de behageligste fra mine mange studiereiser. Jeg fik her anledning til at se, hvorledes en moderne torvmyrundersøkelse utføres, og jeg fik her anledning til paa første haand at stille bekjendtskap med de resultater, en saadan gav inden et i saa henseende ganske enestaaende interessant omraade.

Paa nordvestsiden af Stourborough Hill f. eks. saaes følgende profil: —

Upper Peat Bog	}	9 f. mørk gulbrun
Upper Arctic Willow Bed		
Lower Peat Bog		
Lower Forest Bed med <i>Betula alba</i>		
Peat, 3 f.		

Lower Arctic Willow Bed med *Salix herbacea*

Moræne (Mecklenburgian ra tid)

Et fuldstændig tilsvarende profil saaes ogsaa ved Sandnes Hill. Og partielfiler saaes fl. a. steder.

Som en fortsættelse opad af dette profil kan betragtes et andet, der iakttoes vest for Lunga Water:

25 cm. recent, moss peat, brown

75 cm. rough peat, black

100 cm. decomposed peat, violet.

Efter den gjængse opfatning skulde den sidstnævnte torv afsætning betegne en forvitningsproces eller dekompositionsproces og paa den maate forklares som tilsvarende den i Skotland paa viste Upper Forestian, medens de to øvre avdelinger black & brown skulde tilsvare den likeledes fra Skotland kjendte Upper Turbarian. Jeg er derimot tilboelig til at anse hver av de tre nævnte afsætninger som egne torvmyrhorisonter, tilsvarende *fuglige* tider, medens efter mit syn paa forholdene de mellemliggende *torre* tider har artet sig mere i overensstemmelse med nuliden,

da torven paa Shetlandsøerne vokser kun, hvor drænering helt mangler, medens den ellers er utsat for en sterk destruktion eller denudation; og vegetationsbilledet har vel ogsaa været nogenlunde det samme: ikke et eneste vildtvoksende træ, ingen egte arktisk vidje, ingen *Betula nana*, men former som *Salix aurita* og *repens*, samt efter, hvad LEWIS i brev af 19¹/₂ 10 har meddelt mig, ogsaa *Salix herbacea*, som han har fundet paa enkelte af de høiest oprakende topper nær Weisdale og paa Foula. Til en videre belysning af de biologiske livsbetingelser paa Shetlandsøerne skal vi erindre, at det endnu ikke er lykkedes at finde en eneste voksende *Dryas*, og at østersen (*Ostrea edulis*) endnu trives i flere af de mellem de mange øer skillende sund. Hvis vi efter de gjorte geologiske og biologiske iakttagelser søger at danne os et billede af de shetlandske torvmyrers udviklingshistorie, vil dette forme sig omtrent paa følgende maate, sammenstillet med vort eget lands marine afsætninger: —

Shetlandsøerne	Norge
»General decay and denudation«	<i>Mya-niveau</i>
<i>Brown Peat</i>	<i>Neo-atlantisk</i>
<i>Denudation</i>	} <i>Ostrea-niveau</i> <i>Neo-boreal</i>
<i>Black Peat</i>	<i>Tapes-niveau</i>
<i>Denudation</i>	<i>Mactra-niveau</i>
»Upper Turbarian« (<i>Violet Peat</i>)	<i>Pholas-niveau</i>
»Upper Forestian« (<i>Denudation</i>)	<i>Littorina-niveau</i>
<i>Lower Turbarian</i> (2 nd <i>Arctic Bed</i>)	<i>Portlandia-niveau</i>
<i>Lower Forestian</i> (<i>Betula alba</i>)	<i>Mytilus-niveau</i>
<i>Lower Arctic Willow Bed</i>	<i>Ra-tidens slutningsfase</i>
<i>Moræne</i>	<i>Ra-tid.</i>

Som vi ser falder denne sammenstilling ganske noiagtig sammen med den, som jeg gav i min ovenfor nævnte forelæsning 19¹/₂ 08, kun at den gir et mere utformet billede. Men dette blir med henblik paa den geologiske udviklingshistorie temmelig forskjellig fra den af GEIKIE og BLYTT givne fremstilling, og efter dem, som vi i det foregaaende har seet, noksaa gjænge opfatning af forholdet.

Det turde derfor være paa sin plads at se lidt nærmere paa enkelte af de karakteristiske hovedtræk i udviklingen. At nutiden for torvmyrernes vedkommende maa betragtes som en almindelig denudationsperiode er almindelig antal. JAMES GEIKIE sier, at 'The present decayed aspect of the bogs in many places where they formerly flourished, and the fact that certain plants and groups of plants are once more beginning to invade such wastes,

shows that we are now living under somewhat milder and less humid conditions (GEIKIE: The Tundras and Steppes of Pre-historic Europe, 1900, pag. 346). Og ARCHIBALD GEIKIE sier, at »many of these peat-mosses are of considerable thickness and of great age. That they began to be formed while the severe climate of the Ice Age had not entirely passed away is indicated by the occurrence of various plants of Arctic species in their lower layers. Not a few of the peat-mosses are no longer growing, their bog-plants having been succeeded by heathes and grasses while their desiccated surfaces are cut into channels by rain or scooped out into hollows by wind (Explanatory notes to accompany a Geological Map of Scotland 1934'09, 1910). Og i sit sidste større arbeide omtaler den førstnævnte forsker: the fact that our peat-mosses are not now in a flourishing condition, but are all more or less rapidly decaying and being denuded by rain and wind (JAMES GEIKIE: The Antiquity of Man in Europe, Munro lectures 1913, pag. 275—276), og videre: the final phase of Pleistocene history may be said to be characterised especially by the general decay and denudation of our peat-mosses, the vegetation growing upon which is almost invariably of a drier type than that found in the peat itself (L. c. pag. 281). Naar vi saa videre kaster et blik f. eks. paa den fauna, der lever langs stranden ved Bridge of Walls, hvor no ice in winter er at se, saa faar vi kanske et indtryk af, hvordan forholdene omtrent har været, da paa *Pholas-niveaus* tid, og under slutningen af denne, den torvmasse var afsat og utsattes for en begyndende denudation, der nu har skaffet den violette *Upper Turbariau's* torv, og samtidig med forskjellige *Lilloriua*-former paa strandstene og derimellem *Ostrea edulis*, *Cardium edule*, *Patella vulgata*, *Purpura lapillus* m. fl. Den videre udvikling under det derpaa følgende tidspunkt gir os saa et indblik i de forhold, som BLYTT omtaler:

Thi stubbelagene beretter om lange, tørre perioder af aartusinders varighet, hvorunder torvens vekst i de fleste af myrene stand sede, hvorunder floraens karakter ændredes (Bergens museums aarbog 1909, Nr. 8, pag. 6). Og saa videre. At vi paa Shetlands oerne og de nordbritiske oer da følger nutidens og den nærmest forutgaaende tids omtrentlige forhold tilbage til de kuldkjære løvtræers indvandringstid i vort eget land, blir da naturlig nok. Paa den anden side kan det ikke negtes, at det lyder ganske underlig, naar vi horer SERNANDER opføre de atlantiske økelag for Skandinaviens vedkommende samtidig med, at de britiske forekomster viser sin second arctic bed (Geol. Förm Förh., Stockholm, B. 30, pag. 172), og Lower Forestian følger direkte paa First Arctic Bed (L. c. pag. 172), det lyder som sagt noget søkt, naar vi sammenligner vore egne, nuværende forhold

i biologisk henseende med dem, som vi ovenfor har anført som raadende paa de nævnte vestlige øer i det britiske rike i nutiden.

Naar vi nu inden et saavidt stort omraade som hele det nordvesteuropæiske kan følge tilsvarende, meget lovmæssige forandringer, saavel i fauna som flora, saa maa vi vistnok ogsaa fra denne side seet gi vor tilslutning til følgende af JAMES GEIKIE udtalte i »Address to the Geological Section of the British Association» (18¹/₅ 189): »The successive advance and retreat of the ice, therefore, was not a local phenomenon, but characterised all the glaciated areas. And the evidence shows that the oscillations referred to were on a gigantic scale« (L. c. pag. 23). Og som forholdet er i det i saa henseende meget omstridte Sibirien i nutiden, saaledes turde det ha artet sig paa mange andre steder i tidligere tider. Og vi bør derfor merke os følgende: »It may be said in general that the part of Siberia, south of the 58th parallel, presents no evidences of glaciation. This statement excepts the present glaciers in the highest mountains of the Altai. On the other hand, the region of the Lena north of Bodaiho presents glaciation phenomena which are thought by Russian geologists to be of widespread character« (Economic Geology, Vol. X, 1915, pag. 461). Men som forholdene til forskjellige tider har vekslet fra sted til sted, saaledes møter vi ogsaa en række overgangsstadier, saavel i dynamisk som biologisk henseende, fra disse svundne tider til vor egen tid. I sin afhandling: »Sur les traces les plus anciennes de l'existence de l'homme en Suède« opfører TORELL, efter omtalen af »formations glaciaires et postglaciaires anciennes«, hvorunder som de to sidste led er anført »le sable à Yoldia et l'argile à Yoldia« og »l'argile à Dryade«, en gruppe »transition entre la période glaciaire et l'époque actuelle«, i hvilken ganske enkelt anføres et par afdelinger, idet han ser de store træk:

(I) le gravier dit de terrasse (terrassgrus)

(II) l'argile des champs (akerlera) et le sable de bruyère (mosand).

Undertiden kan jo denne generaliseren ogsaa være af mere tilsynelatende art, idet den dels kan skrive sig fra, at visse fakta forbigaaes, eller ogsaa ha sin grund i et utilstrækkeligt kjendskap til forholdene, saaledes naar f. eks. KJERULF taler om »Ein auffallender Mangel an deutlichen, querüber liegenden Endmoränen ist das nächste Zeichen, welches nach den groszen, zu äusserst liegenden Moränenwällen dem Wanderer entgegentritt. Dasselbe ist auch im Nordenjaeldischen der Fall. An einigen Stellen liegen Moränenvälle ganz draussen am Grunde des Fjordes, wie bei Stenkjaer; aber nachher trifft man sie erst wieder hoch oben im Gebirgskörper« (KJERULF: Die Eiszeit, 1878, pag. 50).

I faunistisk henseende støter vi paa mange likhetspunkter

mellem disse geologiske overgangssuiter og forholdene i de arktiske egne. I den af MELVILL og STANDEN ularbejdede Report on the Mollusca of the Jackson-Harmsworth Expedition to Franz-Josef Land (1896—97), and of the Andrew Coats Cruise (1898) to Kolguev, etc. (Memoirs and Proceedings of the Manchester Literary & Philosophical Society 1899—1900, Vol. 44, No. 4, pag. 1—14) finder vi anført en fauna, som vi gjenkjenner fra de trondhjemske forekomster, for kun at nævne nogen eksempler: *Pecten groenlandicus*, *Modiolaria laevigata & nigra*, *Portlandia frigida*, *Aphrodite groenlandica*, *Astarte semisulcata*, *Macoma calcaria*, *Saxicava arctica*, *Mya truncata*, *Siphonodentalium vitreum*, *Sipho togatus*, *Neptunea despecta*, *Buccinum hydrophanum*; og paa Kolguev fandtes, foruten en række av de anførte, ogsaa former som *Mytilus edulis*, *Portlandia intermedia*, *Acmaea testudinalis* m. fl. Og i GANONG'S Preliminary list of the marine Mollusca of New Brunswick (Bull. Nat. Hist. Soc. New Brunswick, Nr. VI, 1887, pag. 24—61) gjenfinder vi ogsaa en række former, kjendt fra vort omraade. Det samme er ogsaa tilfældet med hensyn til DALL'S Catalogue of Shells from Bering Strait and the adjacent portions of the Arctic Ocean (Proceed. California Acad. of Sciences, 1882/74). Og det samme gjelder ogsaa DAWSON'S og HARRINGTON'S List of Mollusca observed in Prince Edward Island (Report on the Geological Structure of Prince Edward Island, Montreal 1871, pag. 50—51). At det samme maatte vise sig at være tilfælde ved gennemgaaelse af PFEFFER'S »Die Fauna der Insel Jeretik, Port Wladimir, an der Murman-Küste (Mitteil. Naturhist. Museum, Hamburg, Jahrg. VII, 1889, Nr. 5, 1890, pag. 1—34, er, hvad man maatte vente, og det samme gjelder da ogsaa PFEFFER'S Mollusken, Krebse und Echinodermen von Cumberland Sund (Naturhist. Museum zu Hamburg, Bericht 1885, Wissenschaftl. Beilagen 1886).

Den interessante kvantitativ-statistiske Comparison of *Pecten opercularis* from three localities of the British Isles, som DAVENPORT har anstillet (Proceed. American Acad. Arts and Sciences, Vol. 39, Nr. 6, 1903, pag. 123), turde tjene som et forbud og eksempel paa, hvilken retning fossilundersøkelsen, haand i haand med den zoologiske undersøkelse, sandsynligvis vil komme til at følge, ja kauske maa følge, for at bringe erkjendelsen af de kvartære fenomener endnu et stykke fremover.

Mytilus-niveauet.

Vi har nu allerede i det foregaaende hørt nok af eksempler paa, at den forutgaaende *ra periode* gennem en række overgangs-

suites af forskjellig art paa den mest umiddelbare maate gaar over i den efterfølgende tids mange, tildels merkverdige fremtoninger. Allerede i det foran meddelte har vi paa de forskjelligste steder stiftet bekjendtskap med merkerne efter en temmelig høitliggende strandlinje allerede under *ra-tiden*, og da særlig under dens sidste facer, uten at det imidlertid med de hittil anstillede undersøkelser har været os mulig at fastsætte denne høide i meter over havet, men saa meget har vi seet, at inden Trondhjemsfeltet, likesom inden Kristianiafjordens omraade, har strandlinjen under *ra-tidens* senere afsnit nærmet sig temmelig sterkt den høide, som den overhodet har hat i den efterfølgende tid. Som allerede i det foregaaende omtalt, er nu en række af aar hengaaet, siden det først lykkedes mig at paavise, at landets dybeste nedsynkning, med de høiest beliggende merker efter den gamle strandlinje, først indtraf ved slutningen af den egentlige *ra-tid*, eller rettere, lidt efter, under det følgende tidsafsnit, den saakaldte *Mytilus-niveaueets* tid. Det var fundet af rike *Mytilus-banker* i nærheten af Skaadalen station (vestre Aker), som først paa en uomstøtelig maate viste, at saa var tilfældet. Og forholdene ved dette merkverdige lindested har i løpet af de senere aar tiltrukket sig mange, utenlandske geologers interesserede opmerksomhet, idet jeg i aarenes løp har hat den fornøielse at føre saavel engelske som amerikanske geologer, ja til og med en repræsentant for det ulykkelige Serbien, til denne lokalitet. Ved disse forskjellige anledninger er da forholdene inden de forskjellige verdensdele til sammenligning med denne lokalitet i almindelighet blit temmelig indgaaende drøftet. I juni 1909 hadde jeg ogsaa den fornøielse at føre endel medlemmer af dansk geologisk forening til denne interessante forekomst (Morgenbladet 1909, Nr. 313). Tilsvarende til forholdene i Kristianiatrakten linder vi ogsaa liknende i Trondhjemsfeltet, om end der ikke fuldt saa utpræget i faunistisk henseende, et fænomen jeg allerede ovenfor har henledet opmerksomheten paa og tilskrevet Trondhjemsfjordens mere bassinformede, lukkede karakter.

Det lyder jo for os noksaa underlig nu, naar SPENCER i sin afhandling »Post-pleistocene subsidence versus Glacial dams» (Bull. Geol. Soc. America, Vol. II, 1891, pag. 465 flg.) sier: »The fjords of the coast of Norway show that the Scandinavian peninsula lately stood 4,000 feet higher than now. The silt and terrace deposits at 3000 feet point to a subsidence of that region the same as similar deposits in the mountains of America» (L. c. pag. 475). Men vi maa da erindre SPENCERS egen uttalelse: »This paper must of necessity be imperfect, as it is the first attempt to work out the detailed evidence of the recent terrestrial subsidence from records in ancient shore-lines of the Great Lake

region, many of which have only recently been reported by the writer. All of the phenomena cited show that in recent geological times there have been gigantic movements causing the earth's crust to heave to and fro, producing conditions which have greatly modified the physical features, climatic conditions, and distribution of life. L. c. pag. 476.

Om vi end under tidligere faser av kvartærtiden nok kan selv i vort land, som allerede i det foregaaende utviklet, ha vært vidne til ret betydelige niveauforskyvninger, saa nærmer under den postpleistocæne tid niveau-forskyvningen, hverken inden Trondhjemsfeltet eller Kristianiatrakten sig endog tilnærmelsesvis de af SPENCER anførte værdier; dette forhold har jeg da ogsaa hat anledning til mundtlig at drøfte med ham paa en ekskursion, som vi i fællesskap gjorde til Skaadalen. For den *Mytilus*-forende terrasse fra tiden umiddelbart før *Portlandia arctica*'s anden indvandring fandtes her den marine grænse, 220,8 m. over havet. (Meddel. dansk geol. forening, B. 3, Nr. 16, 1910, pag. 491. Det gir derfor et noget feilagtigt indtryk, naar man ifølge et referat af BJØRLYKKE'S: Norges kvartargeologi, Kristiania 1913, i WAGNER: Geographisches Jahrbuch B. 37, Gotha 1915, pag. 69, let kan forstaa det saaledes, at havgrenserne for Christiania 215—220 m., Bergen 50—60 m., Aalesund 40 m. er nybestemte, skjønt samt lige er kjendt fra tidligere forskeres undersøkelser.

Inden Trondhjemsfeltet finder man denne maximalværdi for den marine grænse gjennemgaaende noget mindre, hvorom mere senere. BERGHELL foreslog, at man skulde sløife betegnelsen M. G. for den marine grænse og indføre for Yoldiahavets øverste strandlinje betegnelsen Y. G., for Littorinahavets L. G. og for Ancylus-sjøens A. G. (Bull. Comm. Geol. de la Finlande, No. 5, 1896, pag. 4), og det tiltrøds for, at man endnu ikke hadde fundet en eneste *Portlandia arctica* i de finske lerafsætninger og deres terrasser, hvorfor man heller ikke med endog skin av sandsynlighet kunde med sikkerhet afgjøre, hvilket tidsavsnit de øverste strandlinjer egentlig tilhorte. I, 37. For Kristianiatrakten blir det helt ut feilagtig at benytte betegnelsen *Yoldia-havet* med hensyn til den øverste strandlinje, og for Trondhjemsfeltet blir det missvisende, om end ikke helt igjennem uriktig, netop av den grund at *Yoldia arctica* vistnok har gjennemlevet *Mytilus-niveaucts* tid paa noget dypere vand inden dette sidstnevnte område. Det af BERGHELL fremsatte forslag er imidlertid skikket til at fremkalde nogen forvirring og usikkerhet med hensyn til bruken af de forskjellige betegnelser, hvorfor man ogsaa moter det særsyn, at i et og samme arbeide RYMSVY Det senglaciala hafvets utbredning i Södra Finland finder vi 1896 RYMSVY anvende, for uten overskriftens betegnelse, ogsaa »*Yoldiahafvets*» med den af

BERGHELL foreslaatte betegnelsen *Y. G.* (L. c. pag. 3), HACKMAN *M. G.* (L. c. pag. 31), og SEDERHOLM endelig »*Yoldiahafvete*« (L. c. pag. 36). Senere uttrykte SEDERHOLM i 1899 forholdet paa følgende maate: »d'après un de ces mollusques, la Mer Baltique Glaciaire est aussi appelée Mer à *Yoldia*« (Bull. de la Comm. Géol. de Finlande, Nr. 10, pag. 16), men ganske nylig hunder vi ham ved siden af »argile à *Litorina*« og »argile à *Ancylus*« kun opføre »argile glaciaire« eller »argile à feuilletés« (L. c. Nr. 29, 1911, pag. 15), men idet han omhandler »argile feuilletée ou argile glaciaire« (L. c. Nr. 30, 1911, pag. 7), angir han dog kun »limite marine« (L. c. pag. 48). WILKMAN sier i april 1912 ganske liketil, at »der Einfachkeit wegen wurde für die marine Grenze die Bezeichnung *Y. G.* (Grenze des *Yoldia*-Meeres) benutzt« (WILKMAN: Kvartära nivalförändringar i östra Finland, pag. 36). DE GEER uttalte ved naturforsker-møtet i Helsingfors 1902: »Während des Sommers 1900 habe ich in den mittleren Teilen Skandinaviens die Lücke, die unsere Kenntnisse in dieser Hinsicht hier lange aufgewiesen, zum Teil zu füllen gesucht. In der Mjösen-gegend zum Beispiel fand ich dabei frei und ziemlich hoch gelegene Strandlinien nebst Geröll und Sand, die ohne Zweifel marine sind, obwohl das Landeis hier so schnell geschmolzen zu sein scheint, dass bedeutendere Thonschichten keine Zeit gehabt haben sich abzusetzen, welches ja in den Seegebieten des inneren Finlands auch nicht geschehen ist. Das Fehlen von Meeresfossilien beruht ohne Zweifel hier, ganz genau wie in den alten Eismeerfjorden Vermlands, auf allzu starker Vermischung des Meereswassers mit Schmelzwasser vom Landeise« (Förh. Nord. Naturforsk. Helsingfors 1902 (Helsingfors 1903), IV, pag. 40). Vi faar imidlertid ikke høre noget om, hverken hvor disse høitliggende terrasser er beliggende, eller hvor høit over havet de er beliggende, hvorfor den noiere kontrol med hensyn til disse angivelser ikke kan føres. Derimot vet vi, at Fehlen von Meeresfossilien er uttryk for en subjektiv opfatning, men mangler det objektive grundlag, da fossiler inden nævnte omraade er fremfundet paa en hel række forskjellige steder. Efter at ha beskrevet forskjellige afleiringer i Hvitehavsomraadet sier КНИПОВИТШ: »Zur Zeit der Bildung der hier besprochenen Ablagerungen fanden grosse positive und negative Strandverschiebungen statt und die *Yoldia*-Fauna der tieferen Schichten bevölkerte bald neue Strecken, bald zog sie sich wieder zurück. Wir sehen zwei Transgressionen der *Yoldia*-Fauna« (Verh. der Russ.-Kaiserl. Min. Gesellsch. St. Petersburg, Ser. II, B. 38, L. I, 1900, pag. 162). Men »was die Periode der spätglacialen Landsenkung betrifft«, bemerker han: »wir können nur behaupten, dass diese Fauna keinem sehr kalten, typisch arctischen Meere angehörte, sondern

wahrscheinlich einem Meere mit ungefähr denselben Verhältnissen wie das recente Weisse Meer sie zeigt (L. c. pag. 164—165). Og først efter at det for Kristianiatrakten var paavist, at den høieste strandlinje ikke var de *Yoldia*-forende terrassers, men *Mytilus*-niveauets, linder vi ogsaa for Bergens omegn uttalt følgende: It was formerly supposed that the *Yoldia*-terraces marked the highest marine limits during the late-Glacial period. This is not probable, however, for in some parts of the Bergen district I found a series of terraces some metres above the *Yoldia*-terraces. This stage was in most places only slightly developed, and showed the maximum of submergence during the late-Glacial period« (KOLDERUP & MONCKTON: The Geology of the Bergen District, Norway, 1911, pag. 33).

KJERULF angav rigtignok i sin tid, at den største plateau-høide, nemlig 700 f. o. h., findes omkring Trøgstad, men at middelhøiden ellers er 450—550 f., og at indskjæringernes bund kan antas at oscillere mellem Mjøsens og Øierens vandflater, 420—320 f. o. h., og at terrænet saaledes paa mangfoldige steder er opskaaret i 110—150 fots dybde (Om Jordbundens Beskaffenhed i en Del af Romeriget og Aker, Polyteknisk Tidsskrift, 1858, pag. 324), men nogen egentlig bestemmelse af den marine grense forelaa ikke. Det var de store terrasser og moerne, som tiltrak sig opmærksomheten, men de ofte ubetydelige merker efter den høieste strandlinje var ikke engang gjenstand for efterforskning; dertil kom saa, at ikke en eneste fossilforekomst var fremfundet, der end tilnærmedesvis gik op mot den marine grense. Liknende var forholdet for Trondhjemsfeltets vedkommende. Den historiske udvikling har forsaavidt været den samme hos os som inden andre kvartæromraader, f. eks. det amerikanske. Saaledes linder vi f. eks. fra British Columbia and adjacent islands, at LERØY meddeler: »at the close of the ice age the land was relatively much lower than at present — — — beaches are found from 300 to 350 feet above sea level (Canada Geol. Surv. Nr. 996, 1908, pag. 27). Og WILLIAM MC INNES angir fra Churchill River fundet af *Mya arenaria* & *truncata*, *Saxicava rugosa*, *Tellina proxima*, *Pecten islandicus*, *Cardium islandicum* 350 ft. a. s., likesaa paa flere andre steder; fossil shells are quite plentiful in most of the beds, og the depression of the land, in referense to sea-level, during the period immediately following the deposition of the boulder clays was, therefore, at least as much as 380 ft., and probably a little more (The Basins of Nelson and Churchill Rivers, Ottawa 1913, pag. 69 — Geol. Surv. Canada, Memoir Nr. 30). Den høieste, post-glaciale strandlinje paa Newfoundland og i Labrador angis til 508—575 f. o. h. (Bull. Mus. Comp. Zoölogy, Harvard College,

Vol. 38, 1902, pag. 258). Og fra egnen om Kvebek og i New Brunswick bestemte GOLDTHWAIT »Champlain Submergence« til 560—570 f. o. h. (Report Geol. Surv. Branch, Dept. of Mines, 1911, Ottawa 1912, pag. 297). I sin beskrivelse af »Southern Vancouver Island« sier CLAPP: »On the retreat of the earliest and largest glaciers, the land stood some 200 to 400 feet lower than it is at present« (Canada Dept. of Mines, Geol. Surv. Memoir, Nr. 13, 1912, pag. 144), og han fortsætter: »A second period of glaciation is recorded by the till overlying these deposits, but it was far less intense than the first period, and merely eroded portions of the stratified deposits. Soon after, or possibly before the retreat of the later glaciers, an uplift of some 200 to 400 feet took place, uplifting the stratified deposits« (L. c. pag. 151). I det sydøstlige Kvebek har man merker efter »submergence« ca. 630 feet (Report Geol. Surv. Dept. of Mines, 1912, Ottawa 1914, pag. 357). I det østlige New York kom FAIRCCHILD til følgende resultat, »to the effect that the sea followed the retreating ice sheet northward, up the Hudson and across the Champlain valley — — — 750 feet« (L. c. pag. 358). Ved Wanapitei finder man rester af indsjøterrasser »830—875 feet above sea-level« (Report Geol. Surv. Dept. of Mines, 1913, Ottawa 1914, pag. 195). Men de marine afleiringer spiller ogsaa her en fremtrædende rolle. The accepted highest beach of GOLDTHWAIT, is given by him as 568 feet above sea-level (L. c. pag. 209). Men JOHN STANSFIELD fandt »shell-bearing gravel running up to an even greater altitude in the Roman Catholic cemetery (617 feet)«, Montreal, med strandafsætning »625 feet« (L. c. pag. 209). Men senere har da ogsaa GOLDTHWAIT erkjendt betydningen af denne »subsequent important discovery« (L. c. pag. 211). Varigheden af denne indsynkning under *Mytilus*-niveauets tid kan muligens ha været noget forskjellig paa de forskjellige steder. For Kristiania-traktens vedkommende er vi vistnok berettiget til at anta, at den ikke har været saa ganske kort, netop paa grund af de mange vekslende lag og den flere gange gjentagne skiften i de faunistiske forhold, som har fundet sted netop under denne tid. For Trondhjemsfeltets vedkommende har vi endnu ikke egentlig midler i hænde til at bedømme længden heraf med nogen større grad af sandsynlighed; men da Kristianiatrakten og Trondhjemsfeltet, saavel forut for *Mytilus*-niveauets tid, som ogsaa efter samme, viser en merkvaerdig likhet i den geologiske udvikling, kommer man vistnok den sandsynlig rigtige slutning temmelig nær ved at anta, at ogsaa varigheden eller længden af den under *Mytilus*-niveauets tid indtrufne, om end ubetydelige sænkning har foregaaet analogt og været omtrent den samme for de to omraader. I sin »Geology of St. Bruno Mountain Province of Quebec«

sier imidlertid DRESSER: following the melting of the glacier, there was a comparatively short period of submergence, when the waters of the sea rose nearly, or quite to the top of St. Bruno mountain, and again subsided in stages, leaving the terraces« (Canada Geol. Surv. Memoir No. 7 1910 pag. 12—13). Hvad der saaledes allerede foreligger som fakta med hensyn til her omhandlede tidspunkt er altsaa, at der har fundet niveauforskyvninger sted. Desuten har vi set, at en skiften i faunistisk retning har gaat side om side dermed i den geologiske udvikling. Og dette fænomen er vi nødt til at tilskrive en vekslen i temperaturforholdene. Saa det tør nok hænde, at BRÜCKNER har ret, naar han sier, at »Klimaschwankungen in den verschiedenen Periodenlängen für die Quartärzeit charakteristisch sind (Geogr. Zeitschrift, Jahrg. 10, 1904, pag. 578). Og disse klimatvekslinger gjør sig jo, som vi vet, ikke blot gjeldende med hensyn til oscillation i brædedækkets mægtighet og utstrækning. De indvirker ogsaa saavel paa temperaturforholdene i de optrædende indsjøer som paa de hydrografiske forhold i det omgivende hav. Men likesom HELLAND-HANSEN og FRIDTJOF NANSEN paaviste en nøie sammenhæng mellem vekslingerne i havvandets og kystvandets temperatur og saltgehalt og vekslingerne i de biologiske forhold gjennem ganske korte tidsrum (Naturen 1909, pag. 193—219), saaledes er vi ogsaa berettiget til at slutte, at en liknende sammenhæng mellem de hydrografiske og biologiske forhold gjør sig gjeldende gjennem længere tidsrum. Naar vi derfor stifter bekjendtskap med »Mild Arctic Climates (The Glacialist's Magazine, Vol. I, 1893, pag. 91 flg.), saa maa dette naturligvis i hvert enkelt tilfælde specielt undersøkes, og det kan da ogsaa i enkelte tilfælde vises, at theories of intercalated mild periods . . . are erroneous (L. c. pag. 95). Men der er dog nu efterhaanden indsamlet et ret betydeligt materiale, der viser, at ogsaa til nordligere egne har virkningerne af de klimatiske vekslinger strakt sig. I Nordgrønland skal der f. eks. ifølge GREELY findes skjæl op til henimot 2000 ft. paa steder, hvor nu plateisen er op til 900 ft. (L. c. Vol. II, 1894, pag. 102). Og paa Kolguev fandt COL. H. W. FEILDEN entirely . . . glacio-marine beds (Philos. Mag. and Journ. of Science Vol. 41, 1896, pag. 77, og the beds yielded many shells of Arctic mollusca, such as *Saxicava arctica*, *Mya* etc. (L. c. pag. 78). Og fra postpliocæne alleiringer paa Kolgovej angav ogsaa KNIPOWITSCHE bl. a. forekomsten af *Cyprina islandica* L., *Mya truncata* L., *Yoldia (Portlandia) arctica* GRAY, *Mytilus edulis* L., samt de tre balanider: *hameri* ASC., *crenatus* BRUG., *porcatus* COSTA (Verh. der Russ. Kaiserl. Min. Gesellsch., Ser. II, B. 41, L. 1, 1904, pag. 181). Og som forholdene er i nutiden, saaledes har vi vistnok ogsaa ret til at slutte, at det var

i svundne tider, og det var derfor ogsaa »By means of the plant remains of the Champlain epoch Dr. J. W. Dawson has shewn that the climate of the Ottawa valley during that period, was about as warm as the southern coast of Labrador is at the present time« (Bull. Nat. Hist. Soc. New Brunswick, No. II, 1883, Art. I, pag. 19). Paa samme maate gir de rikt fossilførende Fairlie Clay Beds i Skotland os mange interessante holdepunkter til sammenlikning med vore egne, særlig vestlandske forekomster, men ogsaa trondhjemske.

Paa mange steder har ogsaa under denne tid større indsjøer spillet en betydelig rolle, f. eks. i Amerika med den bekjendte Champlainperiode. Ja det er nok ret mulig, at disse betydelige indsjøer tildels har utvirket dette tidsafsnits karakter som en særskilt og specielt afgrænset periode, idet indsjøerne med deres afsætninger allerede er begyndt under den foregaaende *ra*-tid og derpaa har strakt sig ubrudt ind i den heromhandlede, kun med de oscillationer, som ogsaa kjendes fra den skandinaviske halvø, dels fra vort eget land og dels fra Sverige, hvor HÄGG ved Kårgårde i Jämtland fandt mørk, stenfri ler under stenet moræneler og kom til det resultat, »att den oscillation, vid hvilken moränen i fråga aflagrades, berört icke blott Frösöområdet, utan jämväl Störsjöns södra vik« (Geol. Förm. Förh., Stockholm, B. 35, 1914, pag. 402). Det er dog især de amerikanske geologer, som paa dette omraade har indlagt sig stor fortjeneste. Saaledes bør vi merke os GILBERT's interessante afhandling »Modification of Great Lakes by Earth movement« (National Geographic Magazine, Vol. VIII, No. 9, 1897 & Smithsonian Report 1898, pag. 349—361). Med hensyn til The sand plains of Glacial Lake Sudbury kom GOLDTHWAIT til følgende resultat: »In late glacial times the basin was occupied by a temporary ice-front lake. This lake underwent successive lowerings of level — — — at each stage, deltas were built« (Bull. Mus. Comp. Zoölogy, Harvard College, Vol. 42, Geol. Ser. Vol. VI, No. 6, 1905, pag. 298). Vi maa i denne forbindelse noie os med et par eksempler af de talrike, der her foreligger, men kan dog ikke forlate dette emne uten at nævne det af LEVERETT og TAYLOR netop offentliggjorte, mesterlige arbeide »The Pleistocene of Indiana and Michigan and the History of the Great Lakes« (U. S. Geol. Surv. Monographs, Vol. LIII, 1915), som paa en beundringsværdig maate skildrer de hithørende fænomener. Ved foreliggende anledning er det av mere speciel interesse for os at merke følgende med hensyn til de ofte benyttede betegnelser »earlier and later Wisconsin : — It might be convenient to refer to the older portion of the Wisconsin border as earlier Wisconsin and to the younger portion as later Wisconsin« (L. c. pag. 29). Dette er jo træk,

som vi gjenkjender fra vort eget lands kvartargeologiske forskning.

Men hos os som i Amerika har optrædende indsjoafsætninger ofte git anledning til megen usikkerhet særlig i landets sydøstlige del, hvor jo afsætningerne i Østerdalen, Gudbrandsdalen, omkring Randsfjorden og Spirillen har git anledning til diskussion nok. Manglende kjendskap til forholdene har ofte været grunden. Men netop denne sidste faktor er det muligens, som paa den anden side har bevirket, at tilsvarende forhold endnu ikke i sin fulde utstrækning er kommet under diskussion for Trondhjemsfeltets vedkommende, endskjønt jeg dog allerede i det foregaaende har hat anledning til at henlede opmærksomheten paa liknende forhold her.

Der har fra forskjellige kanter i diskussionen været reist indvending mot at opfatte *Mytilus-niveauet* som et eget, for sig begrenset tidsafsnit. Og dette kunde ogsaa tilsynelatende kanske ha nogen berettigelse, saa længe sporsmaalet kun gjaldt den nordlige del af vort land, ja kanske Trondhjemsfeltet med. Og i tilslutning til en saadan anskuelse forstaar vi kanske ogsaa bedre UPHAM'S bemerkninger — my observations suggest that the time occupied in the re-elevation of the region of Trondhjem from its Champlain subsidence was probably more brief than the duration of these glacial lakes in North America and Scotland (The American Geologist, Vol. XXII, 1898, pag. 152).

Men naar vi stifter bekjendtskap med den rike, *Mytilus*-førende banke nær Skaadalen station, synes det nær sagt umulig at slaa den sammen med *ra-tiden*. Dette saa meget mere, som det ikke er blot en enkelt art, men et helt kompleks, vi finder, hvoraf hver enkelt artsvarietet antyder det samme klimatiske forhold som hovedarten. Ja ikke nok dermed; vi finder ikke et eneste af *Yoldia*-faunaens elementer, idet samtlige arter optrær i de varmtvandselskende varieteter. Og betragter vi saken fra et rent zoologisk synspunkt, maa vi være enig i det resultat, hvortil efter et indgaaende studium Ad. S. JENSEN kom, naar han i 1904 uttalte: "Jeg kender en god del til blaamuslingens udbredelse og er naaet til den overbevisning, at denne art absolut skyer dybt og meget koldt vand" (Det kgl. danske Vid.-Selsk. Forh. 1904, Nr. 6, pag. 20—21), og han var kommet til det resultat, at *Mytilus edulis* og *Yoldia arctica* ikke kunde leve sammen (L. c. pag. 20). Og selv KNIPOWITSCU, som har kritiseret og tildels rettet denne JENSENS angivelse, sier dog ogsaa: "das massenhafte Vorkommen von *Mytilus edulis* L. scheint nur in der Litoralzone möglich zu sein. Das Vorkommen von sehr zahlreichen Schalen dieser Art in einer Ablagerung kann daher wohl als Beweis dienen, dass wir es mit litoralen Ablagerungen zu tun haben. Bei der Deutung

von Ablagerungen, wo nur einzelne spärliche Reste dieser Art gefunden werden, ist jedenfalls Vorsichtigkeit zu empfehlen. Andere in denselben Schichten vorkommende Mollusken können in diesem Fall es ermöglichen zu einem sicheren Schluss über die Herkunft der Ablagerung zu gelangen (Verh. der Russ.-Kaiserl. Min. Gesellsch. St. Petersburg, Ser. II, B. 43, L. II, 1905, pag. 276—277). Vor opfatning av *Mytilus-niveauet* som en egen, ikke skarpt afgrenset, men karakteristisk begrenset afdeling af vor kvartærformation, maa nødvendigvis i høi grad styrkes, naar vi straks nedenfor Skaadalens station, i en højde af ca. 205 m. o. h., finder *Mytilus*-sandet indbaket eller indættet i blaagraa ler med *Portlandia arctica* i den samme, lille form, der er saa karakteristisk for det følgende *Portlandia-niveau*. Men naar vi saa ser hen til formationsrækkens analoge bygning inden de to nævnte hovedomraader af vort land, er vi ikke et øieblik i tvil om ogsaa for Trondhjemsfeltets vedkommende at opføre *Mytilus-niveauet* for sig som en selvstændig, interglacial afsætning, — dette sidste saa meget mere, som den jo efterfølges af en egte glacial afsætning med *Portlandia arctica*, eller *Portlandia-niveauets* alleiringer. Kun staar vi altsaa, ogsaa paa denne maate udviklet, likeoverfor det eiendommelige forhold, at klimatamplituden eller rettere kanske havvandets varmedifferents eller temperaturamplitude, sammenliknet med den forangaaende og efterfølgende tid, viser sig noget afsvækket for Trondhjemsfeltets vedkommende, og da rimeligvis paa grund af dettes mere bassinformede relief, og dog har denne forskjel kanske knapt været saa stor for *Mytilus-niveauets* vedkommende som i nutiden.

En teknisk ulempe med hensyn til nomenklaturen reiser sig imidlertid nu med hensyn til betegnelsen »postglacial«. Vi vil imidlertid bortse fra den uegentlige bruk af denne betegnelse for *Tapes*-tiden eller det egentlige *Tapes-niveau*, og likeledes fra bruken af denne betegnelse for den tid, jeg har benævnt *Pholas-niveauet*, og efterfølgende afsnit. Men vi finder jo »postglacial« hyppig brukt, om end kanske ikke helt korrekt, netop om den efter *ra-tiden* forløpne tid. Brukt paa en tilsvarende maate, blir jeg altsaa nødt til at innskranke bruken af denne betegnelse til kun at gjelde tiden efter *Portlandia-niveauet*, da dette som den sidste, ved en egte arktisk fauna karakteriserede periode ogsaa samtidig blir det sidste glaciala afsnit eller den sidste istid. Men det kan dog ikke negtes, at i dette tilfælde maa man være enig med de amerikanske forfattere, som har levert beskrivelse til Kenai Peninsula, Alaska, at »postglacial erosion is hardly an apt term to use in describing a region in which the glacial period is not yet ended, but it may be employed if restricted to

erosion in one of the areas in that region from which the ice has retreated: (U. S. Geol. Surv. Bull. 587, 1915, pag. 127).

I sin afhandling *Some Late-Wisconsin and Post-Wisconsin shorelines of northwestern Vermont* har MERWIX vist, hvorledes det i en trakt, hvor marine og lakustrine afsætninger grenser nær til hverandre, især hvor deltadannelser er fremtrædende, ofte kan være vanskelig at holde dem skarpt ut fra hverandre (Bull. Mus. Comp. Zoölogy, Harvard College, Vol. 49, Geol. Ser. Vol. VIII, Nr. 7, 1908, pag. 307—330; og selv hvor nok den marine grænse kunde tænkes nok saa nojagtlig bestemt, viser dog udviklingen, at saken ikke er saa ganske liketil; thi om vi bare f. eks. tar for os BOBECK'S Senglaciala marina gränsen i sydvästra Sverige och Danmark (Meddel. Lunds Geol. Min. Inst. Nr. 20, 1911), saa viser hans kart fra en allerede tidligere forholdsvis godt kjendt egn, at mange merkelige komplikationer kan finde sted, og det er derfor heller ikke underlig, at den aflødte diskussion i saadanne tilfælder undertiden kan bli temmelig skarp. Og liknende, vanskelige forhold er heller ikke ukjendt inden vort omraade. I Kristianiatrakten har utviklingen af kjendskabet til de i forbindelse med den høieste strandlinje staaende forhold efterhaanden forenklet det hele ved mit fund af fossiler helt op til nævnte grænse, men ikke saa inden Trondhjemsfeltet, hvor fossilfund endnu ikke slutter sig helt til den marine grænse selv, tiltrods for, at de paa sine steder gaar temmelig høit op, ja saa høit, at de ogsaa tildeels har været antat at korrespondere med denne selv.

For Trondhjemsfeltets vedkommende har jo i her omhandlede henseende den saakaldte Ilsvikens strandlinje spillet ikke saa ganske liten rolle. Da jeg ved en tidligere anledning *Skilbotn*, et bidrag til kundskaben om stranderosion, 1896, pag. 12, 26—27 har behandlet forholdene paa dette sted mere utførlig, kan jeg her for det væsentlige indskrænke mig til at henvise hertil. Monx betragtet jo strandlinjen som helt horizontal og sier, at den nedre linje eller hovedlinjen viser sig i flugt med den horizontale afsats i Sverresborg (Nyt Mag. for Naturvid. B. 22, pag. 10—13). Med hensyn til disse erosionsterrasser i fast fjeld synes der ikke at ha hersket nogen tvil med hensyn til deres marine oprindelse. Den britiske geolog HUGO MILLER, som undersøkte disse linjer i oktober 1884 og holdt et foredrag om dem ved British Associations møte 18₁₀85, maalte opover fra Trondhjem by og Leangen 30 linjer paa de første 300 ft., der paa 3—4 linjer fra 300—350 ft. og 9—10 linjer i høiere niveauer op til 580 ft. o. h.; idethele angir han 43 lavere terrasser, og saaledes med de to klippeterrasser idethele 15 terrasser, og MILLER sier liketil: these terraces are all post-glacial (Nature, Vol.

32, pag. 555), og sammesteds angir da ogsaa MILLER, at den høieste 580 ft. svarer til »marine limit«. Senere har ogsaa UPHAM i en afhandling »Raised Shorelines at Trondhjem« (The American Geologist, Vol. 22, 1898, pag. 149—154) angit »Late glacial or Champlain subsidence« i omegnen af Trondhjem til ca. 525 ft. (L. c. pag. 153). Man finder nemlig her antydning til det samme fænomen, som LEHMANN og WOLF omtaler fra »in Bildung begriffene Uferplattformen«, nemlig at »die glatte Oberfläche der Terrassen sehr gewöhnlich kreisförmige, ovale, trichterförmige Vertiefungen zeigt von weniger Zoll bis 1 Meter Durchmesser und derselben Tiefe« (Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, B. 53, 1880, pag. 282—283). Det er denne erosionsform, for hvilken jeg har foreslaat betegnelsen »roche reniforme« (Skilbotn, etc., 1896, pag. 10—11), hvilket ogsaa er optat f. eks. af TANNER (Fennia, B. 26, Nr. 3, pag. 7). Vi finder her ogsaa de af PETERSEN omtalte »Stufenfläche (Trinllade)« og »Stosslehne (Stödtrin)« (Tromsø Museums aarshefte III og Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften B. 53, 1880, pag. 785), men derimot er ikke netop iagttaget de af PETERSEN beskrevne »Scheuerungserscheinungen in der gegenwärtigen Littoralzone« (L. c. pag. 247 flg. og Tromsø Museums aarshefter, II, pag. 65—97).

Til trods for at jeg allerede 1910 angav den marine grænse ved Gaua til 199,3 m. o. h. (I, 29) og i Melhus til 196,8 m. o. h. (I, 89), og til trods for at jeg i 1911 endog fra omgivelserne af Selbusjøen angav som minimumsverdier for den marine grænse 192—193 m. o. h. (II, 100, 102), finder vi dog i 1914 VOGT for Selbusjøens omgivelser angit for den marine grænse 185 m., for Kalvelladalen 184 m., og ligeledes ved samme anledning side-tillede disse verdier med 178,5 m. o. h. for høieste strandlinjeniveau ved Trondhjem (Norsk geol. tidsskr., B. III, No. 1, pag. 15); men VOGTS korrektionsbestemmelser i dette tilfælde turde være af noget nær samme art, som naar vi sammesteds finder ham parallellisere morænestadiet ved Grindstad med morænestadiet ved Minne (Mjøsen). KJERULF behandlede ogsaa i sin tid Hsvikens strandlinje og fandt, at den »vidner om Skandinaviens trinvis, ikke jævne stigning« (Nogle af geologiens tidmaelere, 1874, pag. 16—17). Nu, efter saa lang tids forløp, da kvartærgeologien igunden arbejder efter et helt andet princip, tilbagevenden til HUTTON's gamle, turde det være overflødig at gaa nærmere ind paa en imolegaaelse af den af KJERULF i nævnte uttalelse forfegtede anskuelse.

Med de mange terrasser for oie ligger det igunden snublende nær at fortape sig i betragtningen af den katastrofistiske, trinvis hævning af jordskorpen, men naar vi forfølger det organiske,

livs utvikling, saadan som de opbevarte levninger deraf i disse mange forskjellige terrasser utfolder sig, saa vil vi med det saaledes erhholdte biologiske billede for oie snart meget let forstaa, at ingen katastrophistisk bevægelse af jordskorpen kan ha fundet sted inden det tidsafsnit, vi her beskjeftiger os med, nemlig fra *ra-liden* gjennem *Mytilus-niveaucts* tid til *Portlandia-niveaucts*, og heller ikke under den senere tid op til vor egen. Det biologiske livs jevne utvikling, med de langsomt, med sikre skridt og kontinuerlig fremadtrængende eller ogsaa tilbakeskridende organiske former, er os det bedste bevis for den med mekanisk noiagtighet og efter helt mekaniske love fremadskridende bevægelse i jordskorpen, grafisk fremstillet ved en kurve, hvis maximums og minimumspunkter betegner de vendepunkter, da bevægelsen med svak amplitude ganske langsomt gaar over fra positiv til negativ eller omvendt, og hvor man da efter almindelig kjendt, mekanisk princip, saavel paa den positive som negative arm er vidne til en forholdsvis raskere bevægelse. Med en saadan anskuelse, helt overensstemmende med en eksakt matematisk betraktningmaate, stemmer da ogsaa de biologiske kjendsgjæringer meget godt overens.

Det organiske liv, som i denne forbindelse interesserer os mest, er bløddyrenes, og derav igjen molluskernes, netop fordi, at de ved sine store ophopninger af skaller, gir os et saa stort og talrig repræsenteret materiale, at de ved mere sporadiske forekomster ofte saa sterkt fremtrædende enkeltvise tilfældigheter elimineres. Dette er et moment af overordentlig stor betydning netop i de mange tilfælder, da man selv inden det organiske livs omraade kan gjøre matematiske synsmaater gjældende, f. eks. ved den statistiske analyse af forskjelligt slags. Vi skal dog her i forbigaaende ogsaa gjenkalde i erindringen forekomsten af et par hoierestaaende dyreformer inden vort omraade, den ene kun som fossil, men den anden som nutidsform. Jeg har allerede i det foregaaende omtalt fundet af et par knokler af moskusoksen i Indset, like i randen af vort omraade. Denne forekomst af moskusoksen i vort land henregnede jeg sammen med forekomsten af mammuten i Vaage netop til det tidsrum, vi her beskjeftiger os med, *Mytilus-niveaucts*. Rigtignok er denne anskuelse blit sterkt angrepet og har ikke vundet nogen tilslutning hos vort lands geologer, der gjennemgaaende synes at betrakte disse fund som interglaciale, uten dog at bestemme, hvilken interglacialtid der menes, hvorved selve bestemmelsen faar mindre interesse og betydning, seet fra den moderne kvartærgeologis synspunkt. Imidlertid finder vi, at WINGE opfører fra istid og nærmest forudgaaende og efterfølgende tid saavel *Elephas primigenius* som *Rangifer tarandus* og *Oribos moschatus*. Vid Meddel

naturhist. Foren. Kjøbenhavn, 1904, pag. 299) som jordfundne i Danmark. Og i Finland synes ogsaa mammutens uddøen at ha fundet sted kort før den historiske tid (Öfvers. Finsk. Vet. Soc. Förh. B. 17, pag. 139), saa for saa vidt staar ikke min anskuelse om forholdene med hensyn til disse forekomster saa isoleret, som mange vil gjøre det til, men paa dette omraade hersker ikke alene noksaa stor uklarhet med hensyn til tolkningen af de her omhandlede fænomener, men desværre ogsaa en temmelig udbredt uvidenhed om de virkelig foreliggende forhold. Det kan dog i denne forbindelse ogsaa være af interesse at merke sig, hvad OSBORN sier i sin «Review of the Pleistocene»: »The full series of species characteristic of the Tundra Fauna are not recorded in Europe until the Postglacial Stage (i. e. »Upper Recent layer), when the entire Tundra list given below is discovered either mingled with the culture remains of the Neanderthal race of men in Mousterian times or is represented in the art of the Crô-Magnon men of the reindeer period. The full or typical Tundra list of the Fourth Glacial Epoch« meddeles derpaa, i hvilken vi saa bl. a. finder opført *Elephas primigenius*, *Rangifer tarandus*, *Ovibus moschatus* og *Cygnus musicus*, og han tilføier videre: »The reason for associating the woolly mammoth with this fauna is that the mammoth as depicted by the men of the Postglacial Stage agrees precisely in its form, its proportions, and its hairy covering with the mammoths which have been discovered in the frozen subsoil of northern Siberia and are washing out in large numbers along the northern Siberian and American coast at Eschholtz Bay and elsewhere«, og som slutsten paa det hele tilføier han, at sammenlikningen «is based on the strongest evidence» (Annals of the New York Academy of Sciences, Vol. 26, 1915, pag. 249—250). Videre hører vi, at «evidence that the mammoth fauna lingered late both in the Dordogne region of central France and to the north is found in the abundant representation of the mammoths in the very latest paintings and engravings by the Magdalenian artists — — as these climatic conditions shifted northward before the retreat of the great Scandinavian glaciers the Tundra fauna followed. It was a slow change that drove the Tundra mammals toward the dry regions of the east to make room for the forests and their faunas advancing from the south» (L. c. pag. 311). Hvad her er meddelt, vinder endnu mere i interesse, naar vi klargjør os den korrelation, der ligger til grund for den gjorte sammenstilling af kjendsgjernerne: —

— Postglacial —

Dauw Stage *Azilian-Tardenoisian*
Gschmitz Stage *Late Magdalenian*

<i>Upper Rodent Strata</i>	<i>Middle Magdalenian</i>
<i>Bühl Stage</i>	<i>Early Magdalenian</i>
<i>Postglacial</i>	<i>High Magdalenian</i>
<i>Postglacial</i>	<i>Solutrean</i>
<i>Postglacial</i>	<i>Auriguacian</i>
<i>Lower Rodent Layer</i>	<i>IV. Glacial Maximum</i>
<i>IV. Glacial Stage</i>	<i>Mousterian</i>

(cfr. L. c. pag. 300). Vi skal da kun i denne forbindelse fæste opmærksomheden ved, at her *Lower Rodent Layer*, tilhørende »Mousterian», er henført til *Second Maximum of Fourth Glaciation*“, og denne følges saa af *Achenschwankung Aurignacian & Solutrean* (L. c. pag. 296—297). FRÜH & SCHRÖTER sier ogsaa, at »bei der grossen Verbreitung und dem relativ jungen Aussterben des Mammut kann es nicht befremden, wenn das Tier in glacialen und ältesten postglacialen Ablagerungen ange troffen wird« (Die Moore der Schweiz, 1904, pag. 378). Det af FRÖDIN ganske nylig (Geologiska Föreningen i Stockholm, møte 19₁₁15) omtalte mammutfund fra Jemtland (Geol. Förh. Förh. Stockholm, 1915, pag. 628) turde danne en forbindelse mellem de norske og finske fund.

I indeværende aars sommer har jeg besøkt findestedet for de fossile moskusokseknokler i Indset og søkt, saavidt det under de nuværende forhold var mulig, at orientere det fossilforende lag i forhold til omgivelsernes temmelig rikt, med løst materiale dækkede bund. Det vilde føre for langt og utenfor nærværende avhandlings ramme nærmere at omhandle disse undersøkelser, som jeg agter at gi en særskilt fremstilling af. Jeg skal kun bemerke, at jeg hittil ikke har fundet noget, der tvinger mig til at forandre min tidligere, hævdede anskuelse om alderen af disse fund, endskjønt jeg skal medgi, at forholdene ikke er saa sikkert tegnede og afgjort bestemmende, som ønskelig kunde være, og de beviser, som hittil er leveret for disse funds henleggelse til en tidligere interglaciertid, er ialfald ikke bindende. Dertil kommer jo, at det paaligger vedkommende forskere at tidfæste med hensyn til hvilken interglaciertid fundet tilhører, om denne mere subjektive anskuelse skal kunne sies at ha nogen større interesse fra et moderne kvartargeologisk synspunkt.

I denne forbindelse bør vi ogsaa et øieblik fæste opmærksomheten ved et andet, om end ganske lite pattedyr, der endnu bebør omtrent de samme trakter, som tidligere mammut og moskusokse inden denne egn. Det er birkemusen (*Sicista subtilis*) Den blev fundet i 1907 og af COLLETT omtalt i Zoologischen Anzeiger B 34, Nr. 112, 1909, pag. 379—381. COLLETT sier ved denne anledning: *The species must be regarded as a remarkable and unexpected remnant of an immigration of*

animals and plants under the cold climate and peculiar natural conditions that characterized the period following the first great glacial Epoch (the interglacial period), generally known by the Steppe-Period in Europe. Of other such remains in Norway may be mentioned a tooth of a Mammoth, found in Vaage«. Men senere hen lægger COLLETT tiden til «the period after the last great glacial period in Europe and which is known by the name Steppe Period» (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1909, No. 11, pag. 3). En anmelder i «Naturen» af ovennævnte COLLETT'S første meddelelse sier: «Birkemusens udbredelse viser, at den er et egte steppe-dyr. Professor COLLETT mener derfor, at den maa være indvandret til os i tiden efter den store nedisning, den interglaciale periode, fra hvilken tid ogsaa den mammothland, som for nogle aar siden blev funden i Vaage i Gudbrandsdalen, antages at stamme. Det forekommer mig imidlertid naturligere at antage, at birkemusens indvandring har foregaaet umiddelbart efter istiden, før landet endnu var bleven skogklædt» (Naturen 1909, pag. 254—255). Og dette forklarer da kanske den tilsyneladende modsigelse i de to ovennævnte udtalelser af COLLETT, idet han ogsaa selv er kommet til, at den sidste antagelse var den mest sandsynlige. COLLETT meddelte en kartskitse over »Birkemusens (*Sicista subtilis*) udbredelse i Norge 1910» (Norges pattedyr, 1911—1912, pag. 71, Pl.), og det kan kanske i denne forbindelse være af nogen interesse, som ovenfor, at minde om, at den et forholdsvis snevert omraade indfattende grenselinje, tillike som allerede før anvist, indeslutter de to interessante findesteder i vort land for større, forsvundne landpattedyr, nemlig mammuten i Vaage og moskusoksen i Indset. Det er et forholdsvis tørt og kontinentalt omraade.

Der har i en række af aar været ført en temmelig indgaaende diskussion om temperaturforholdene under de senere afsnit af istiden, den af mange saakaldte »senglaciale« tid. Vi skal i denne forbindelse som et eksempel kun nævne den i sin tid livlige diskussion i Dansk geologisk forening, netop fordi der under denne fremkom mange interessante oplysninger angaaende de nævnte forhold (Meddel. Dansk geol. Forening, 1906, Nr. 12, pag. 7—22), og der hævdedes en meget betydelig klimatisk oscillation (L. c. pag. 17) under nævnte tidsafsnit. Og her udtalte MADSEN i møte 1911¹ 206: «I Alperne var der saaledes paavist to oscillationer, om hvilke man kunde formode, at de var samtidige med Allerod-oscillationen», nemlig die Laufenschwankung og die Achenschwankung. Men kunde dette ikke tyde paa, at vi ogsaa her i landet have haft to forskjellige oscillationer?» (L. c. pag. 94). Efter den maate, hvorpaa man ofte tildels pleier at adskille diluvium, alluvium og eluvium (Sitz.-Ber. Phys.-med.

Soe. Erlangen, II. 28, 1896, pag. 41, 53, 54, finder vi allerede tidligere anført den tredelte Allerødafsetning, med paa hinanden følgende arktisk, subarktisk og arktisk gruppe, som henført til den diluviale senglacialtid, og samtidig med det yngre yoldialer i Vendsyssel, og adskilt fra den efterfølgende alluvialtid, eller den holocæne periode, ved en *Dryas*- og *Zirphua*-forende tundraafsætning (NORMANN: Danmarks pattedyr i fortiden, 1905, pag. 3). Efterat det senglaciale ler i Allerød tegiværksgrav første gang blev beskrevet af HARTZ og MILTHERS (Meddel. Dansk geol. forening, 1901, Nr. 8, pag. 31 flg.), og der allerede ved den anledning pektes paa en klimatisk oscillation (L. c. pag. 47), er denne interessante lokalitet med de angjeldende lag gjort til gjenstand for en række meddelelser (L. c. B. 4, 1912, pag. 61-68; L. c. B. 4, 1912, pag. 85-92). Den fuldstændige lagrække i forbindelse med Allerød-oscillationen blev saaledes: -

Øvre <i>Dryas</i> -ler	Yngre <i>Dryas</i> -ler	Yngre <i>Dryas</i> -periode
Allerød-gytje	Allerød-gytje	Ældre birke-periode
Nedre <i>Dryas</i> -ler	Allerød muld	Ældre <i>Dryas</i> -periode
	Moræneler	

(Cfr. Meddel. Dansk geol. forening, B. 4, 1912, pag. 62 & 88; Danmarks geol. unders. R. I, Nr. 11, 1908, pag. 224).

Allerede høsten 1909 gjorde jeg utkast til nogle bemærkninger om *ra*-perioden i Norge (Norsk geol. tidsskr. B. II, No. 7, 1911), likesom jeg ogsaa gav dr. NORMANN et resumé til brug for beretningen om de danske geologers udflygt til Kristiania omegn sommeren 1909.

I den nævnte afhandling sammenstilledes: -

Norge:	Danmark:
Closing stages of the <i>Ra</i> period	Older <i>Dryas</i> Period
<i>Mytilus-niveau</i>	Allerød oscillation
<i>Portlandia-niveau</i>	Younger <i>Dryas</i> Period

(Cfr. L. c. pag. 47).

I møte i Dansk geol. forening 1911 har NORMANN udtalt sig i liknende retning (Meddel. Dansk geol. forening, B. 4, 1912, pag. 91-96).

Ifølge den foregaaende utredning er vi derfor nu berettiget til at se Allerød oscillationens virkninger, om end i noget afsvækket grad, ogsaa utstrakt til Trondhjemsfjordens omgivelser, der, likesom i Kristianideltet, repræsenteret af det mellem *ra*-perioden og *Portlandia niveauet* optrædende *Mytilus-niveau*.

Allerede ovenfor har vi seet HUGH MILLER utskille en mangfoldighed af terrassetrin i Trondhjems umiddelbare nærhet, og det er vel ogsaa fra geologiske Eenomener i omegnen af denne ærværdige, gamle by, som i den grad tiltrækker sig kvartær

geologens opmærksomhet, som netop de talrike og vakkert utformede terrasser. I det af BRAVAIS og GAIMARD (Voyages en Scandinavie etc.) citerede atlas af ROBERT finder man under afsnittet »geologi« af DUROCHER, pl. IV, angit seks forskjellige terrasseniveauer i »Vue de Collines en form de terrasses situées aux alentours de la ville de Drontheim«. Og BRAVAIS selv angir (1) terrasses, (2) lignes d'érosion, (3) lignes de redressement ou de ressant (C. R. d. Séances d. l'Académie d. Sciences, Paris, Tom. Dix. 1840, pag. 692) og tilføier videre: »le changement total est la somme d'un certain nombre de changements successifs qui ont alterné avec de longues périodes d'un repos complet« (L. c. pag. 693). La være, at her hverken antallet af terrasser stemmer med det virkelig tilstedeværende, eller at anskuelsen med hensyn til deres dannelse stemmer med den i det foregaaende udviklede, saa vet vi dog, at det netop var paa dette omraade BRAVAIS, som den første, der paaviste de gamle strandlinjers avhæld mot kysten, fald eller gradient, indla sig saa stor fortjeneste, tiltrods for, at lingenes udvikling medførte, at først en langt senere tid egentlig kom til at yte ham den paaskjønnelse, han fortjente. Naar BRAVAIS i Alten, likesom jeg selv i omegnen av Tromsø, som allerede i det foregaaende omtalt, iagttok tre sæt »strandlinjer«, saa er dette i analogi med, hvad der ogsaa er iagttat paa Atlanterhavets vestlige side.

Langs stranden ost for Mc Adam Brook erkjendte TWENHOFEL 1909 tre raised beaches (American Journal of Science, Vol. 28, pag. 143—164), og langs »the shore of Northumberland strait« er tre terrasser godt vedlikeholdt mellem »15 and 145 feet above high tide« (WILLIAMS: Arisaig-Antigonish District, Nova Scotia, 1914, pag. 25), og nok en »at an elevation of about 10 feet is less perfectly preserved« (L. c. pag. 26). Og der uttales her videre: »the raised terraces are probably old sea beaches which record halts in the negative movement of the strand line in post-Glacial time« (L. c. pag. 26). Dermed har man naaet antallet fire, som ogsaa er det, f. eks. BLYTT angir (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1892, Nr. 4, pag. 45). BLYTTs betragtning af her omhandlede fænomen er ganske klart uttrykt i følgende: »Die kontinentalen Perioden verewigten ihr Gedächtniss durch Strandlinien, welche sie an günstigen Lokalitäten in das feste Gestein eingruben, durch den Mangel an Muschelbänken und durch die in den Torfmooren auftretenden Waldschichten. Die insularen Perioden geben sich zu erkennen durch Muschelbänke, die fern vom offenen Meere auftreten und durch Torfschichten« (ENGLER: Botanische Jahrbücher, B. II, 1882, pag. 35). I denne uttalelse støter vi imidlertid paa flere faktorer, med hensyn til hvilke min opfatning af forholdet falder diametralt motsat den af BLYTT

hævede. Den almindelige, marine abrasion vil vistnok gjøre sig gjeldende paa en noget liknende maate saavel i de tørre, kontinentale, som i de fugtige, insulære, perioder, derimot vil akkumulationen være langt mere fremtrædende under de sidstnævnte, saa vi i almindelighet vil finde de til disse svarende strandlinjeniveauer korresponderende med sterkt ioinefaldende og vel udviklede akkumulationsterrasser. Men hvad mere er: under mere glacialt karakteriserte tider med insulært klima vil vi ogsaa meget ofte støte paa fremtrædende erosionsterrasser i fast fjeld, idet netop under saadanne tider den fra arktiske egne saa vel kjendte kystis med tilsvarende isfoldannelse har lettest for at gjøre sig i utpræget grad gjeldende. Men naar BLYTT sier, at de kontinentale perioder netop karakteriseres (durch den Mangel an Muschelbänken, saa strider denne antagelse helt mot den erfaring, vi gjør i vort eget land, og ogsaa i andre lande. Det er netop de kontinentale perioder med det utprægede, salte kystvand, som leverer de gunstigste betingelser netop for littoral-livets sterkeste utvikling, med den deraf følgende, karakteristiske skjælbankedannelse, medens de fugtige tider, med brakt strandvand i rikeligt maal, netop virker hemmende paa det marine kystlivs utvikling, og dermed paa den egentlige skjælbankedannelse, idet det under saadanne tider er særlig grundtvandsfaunaen, der utvikles paa den slamrike bund længere ute fra strand, derfor karakteriseres saadanne tider særlig ved dannelsen af temmelig rikt fossilførende og skarpt fremtrædende lerterrasser, ofte af ret betydelig utstrækning og størrelse - vi erindre blot *Portlandia*-niveauets og *Pholas*-niveauets terrasser, de to mest utprægede i vort kvartærlandskap. Derimot vil det ganske rigtig være de kontinentale tidsafsnit, der skaffer betingelsen for dannelser af karakteristiske stubbelag eller trærestlag. Naar BLYTT sier, at die insulären Perioden geben sich zu erkennen durch Muschelbänke, die fern vom offenen Meere auftreten, saa vil den feilagtige tydning af skjælbankernes optræden i dette tilfælde være belyst ved min forklaring ovenfor af forholdet under de kontinentalt karakteriserte perioder. Men at de insulære tidsafsnit er torvydannelsens egentlige blomstringstider, behøver jo igrunnen ingen nærmere forklaring. I det hele er det jo merkelig, paa hvilken fornuftig og naturlovmæssig maate BLYTT har resonneret med hensyn til de klimatiske forholds betydning for de geologiske fenomeners utviklingsgang, men at hans slutningskjede blev noget, ja paa sine steder temmelig defekt, hvor det gjaldt skjælbankernes og nærbeslegtede fenomeners rekkevidde, har sin let forklarlige grund i det forholdsvis lille kjendskap, som man selv saa sent som paa hans tid hadde til de marine dannelser, og BLYTT selv er jo ogsaa saa beskjeden, at han kun fremsætter sin teori eller hy

pothese som et forsøg til nærmere prøvelse (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1892, Nr. 4, pag. 50). Og hvad han ved en vis leilighed udtaler om den islandske flora og om Færøernes plantevekst, turde finde en ganske almindelig anvendelse paa mange forhold i den kvartære biologi: «ich habe nur nachweisen wollen, dass immerhin eine Anzahl Gründe dafür sprechen, dass die isländische und färöersche Flora nicht durch zufällige Transporte über das Meer eingewandert sind, sondern Schritt für Schritt über eine Länderbrücke hin, die aber bereits lange schon wieder versunken» (ENGLER: Botanische Jahrbücher, B. II, 1882, pag. 50). Thi at forandringerne har foregaaet langsomt, skridt for skridt, er et fænomen, man stadig møter nye beviser for. Til hvad jeg i det foregaaende har meddelt om forholdene i omegnen af Heimdal station f. eks., kan nu føies de to følgende profiler, som jeg havde anledning til at nedtegne paa min reise nu i sommer: —

I det store jernbanens grustak ved Heimdal station iakttoges saaledes ovenfra nedad følgende lagrække:

3 dm.	muld
5	gulagtig, brungraa sand og grus
5	rullestenslag, men utkilende
15	blaa-graa ler, ogsaa utkilende
20	sand af middels og grov kornstørrelse
5	ler og sand i tynde, vekslende lag
.	fin sand, til ubestemt dyp.

Det er jo et profil, der er i fuld overensstemmelse med de fra dette sted tidligere beskrevne (II, 83—87) og viser os ra-tidens morænedannelse, eller rettere fluvioglaciale afsætninger paa stedet, endleiret af ra-tidens *Yoldia*-førende lerafsætninger, yngre end Stadsbygd-trinnet, men endnu med faunistiske elementer fra Ørlandstrinnet eller Stagnationstidens *ra-glaciale* kulminationsperiode.

Det har endnu ikke med sikkerhet ladet sig eftervise, om Heimdalstrinnets fluvioglaciale afsætninger kommer over dette *Yoldia*-førende ler eller ikke. I første tilfælde vilde altsaa dette ler være vidne om en tilbakerykket bræstand med bræfremrykning under Heimdalstrinnets tid og saaledes være i fuld overensstemmelse med de under ra-tidens seneste afsnit i Kristianiafeltet iagttagne forhold, i sidste tilfælde vilde de overliggende rullestensmasser være vidnesbyrd om en betydelig utvaskning og overskylningsproces under en langt senere tid, og da efter al sandsynlighed *Littorina-niveaets* kontinentale, sterkt fremtrædende littoralabrasionsperiode; i ethvert fald vil vistnok med sikkerhet endel af det brungraa sand bli at henregne til denne periode. Men hvad der vel i denne forbindelse her for os har den største interesse er,

at forandringen foregaar ubrudt, og at utviklingen danner en kontinuerlig kjede. Det sidste former sig endnu sterkere, naar vi i den store Heimdalsmyr like ved finder muldlaget ekvivalent af en vekselagret torvmyr, der viser os spredte træk af den senere utvikling, efter at den fluvioglaciale virksomhet var ophort, og efterat stedet var hævet over ra-tidens strandlinje. Den generelle bygning af denne store torvmyr er underst en i almindelige snit tilgjængelig torvafsætning, derover et mere uregelmæssigt lag med stubber og trærester af furu, og saa derover igjen en torvafsætning, medens derimot nuliden synes at være en for torven denunderende periode med sparsom vækst af furu eller tall selv paa myrens midtre partier, deriblandt tildels gran, og paa torvflaten selv vandrer man i et tættere eller tyndere krat af dvergbirken (*Betula nana*). Men hvor man er saa heldig at kunne skaffe sig dypere snit, der paa gunstige steder gaar helt til den underliggende sand eller lerbund, blir billedet et andet.

Allerede i det foregaaende har jeg fra Heimdal meddelt et ganske fuldstændigt torvmyrprofil, der gir et ganske godt billede af den siden torvmyrdannelsens begyndelse gennemløpne utvikling inden denne egn. Hvad der her i omegnen af Heimdal særlig berettiger til en saadan slutning, er torvens beliggenhet i fri situation, hvorfør skiktvekslingen vanskelig kan forklares paa anden maate end som uttryk for de klimatiske oscillationer.

I nærheten av Heimdal station traf jeg nu i sommer paa tomten for den nye kooperative forenings bygning nok et andet profil, idet der var aapnet et to meter dypt snit i en smukt vekselagret torvmyr. Sammenstiller vi torvlag og trælag i dette snit med de marine afdelinger paa liknende maate, som vi gjorde i forannævnte tilfælde, saa faar vi følgende:

VIII	Dyrket græsmark, muld med træsplinter, recent skog	
(VII)	torv	<i>Ostrea-niveau</i>
VI	trærester	<i>Trivia-niveau</i>
V	torv	<i>Tapes-niveau</i>
IV	kvistlag, trærester	<i>Mactra-niveau</i>
III	torv	<i>Pholus-niveau</i>
II	trærester	<i>Littorina-niveau</i>
I	blaa-graa ler med bløkke	<i>Portlandia-niveau</i>

Det underliggende blaa-graa ler I tilhører her vistnok *Portlandia-niveauets* tid og foregaaende tidsrum, ja kan muligens her som utslammingsprodukt ogsaa tilhøre som sekundært *Littorina-niveauets* første afsnit. Men like paa leret følger et utkilende lag (II), der tildels fører trærester, og etsteds saaes endog tilsynelatende like paa leret en større stubbe — nu, denue kan være synket noget ned, men træresterne viser dog, at allerede under den kontinentale *Littorina-niveauets* tid er stedet, ca. 110 m. o. h., hævet saavidt

over havet, at jordbunden netop er blit gunstig, endog for noget større træer, vel et vidnesbyrd om, at selv de tidsrum, vi her staa like over for, ikke er saa ganske kortvarige. Derover følger saa et torvlag (III), der paa grund af det underliggende lags delvise utkilen tildels kommer til at hvile direkte paa leret; dette torvlag kan ikke med nogen rimelighed skrive sig fra noget andet tidsrum end *Pholas-niveaue*s fugtige periode. Og nu følger videre op de vekslende lag ganske lovmæssig helt til vor egen tid. Lovmæssigheden er for stor til at være en tilfældighed. Vi staa igjen like over for et nyt og talende vidnesbyrd om planters og dyrs lovmæssige utbredelse og lovmæssige vandring, like meget talende *mot* katastrofistiske forandringer og tilfældige flytninger som talende *for* en kontinuerlig udvikling og lovmæssig utbredelse, fra tid til tid i det svundne, som fra sted til sted i nuet.

ARCHIBALD GEIKIE gjengir ogsaa et »View of Terraces, Alten Fjord, Norway«, hvor fire tydelige og sammenhængende »strandlinjer« sees over hverandre (Text-Book of Geology, Vol. I, 1903, pag. 384). Disse fire »strandlinje-niveauer« passer idethele meget godt til den anskuelse, man tidligere hadde med hensyn til deres dannelse, samt likeledes godt til den forestilling, som fra forskjellige hold blev gjort gjeldende med hensyn til grupperinger i afsnit af den tid, som er forløbet siden avsmeltningen af sidste indlandsis. Men de stemmer ikke med den anlagelse, jeg i det foregaaende har hævdet med hensyn til forekomst, anordning og gruppering af fossilførende niveauer, akkumulationsterrasser og erosionsterrasser i vort land inden det lange tidsrum og under de meget vekslende livsbetingelser, saavel i hav som paa land, under afsmeltningen af det sidste indlandsbrædække, *ra-tidens*, og de efterfølgende mere selvstændig, enkeltvis eller parvis grupperede tidsafsnit. Heller ikke stemmer antallet med denne tidsinddeling, naar vi anskuer strandlinjens bevægelse paa den mekaniske maate, som jeg ovenfor søkte at utvikle. Thi overensstemmende med denne vil man nemlig, som vist, ha betingelsen for utvikling af erosionsterrasser i samtlige vendepunkter, saavel de positive som negative. Og antallet vil derfor som regel være et helt andet en ovennævnte,

Hvad jeg nu har fundet er, at saavel inden Kristianiafeltet som inden Trondhjemsfeltet møter vi en ganske vel utviklet gruppe af strandmerker, saavel erosionsterrasser som tilsvarende akkumulationsterrasser, for hvert af de hovedniveauer som jeg i den foregaaende fremstilling har utskilt: *Mytilus-niveauet*, *Portlandia-niveauet*, *Littorina-niveauet*, *Pholas-niveauet*, *Maetra-niveauet*, *Tapes-niveauet*, *Trinia-niveauet*, *Ostrea-niveau I (Subboreal)* og *Ostrea-niveau II (Suballautisk)*, idethele ni »strandlinjeniveauer«, men desuten kan hertil foie sig flere eller færre, svakere utvik-

lede, intermediære strandmerkegrupper, likesom ogsaa særegne lokale forhold kan bevirke, at selv et eller flere af hovedniveauernes strandmerker kan mangle. Men hvor den samlede række er godt udviklet, møter man disse ni trin, saaledes paa flere steder inden Kristianiafeltet, i et enkelt profil vel neppe bedre end i Asker, fra Leangbugten til Skougumsaasen, kanske fordi at ingensteds er forholdet bedre undersøkt.

Men vi møter dog det samme ogsaa i Trondhjemsfeltet, ja i selve Trondhjems omegn, om end her, ialfald til at begynde med, den store mangfoldighed af terrasser virker noget forstyrrende i forsøket paa at faa fat i selve hovedniveauerne. Det er vistnok det løse lerterren med de mange deraf følgende sekundære terrasser, som idethele i det trondhjemske er aarsaken til dette noget eiendommelige fænomen. Et andet, som ikke maa sammenblandes hermed, er f. eks. det af C. D. efter GROXLIE beskrevne fra Tromsø, høiere end de sikre marine Naturen 1915, pag. 281—282; vi skal ikke her gaa nærmere ind paa den sammesteds brukte, noget uheldige anvendelse af betegnelsen »*Myalinje*», heller ikke skal vi hefte os ved begrepet »stansninger i landets stigning». Paa sine steder kan man nemlig endnu ogsaa finde rester af strandmerker fra selve ra-tiden, og da særlig fra dennes afslutningsfaser.

Som et ledende terrasseprofil for det trondhjemske, for til at begynde med, at faa et lite, orienterende indblik i det paa mange steder indviklede terrasselandskap, skal vi ta for os forholdene ved Gana i de store Tomme-terrasser:

Elveterrasse	52	m o. h.	
Havterrasse	67,4		<i>Tapes-niveau</i>
—	107,8		<i>Maetra-niveau</i>
—	122		{ <i>Pholas-niveau</i>
—	125,9		
—	145		{ <i>Littorina-niveau</i>
—	164		
—	182,4		<i>Portlandia-niveau</i>
—	199,5		<i>Mytilus-niveau</i> .

Paa denne maate faar vi straks likesom et skelet, ialfald for de terrassers vedkommende, som er ældre end *Tapes-niveauet*, og vi kan med lethed indordne f. eks. en række terrasser i Størentakten, saaledes ved Soknes 194,3 m o. h. og 160,2 m o. h., endskjønt der her ogsaa findes intermediære terrasser, som f. eks. Skaarvold 85,7 m o. h. og Bakken 74,5 m o. h. Heller ikke falder det vanskelig at indordne Singaasterrasserne, henholdsvis 198,7—201,7 m o. h. og 182,8 m o. h. Hvor man har at indordne Kvashyllas store, fremtrædende og bekjendte terrasse,

ca. 172 m. o. h., synes heller ikke tvilsomt, da allerede det blotte utseende karakteriserer den som tilhørende *Portlandia-niveaue*t, allsaa dannet enten som en grundtvandsbanke, eller til et noget senere tidspunkt i dette fremtrædende niveauets utviklingshistorie. At den ytre, mere jevne del, ca. 164 m. o. h., af Kvashyllas store terrasse har faaet et afpuksende drag af *Littorina-niveaue*t's bølgeskulp er meget sandsynlig. Niveau-pladsen for rullestensterrassen, ca. 70 m. o. h., ovenfor Horrig kirke synes heller ikke at være tvilsom, saa meget mere, som vi gjenfinder det tilsvarende terrasseniveau ogsaa like i nærheten af Trondhjem, i Nardo-terrassen, 70 m. o. h. (Norges geol. unders. Nr. 32, pag. 120).

Foruten at man, mere som en sjeldenhet, som ovenfor nævnt, kan gjenfinde rester af strandmerker fra selve ra-tiden, er det mere almindelig at støte paa de store, rikt *Yoldia*-førende lerterrasser fra ra-tiden og efterfølgende tids dypere vands afsættninger, saaledes f. eks. den store Lundemo terrasse, 55—80 m. o. h. Saadanne terrasser maa da heller ikke sammenblandes med de egte, postglaciale littoralterrasser. Paa sine steder kan vistnok, paa samme maate som vi saa ved Kvashylla, en saadan gammel lerterrasse ha faat en marin afpuksning under en senere tid, netop som den holdt paa at dukke op over havet, og en saadan afpuksning gjør sig da gjerne gjeldende som en utplanering, en nivellering. Terrasselandskapet i Flaa, i omegnen af Ler station, kan betegnes som særlig repræsentativt i saa henseende. Den lave dalbundterrasse er her en utpræget overskyllningsterrasse (I, 41). Derimot har man her tre utprægede, høiere liggende terrasser, nemlig: —

Kirke-terrassen	44,5— 63,2 m. o. h.
Baardshaug-terrassen	98 —102 — ₂ —
Kirkeflaa-terrassen	132 —164 — ₃ —

Dels forholdene ved disse terrasser selv, og fornemmelig en sammenlikning med terrasserne i den nærliggende Kalvella-dal, lar formode, at grundlaget for samtlige disse terrasser er gamle *Yoldia*-førende lerterrasser fra *ra-tid*, *Mytilus-tid* og *Portlandia-tid*, men afnivelleringen og de deraf resulterte afslutningshøider i den sekundære terrassedannelse, enten nu denne skyldes erosion eller akkumulation eller begge dele, viser dog ganske bestemt, hvilke postglaciale niveau-formationer, der har været medvirkende, thi ved den førstnævnte skinner *Tapes-niveaue*t, ved den anden *Mactra-niveaue*t og ved den tredje *Littorina-niveaue*t altfor tydelig igjennem til, at nogen berettiget tvil kan reise sig, derimot kunde man nok reise det spørsmaal, om ikke den afsluttende afpuksning af sidstnævnte og førstnævnte terrasse er foregaaet under saa motsat klimatologisk karakteriserte tider som respektive *Pholas-niveaue*t's og *Trinia-niveaue*t's.

Forholdene i Kalvella-dalen fører os imidlertid op i nok en terrasse, bestaaende af ler i bunden, men sand og grus i veksel som afsluttende terrassedannelsen opad, 182—188 m. o. h., altsaa saavel i bygning som høideforhold en dobbeltterrasse, der antyder en niveau-oscillation paa denne tid. Det er denne terrasse, der har været betragtet som den høieste marine, og det endnu saasent som i 1914 af VOGT, der endog har korrigeret hoiden til ca. 184 m. o. h. (Norsk geol. tidsskr. B. III, No. 1, pag. 15). Imidlertid har jeg foruten de allerede tidligere offentliggjorte høidemaalinger inden denne egn I, 41—58 & II, 83—102 ogsaa ved et par senere anledninger, 1912 & 1915, anstillet endel supplerende aneroidmaalinger inden dette omraade og nærmeste omgivelser.

Sommeren 1912 observeredes med to forskellige aneroidbarometre 5. august følgende: —

2 ⁰	p. m. Terrasse NV. for Langevand	746,8 mm.	748,2 mm.
2 ¹⁵	— Langevand	748,6	750,0
2 ²⁵	— Terrasse NV. for Langevand	746,1	748,0
2 ³⁰	— Langevand	748,2	749,8
2 ³⁵	— Terrasse NV. for Langevand	746,1	748,0
2 ⁴⁵	— Skraanende terrasse NV. for Langevand	744,6	746,2
2 ⁵⁰	— Terrasse NV. for Langevand	746,1	748,0
3 ²⁰	— Langevand	747,9	749,8
3 ⁴⁵	— Fremo-terrassen	747,2	749,1
5 ⁵	— Ler station	759,0	760,8
5 ¹⁰	— —	759,0	760,9

Indfører vi her det korresponderende barometertryk og den korresponderende lufttemperatur for Trondhjem og beregner efter den af mig tidligere benyttede formel

$$H = (N \div n) (1 + \frac{2}{1000}) (T + t)$$

(cfr. Arch. for Mathm. & Naturvid. B. XXV, Nr. 4, pag. 4), saa faar vi, idet samtidig barometerkorrektionen indføres: —

Langevand n	Ler station n + 149,5 m.	173,9 m. o. h.
Terrasse NV. for Langevand	Langevand +	
23,2 m.		197,1 —
Skraanende terrasse NV. for Langevand		214,5 —
Fremo-terrassen		182 —

Vi ser saaledes her en meget god overensstemmelse mellem hoiderne af den marine grænse paa dette sted bestemt ved terrassen NV. for Langevand, og den i det foregaaende anførte fra Tommeterrassen.

Da jeg isommer igjen passerede Langevand, benyttede jeg paany anledningen til at anstille endel observationer med de samme to aneroidbarometre. Samtidig havde jeg ogsaa anledning til at

foreta liknende iakttagelser i omgivelserne af Selbusjøen, hvorfor ogsaa disse observationer medtas paa samme sted for oversiktens skyld. Disse observationer, utført 19²⁵115, viste følgende: —

7 ²⁵	a. m.	Terrasse nær Lien, Selbu.....	739,1 mm.	738,0 mm.
7 ⁴⁵	—	Vei nær Hyttebak bro.....	741,4 »	740,0 »
7 ⁵⁰	—	Terrasse nær — — — — —	738,3 »	736,6 »
7 ⁵⁵	—	— — — — —	738,3 »	736,6 »
8 ⁰	—	Vei nær — — — — —	741,4 »	740,0 »
9 ⁰	—	Selbusjø, niveau	743,1 »	741,9 »
9 ¹⁰	—	— — — — —	743,1 »	741,8 »
11 ⁰	—	— — — — —	743,8 »	742,5 »
12 ²⁰	p. m.	— — — — —	744,0 »	743,0 »
12 ³⁰	—	Brøttum-terrassen	742,9 »	741,8 »
3 ¹⁵	—	Terrasse NV. for Langevand ...	742,0 »	740,3 »
3 ²⁵	—	Langevand	744,0 »	742,4 »
3 ³⁰	—	Terrasse NV. for Langevand ...	742,1 »	740,3 »
3 ⁵⁰	—	Langevand	744,1 »	742,6 »
5 ¹⁰	—	Kalvellas utspring.....	749,6 »	748,4 »
7 ²⁰	—	Ler station.....	758,1 »	758,0 »

Beregnes disse observationer henført til Selbusjøens nivellerte niveaullate og Ler station, saa faar man følgende: —

Terrasse nær Lien, Selbu	200 m. o. h.
Vei nær Hyttebak bro.....	175 —»—
Terrasse nær Hyttebak bro	210 —»—
Brøttum-terrassen	173 —»—
Terrasse NV. for Langevand	196,9 —»—
Langevand	173 —»—
Kalvellas utspring.....	116 —»—
Beregnet til Ler st. fandtes Langevand 173,9 og Kalvella 118,0 —»—	

Overensstemmelserne er saa gode, som man ved hjelp af almindelige aneroidbarometre kan gjøre regning paa. Og den marine grense, eller i dette tilfælde *Mytilus-niveaucts* øvre grenselinje, kan derfor betraktes som temmelig godt bestemt for Langevandsomraadet. Fra Selbusjøens nærmere omgivelser kan imidlertid ogsaa tilfoies en med de samme to aneroidbarometre utført observationsrække 3. august 1912: —

12 ⁰	a. m.	Elveniveau nær Svebakken	751,6 mm.	752,6 mm.
12 ¹⁰	p. m.	Svebak-terrassen	750,0 »	751,0 »
12 ¹⁵	—	Elveniveau nær Svebakken	751,6 »	752,3 »
12 ³⁵	—	Brøttum-terrassen	749,9 »	751,0 »
1 ⁰	—	Terrasse mellem Brøttum og Grindstad	149,2 »	750,4 »
1 ¹⁵	—	Grindstad-terrassen	749,0 »	750,0 »
1 ³⁰	—	Dalside-terrasse mellem Grindstad og Stigen	746,1 »	747,7 »

1 ⁵⁰	p. m.	Vandskille i Stigen	740,9 mm.	741,8 mm.
2 ⁰	—	Eidstu—Eggen-terrassen	748,0	749,0
2 ³⁰	—	Fossilforende ler ved Haugum	755,0	756,0
4 ²⁰	—	By-terrassen	752,0	753,0
7 ²⁰	—	—	751,1	752,3
7 ⁴⁵	—	Høidetop nær By	747,0	748,0
8 ⁰	—	Svakt utformet terrasse ved By.	749,1	750,1
8 ²⁵	—	By-terrassen	751,1	752,3

Indfører man her de korresponderende korrektioner og utfører den almindelige beregning, idet man erindrer, at elveniveauet ved Svebakken er nivellert 159 m. o. h., saa faar man følgende: Elveniveau ved Svebakken, Nivell.-H. 159 m. o. h.

Svebak-terrassen	177	—	—
Brøttum-terrassen	178	—	—
Terrasse mellem Grøttum og Grindstad	185	—	—
Grindstad-terrassen	187	—	—
Dalside-terrasse mellem Grindstad og Stigen	212	—	—
Vandskille i Stigen	277	—	—
Eidstu—Eggen-terrassen	197	—	—
Fossilindested ved Haugum	119	—	—
By-terrassen	159,5	—	—
Høidetop nær By	215	—	—
Svak terrasse nær By	182,1	—	—

Til sammenligning med denne sidste kan anføres et par maalinger, som jeg hadde anledning til at anstille 19¹⁷ 15 for nærmere at forsøke den øverste terrassegrense bestemt inden denne egn:

10 ³⁵	a. m.	By-terrassen	747,3 mm.	746,1 mm.
11 ¹⁵	—	Øvre terrassegrense	743,6	742,3
12 ⁰	—	Nedre	741,0	743,1
12 ²⁰	p. m.	By-terrassen	747,0	746,1

Beregnes dette, saa faar man:

Øvre terrassegrense	199,9 m. o. h.
Nedre	195,1

Kontrollbestemmelse og sammenligningsmateriale erholdes end videre gjennem de observationer, som jeg hadde anledning til at anstille inden denne egn og tilgrensende samt ogsaa noget mere fjerntliggende strok 16. & 18. august isommer. Disse observationer utført med de samme to aneroidbarometre var følgende:

19 ¹⁶ 15, 9 ⁴⁵	a. m.	Aa-terrassen	746,1 mm.	746,0 mm.
11 ³⁰	—	Veiskil-terrassen, Løkken	748,5	748,2
7 ¹⁰	p. m.	Heimdal station	748,8	748,1
7 ²⁵	—	Sjolen-terrassen	741,9	743,9
7 ³⁰	—	—	741,9	743,9
7 ⁴⁵	—	Tanheim-terrassen	746,0	744,1
11 ¹⁰	—	By-terrassen	748,0	746,0

19 ¹⁸ 15, 3 ²⁰ p. m.	By-terrassen	742,4 mm.	741,6 mm.
— 5 ⁰ —	Nordset-terrassen	741,1 »	740,1 »
— 8 ⁰ —	Heimdal station	743,8 »	742,2 »

Beregner man nemlig med korresponderende verdier paa sedvanlig maate disse observationer, saa faar man:

Aa-terrassen	174	m. o. h.
Veiskil-terrassen, Lokken	144,7	—»—
Sjolen-terrassen	187	—»—
Tanheim-terrassen	182,9	—»—
By-terrassen	154,4	—»—
Nordset-terrassen	161,4	—»—

Til sammenligning og kontrol igjen for endel af disse sidste maalinger kan medtas resultatet af endel observationer, som jeg anstillede paa strækningen Heimdal station til Fjerheimsfossen 2. august 1912:

9 ³⁵ a. m.	Heimdal station	738,2 mm.	738,2 mm.
10 ²⁰ —	Kvenild, moræneryggen	736,1 »	736,1 »
10 ⁵⁰ —	Sjolen-terrassen	734,1 »	734,1 »
11 ¹⁵ —	Vandskillet, Sjolen	731,4 »	731,4 »
11 ⁴⁵ —	Tanheim-terrassen	735,6 »	735,6 »
2 ³⁰ p. m.	Fjerheimsfossens fot.	745,3 »	746,3 »
5 ³⁰ —	Tanheim-terrassen	743,0 »	744,0 »

Indføres nemlig her de korresponderende iagttagelser og nødvendige korrektioner, saa faar man følgende:

Kvenild moræneryg	169,4	m. o. h.
Sjolen-terrassen	195,2	—»—
Vandskillet, Sjolen	229	—»—
Tanheim-terrassen	155,9	—»—
Fjerheimsfossens fot	83,5	—»—

Der maales ogsaa en terrasse ved Sjolen 168,8 m. o. h., et resultat, man ogsaa naar til ved at maale differentsen mellem Tanheimterrassen 155,9 m. o. h. og Sjølenterrassen, nemlig 12,3 m., hvilket gir 168,2 m. o. h. for Sjølenterrassen.

Sommeren 1912 foretog jeg endel undersøkelser og udførte endel hoidemaalinger i omgivelserne af den nordøstlige del af Snaasenvandet. Der observertes ^{2,5}7: —

9 ⁰ a. m.	Snaasenvandet	771,3 mm.	771,4 mm.
9 ⁴⁰ —	Fossilførende terrasse nær Snaasen kirke	764,4 »	764,4 »
1 ¹¹ p. m.	Fossilf. terrasse nær Snaasen kirke	763,6 »	763,8 »
1 ³⁰ —	Top, 6—7 m. over Snaasen kirke	763,0 »	763,2 »
2 ¹⁵ —	Terrasse øst for Krogsgaard	763,8 »	764,0 »
3 ⁰ —	Prestmo-terrassen	764,4 »	764,7 »
5 ⁴ —	Terrasse, syd for Hemveg	754,6 »	754,2 »
5 ⁵⁰ —	20 m. bred planterasse s.f. Hemveg	754,0 »	753,6 »

6 ¹⁰	p. m. 20 m. bred planterrasse s.f. Hemveg	754,0	mm. 753,6	mm.
6 ¹⁵	— Marin grense, syd for Hemveg	753,6	753,2	
7 ⁵⁰	— Terrasse øst for Krogsgaard	764,0	764,0	
8 ⁰	— — — — —	764,0	764,0	
8 ³⁰	— Snaasenvandel	770,1	770,1	

Beregnes disse observationer med indførelse af de nødvendige korrektioner, faaes: —

Fossilf. terr. nær Snaasen kirke = Snaasenvand + 78 m.
= 102 m. o. h.

— — — — — Ca. Snaasen kirke, H.
= 102 —

Terrasse, Krogsgaard = Terr. Snaasen kirke ÷ 2 m. = 100 —

Prestmo-terrassen = Krogsgaard-terrassen ÷ 7,3 m. = 92,7 —

Terrasse, Krogsgaard = Snaasenvandel + 68,4 m. = 92,4 —

Prestmo-terrassen = Krogsgaard-terrassen ÷ 7,3 m. = 85,1 —

Krogsgaard-terrassen (middel) 96,2 —

Prestmo-terrassen (middel) 88,9 —

Terrasse s. f. Hemveg = Krogsgaard-terrasse + 108,2 m.

— 204,1 —

Planterrasse, Hemveg = Krogsgaard-terrasse + 115,1 m.

— 211,3 —

Marin grense, Hemveg = Krogsgaard-terrasse

+ 119,6 = 215,8 —

Tiltrods for, at ovenstaaende hoidemaalinger kun grunder sig paa aneroidobservationer, har jeg dog foretrukket at benytte den fundne hoide 102 m. o. h. for Snaasen kirke, fremfor den paa rektangelkartet angivne 93 m. o. h., da jeg ikke har kunnet bringe med sikkerhet i erfaring, paa hvilken maate denne sidst nævnte verdi er bestemt. Den som marin grense betegner terrasse er kun ganske svakt fremtrædende og betegner vel som saadan ikke egentlig den hoieste strandlinje, der ligger lidt lavere, men holgeskulpets hoieste indvirkning.

Af de her udforte maalinger ser man, at Langevandets terrasse niveau, paa overgangen fra Klebu til Ler station, ikke som tidligere antal utgjor egnens marine grense, der i saa tilfaelde for resten vilde falde ut af omgivelsernes temmelig regulære fordeling af de hoieste strandlinje fenomener. Thi over det 171 m. o. h. liggende Langevand hæver sig mot nordvest for vandet en temmelig stor terrasse endnu vel 23 m. over dets niveauflade. Denne store og utprægede terrasse har saaledes undgaat opmærksom heten, tiltrods for, at den viser en 15-30 m. bred, horizontal terrasseflade, kanske paa sine steder endog større bredde, einstapen, *Pteris aquilina* L., vokser her frodig, som for at trække opmærksomheten hen paa, at her noget foreligger, som er verd at lægge merke til. Den vide og vakre terrasseflade har her, som saa ofte,

været de bygdenationale veibyggere, eller kanske rettere veifindere, en god ledetraad og hjelp gjennem den tætte skog, som vel i tidligere tider har hat ikke saa lite af urskogens præg; utover terrasseflaten ligger saadd blokke, og i den indre del, mot den temmelig brat opsligende, morænedækkede dalside, er utviklet en fremtrædende erosionskant, der tillater at bestemme terrassens hoide noksaa noiagtig. Denne terrasses hoide, 197, i m. o. h., ser vi forresten stemmer temmelig noie overens med den høide, vi for *Mytilus-niveauel* kjender ogsaa fra andre dele af vort omraade. Endnu noget høiere, 214—215 m. o. h., finder vi nok en skraanende terrasseflate, som ogsaa har sine analogier paa andre steder, men hvis egentlige betydning endnu ikke kan sies at foreligge helt utredet; var det et enkelt fænomen, kunde man gjette paa en lateral glacio-lakustrin oprindelse, men selve fænomenet, med de mindre vel utformede og mindre tydelig fremtrædende terrasserester, er af en altfor almindelig art til at kunne forklares som et lokalfænomen, og vi skal derfor komme tilbake til disse merkelige forhold under behandlingen af *Portlandia-niveauel*s afsætninger. Her ved Langevandets nordvestllige side har denne høiere liggende terrasserest en skraanende flate, medens dalsiden er temmelig brat, saavel ovenfor som nedenfor selve terrassen. Omgivelserne af Selbusjøen er temmelig barske, med fjeld og skog. Det er kamorænen og sidemorænen, som særlig afgir jordbund for veksterligheten mellem de fremstikkende knauser, saavel for skogen som for det spredt dyrkede terræn; i sidedalene, f. eks. Haanaadalen, er ophopningen af en saadan residualmoræne tildels noget rikeligere. Terrassedannelser er tilbaketruengt, saa kun her og der antydninger sees, og da gjerne i lavere niveau over sjøen, som f. eks. ved Renaen, med eienommeligg lave elvemundingsomgivelser, hvor et par gaarde har faat plads. Anderledes er forholdet ovenfor, øst for sjøen, hvor de utstrakte terrassedannelser afgir plads for en temmelig rik bebyggelse. Saaledes har man smukke terrasser paa begge sider af elven, ved Hoem og Mørset paa nordsiden samt Klegset og Kulset paa sydsiden; disse utprægede terrasser, der hæver sig over den ellers lave og flate dalbund, er temmelig vedholdende op over dalen, — man kan følge dem i flere trin, ialt fire mere fremtrædende. Det kan muligens hænde, at den af mig angivne terrassehoide ved Hyttebak bro er noget høi, da jeg ikke har hat anledning til at kontrollere den ved gjentagne korrelationsmaalinger. Men høiden stemmer ganske godt med andre steder inden Trondhjemsfeltet, idet vi kun skal erindre, at fra det maatte sted paa terrasseflaten hæver denne sig endnu en to—tre meter mot den indre brytningskant. Længere oppe trækker dalen sig trangt sammen, men endnu ved Rolset og Stokke angir

HELLAND terrasser, i hoiden 193 m. o. h. (Beskrivelse over søndre Trondhjems amt, II, pag. 437). Det kunde i denne forbindelse være verdt at gjenerindre om de talrike og vakre marleker som er fundet ved Nea (II, 101), og de har jo sin betydning, selv om det her endnu ikke er lykkedes at finde fossiler i dem; thi i saadanne marleker findes jo fossiler paa en mangfoldighet af steder, — vi erindre kun f. eks. COLLETT: «Glaciale Mergelknollen mit Fischrest-Einschlüssen aus Beiern im nördlichen Norwegen» (Tromsø museums aarshefter, III, pag. 96—104, og Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, B. 53, 1880, pag. 839).

Som allerede tidligere berørt er ovennævnte sammenhængerne med hensyn til *Mytilus-niveaucts* hoidemaksimum saa gode, som man ifølge de brukte maaleredskaper kan vente. Terrasserne ved Langevand, Lien, Eidstu—Eggen, By og Sjølen kjendetegner sig som tilhørende et og samme, temmelig skarpt uthævede niveau.

At vi ved overgangen fra Heimdal til Klæbu like ved passet i Sjølen, 229 m. o. h., finder en ganske liten terrasse, eller kanske rettere terrasseret morænerest, like øst for passet og i høide med dette, indtil en halv meter lavere, er vistnok et fluvio-glacialt fænomen, som vi først og fremst ikke maa sammenstille eller sammenblande med den marine grense for *Mytilus-niveaucts* vedkommende, men som vi heller ikke maa sammenstille med de ovenfor nævnte, i nær tilslutning til nævnte niveaus maksimumsgrense paa sine steder optrædende, noget høiere liggende terrasserester.

Foruten terrasser af den her nævnte fluvio-glaciale art, som tilsynelatende ofte kan gripe forstyrrende ind, har man andre, som tildels er endnu vanskeligere at klare, nemlig saadanne af glacio-marin art. Og her er det som regel kun fossilfund, der med sikkerhet kan lede ut af labyrinten. En lerterrasse af denne gruppe kan nemlig ved en senere forandring i strandlinjens stilling bli utsat for mange forandringer: erosion og utvaskning, utjevning og paabygning. Og ofte svarer da det faunistiske indhold slet ikke, eller kun meget daarlig med terrassens tilsynelatende plads i niveaurækken. Den utstrakte og paa flere steder saa rikt fossilførende lerterrasse i omgivelserne af Ler station er vistnok, tiltrods for at senere omsætninger og afpuksninger har fundet sted under forskjellige senere tidsafsnit, i sin grundvold at henføre til samme afsætning som den *Portlandia*-førende terrasse ved Gaua. Fornes-odden er muligens noget yngre og horer vel forsaavidt sammen med Kvaallerrassen, der høiere op synes at gaa over i dalbunden, hvorfor de fossilførende led af denne terrasse her muligens skulde være at soke under elvens niveau. Derimot er vistnok den fossilførende lerterrasse ved Lundemo teglverk igjen at sammenstille med Ler terrassen. Like under det merkelige afskalningslag med *Portlandia lenticula* ved Lundemo teglverk stod en blaagraa, meget

fin og ganske lite fint sandet ler, der bruser svakt for HCl. Det øverste *Portlandia*-forende ler paa dette sted, likeledes ganske fint og ganske lite fint sandet, af blaagraa til gulgraa farve, viste ogsaa svak brusning for HCl. Derimot viste det blaagraa, fint sandede ler med *Portlandia arctica* ved Sagebak, nær Ler station, en noksaa sterk brusning for HCl.

Allerede under forbifarten paa jernbanen ser man ved Singsaas station, 175 m. o. h., terrasser hæve sig vel 20 m. over stationen, altsaa noget mere end 195 m. o. h., hvilket ogsaa stadfæstes ved den detaljerte undersøkelse paa stedet. Straks sydøst for stationen ser man her ved jernbanelinjen underst laget sand, grovere og af middels kornstørrelse, og derover kommer saa i terrassens hoide, indtil fem meter lavere, rullestensgrus med rullestene iblandt. Jeg skulde være tilbøjelig til at forklare sandafsætningen som tilhørende ifølge sin oprindelse *Mytilus-niveauets* maksimum af jordskorpens nedsynkning paa dette sted, og at derover kommer rullestensgruset med rullestene som en afsætning tilhørende *Mytilus-niveauets* afslutning. At der selv ved slemning af medbragte prøver fra Singsaas ikke har lykkedes at finde nogen fossiler, spiller i denne forbindelse ingensomhelst rolle, da terrassesammenhængen er saavidt kontinuerlig; vi maa kun erindre, at i disse trangt indgaaende fjorde har vandet efter al sandsynlighed hat en temmelig brak karakter, og da kan vi til sammenligning tænke paa forholdene f. eks. i de i det ferske Østersjøvand afsatte sedimenter, hvor ogsaa fossiler som regel mangler. Fra den vakre, noget utvaskede moræneryg ved Kvenild har man en vakker udsigt over en større del af nedre Guldalen, særlig Melhus, og man ser her paa begge dalens sider de store lerterrasser, der vistnok med sikkerhet er at henføre til *Portlandia-niveauets* tid. Men over denne store og smukt fremtrædende terrasse sees en langt svakere og mindre fremtrædende, tildels temmelig brudt, men dog ogsaa paa sine steder ganske sammenhængende, som derfor ikke godt kan tilhøre nogen anden tid end *Mytilus-niveauet*. Lavere end de store *Portlandia-niveauets* lerterrasser kommer flere, lavere trin, der dog ofte tildels er meget lite fremtrædende, idet erosion og utglidning tildels har virket temmelig odelæggende. Den store, vide dalbund er imidlertid meget vakker.

Som allerede i det foregaaende omhandlet, grupperer de mange bestemmelser af *Mytilus-niveauets* grense i den nordenfor Støren liggende del af Guldalen sig om 199 m. o. h. (I, 30) og 197 m. o. h. (I, 89). Længere imot syd, og længere imot øst, likesom ogsaa længere imot nord, synes denne grense at stige endel. Der fandtes saaledes ved Singsaas 201,7 m. o. h. (I, 16), og i Selbu fandtes jo foruten 193 m. o. h. (II, 102) ogsaa høiere liggende, som

ovenfor omtalt. Forholdene omkring Follasjøen har stillet sig noget uklare og tilsynelatende motstridende, tiltrods for de talrig udførte maalinger (II, 108—116). Der fandtes her til at begynde med forhold, som tydet paa, at den marine grense var at søke omkring 170 m. o. h. Der maalles saaledes ved Sandsætervolden terrasser ved 164,4—169,2 m. o. h. (II, 108), Buvasli 161,6 m. o. h. (II, 111) og 164,4 m. o. h. (II, 112), Fostroen 164,4 m. o. h. (II, 112), og paa samme sted forskellige strandmerker 162,6 m., 167,6 m. og 168,1 m. o. h. (II, 114). Strandvolde maalles ved Buvasli 166,4 m. o. h. (II, 114) og Fosmoen 166,9 m. o. h. (II, 114). Ved Eggen maalles terrasseflade 166,9 m. o. h. (II, 115), likesaa ved Folla gaard 162 m. o. h. (II, 116), i Krogetdalen 167 m. o. h. (II, 116) og op mot Mostadverket 164,4 m. o. h. (II, 116). De tilsvarende fossillfund inden denne egn var meget interessante og syntes at gi forklaring paa enkelte, eiendommelige forhold, men senere undersøkelser har vist, at her mangler endnu et ganske betydelig detailarbeide, førend forholdene kan betegnes som tilfredsstillende utredet.

Det var nemlig paafaldende, hvorledes der inden denne trakt maatte ha været et særegt depressionsomraade, hvis forholdene skulde forklares paa først antagne maate. De senere undersøkelser har som berørt antydet, at forholdene har utviklet sig paa en noget anden maate, men disse undersøkelser har ikke været omfattende nok til at klargjøre denne udvikling; navnlig trænges endnu flere terrassebestemmelser og, kanske fremfor noget andet, nye fossillfund, der distinkt kan vise os faunaens udvikling inden dette rigtignok centrale, men dog paa mange maater eiendommelige omraade, betinget i den tidligere fjordarms ret sær egne bundrelief.

Der fandtes nemlig ved Eggen terrassespor i hoiden 187 m. o. h., medens ti meter hoiere op bundmorenen kom tilsyne i uforandret form (II, 115). Og ved Follasjøen maalles endog en svakt fremtrædende terrasse 203,1 m. o. h. (II, 117). Og dette samtidig med, at det ikke fjernt liggende Jervan ved Jonsvandet fandtes at ligge paa en terrasse 182 m. o. h., medens i omgivelserne af nævnte indsjo fandtes terrasser i hoiden 193 m. o. h. (II, 101). Det er jo nok ogsaa mulig, at de ret karakteristiske bundforhold, med mere eller mindre afstengte bassiner, har begunstiget optræden af reliktkolonier, saa forrykningen af de biologiske forhold ikke netop har behovet at være saa stor som den tilsynelatende forrykning i de geodynamiske. Ved Ulstad i Stjørdalen fandtes nemlig foruten udviklede terrasser i hoiden 159,8 m. o. h. (II, 130) og 166 m. o. h. (II, 131), 168,5 m. o. h. (II, 130) og 169,5 m. o. h. (II, 130) ogsaa spor af terrasser i hoiden 178,5 m. o. h. (II, 130), uten at

døg hittil mere utstrakte undersøkelser har kunnet fastsætte forholdet mellem de to sidst omhandlede omraader.

Det er derfor af betydelig interesse, at det høiere oppe i Stjørdalen, i Meraker, har lykkedes at følge den marine grenses spor videre. Ved Brenna maalttes nemlig en stor terrasse 196,4 m. o. h. (II, 132) og ved øvre Brenna en mindre terrasse 198,7 m. o. h. (II, 133), medens i nærheten af Meraker station de øverste terrasser fandtes at ha en høide af 200,8 m. o. h. (II, 132). Ved Hallem i Værdalen satte jeg i sin tid de øverste terrassers høide til 168,2—171,2 m. o. h. (II, 166), uten at jeg her senere har havt anledning til at anstille mere indgaaende undersøkelser med hensyn til, hvorledes forholdet i saa henseende stiller sig for Værdalsomraadet. En antydning om forholdet mellem Stjørdalen, Værdalen og de nordenfør liggende distrikter faar man imidlertid ved at sammenholde resultatene af de utførte maalinger i Meraker og Snaasen. Fra Hemvegpladsen i Snaasen angav jeg allerede ved en tidligere anledning en utpræget terrasse 181 m. o. h. (II, 188), medens den øverste havgrense sattes til 200—210 m. o. h. (II, 188). Senere undersøkelser inden dette omraade har imidlertid, som i det foregaaende omtalt, ført til fastsættelsen af en fremtrædende terrasse syd for Hemveg i høiden 204,4 m. o. h., med en utviklet planterrasse i nærheten 211,3 m. o. h., medens endnu bølgeskvalps indvirkning kunde spores 215,8 m. o. h.

Vi har forsaavidt erholdt ialfald en oversigt over de isostatiske forhold over den indre eller østlige del af Trondhjemsfjordens omgivelser paa *Mytilus-niveaue*s tid. Vi er idetmindste kommet saa langt, at vi har opnaaet en erkjendelse af, at hvad der tidligere blev betragtet som den øverste havgrense inden dette omraade, de store lerterrassers niveau, blir at forlægge til en senere tid. Det vilde nu ha sin store interesse at følge fænomenet videre mot vest, ut mot de mere perifere dele af omraadet. Men her blir de paalidelige iagttagelser endnu mere mangelfulde. Naar der saaledes f. eks. tidligere har været angit som marin grense for Meraker bruk 191 m. o. h., for Hommelvik 120—160 m. o. h., for Ranheim 154 m. o. h. og for Stadsbygden 140 m. o. h., saa har vi ialfald nu erholdt en oversigt, der gir os midler i hænde til at bedømme værdien af den slags bestemmelser. Og for de ytre dele af Trondhjemsfeltet har den tid, jeg selv har havt anledning til at ofre paa undersøkelsen af disse, været meget begrenset. Førend vi imidlertid her gaar videre, skal vi nærmere betragte et par utprægede terrasselskaper fra den indre og centrale del, nemlig Værdalen og Trondhjems omegn. Naar man kaster et blik paa det 1896 reviderede rektangelkart over Værdalen, saa vil den ny utscende topografi i stroket mellem Uglen og Eklo være iøjnefaldende. Men ikke desto mindre slog det mig, hvilke

forandringer her i løpet af en forholdsvis kort tid er foregaaet, da jeg i sommer foretok en reise op til omgivelserne af Værdals-skredet. Tilvoksningen er skredet raskt frem i de aar fra 1901, da jeg sidst var der, og efterhaanden utslettes de umiddelbare spor af utrasningen mere og mere, medens den sammenrotede og sammenblandede jordbund afgir et godt grundlag for kunstig engdyrking. Og i omgivelserne har man her anledning til at studere endnu mere utviskede former af tidligere ras, saaledes f. eks. om Leiraaen, hvor mellem Brandhaug og Solli, op mot Grindberg og over til Reppe omgivelserne utgjøres af høie lerbakker eller lermæler, der danner omkransningen af en tidligere »raskjedel«, i likhet med det sidst indtrufne Værdalsskred. Men bortset fra disse mere uregelmæssige og sekundære træk i landskapet ser man op gjennem Værdalen et utpræget terrasseterræn, stigende i trin opad dalsiderne og op gjennem dalen. Foruten den lave og flate dalbundterrasse, der samtidig repræsenterer den sidste marine utfylling ved siden af de opfyldninger, der skriver sig fra senere indtrufne ras og utglidninger, har vi terrasserne i ganske bestemte og forholdsvis godt fremtrædende afsnit: 40 m., 70 m., 125 m., 160 m., 180 m., 200 m., alt i omtrentlige tal, men forbindelsen med de i det foregaaende angivne terrassehøider er ikke vanskelig at se. I nærheten af Øgstad saaes et torvmyrprofil, der viser os den fra før kjendte rækkefølge:

Recent furuskog
torvlag
stubbelag med træstammer
torvlag.

Forbindelsen eller korrelationen med de marine afsætninger for denne paa *Tapes*-terrassen liggende likalitet er saaledes tydelig nok. Og den lave dalbundterrasses stilling i rækkefølgen er ogsaa klar nok. At *Maetra-niveaueis* terrasser er relativt aplane i dette utprægede lerterræn, er heller ikke et fænomen, der i særlig grad vanskeliggjør korrelationsforsøkene, og bortset herfra er terrasseserien, som vi ser, helt fuldstændig. Med den forholdsvis vide og flate dal blir heller ikke motsætningsforholdet mellem den utstrakte Værdalsor jernbanestationen 6,6 m. o. h. og dalens terrasselandskap saa skarpt, som man kunde være tilbøielig til at vente sig det.

Og mot syd og sydvest kan man følge terrasselandskapet videre. Mellom Rinnan og Levanger er saaledes vakre terrasser. Fra Rinnan station, 15,6 m. o. h., i hvis nærhet man har det interessante fossilindsted ved Hallan II, 161-162, passeres en lav strand og et kuppert terrasseterræn. Dette stiger saa med jernbanelinjen temmelig hurtig op i stigende terrasser, hvorefter disse over en længere strækning holder sig i omtrent ens niveau

for derpaa igjen at synke med jernbanelinjen næsten til havflaten, hvorpaa igjen stigende og saa synkende frem til Levanger station, 3,0 m. o. h. Videre stiger igjen terrængen i trinformede terrasser, men sænker sig igjen til den merkelige Eidsbotn ved Alstadhaug kirke. Derpaa stiger igjen jernbanelinjen gjennom svakt undulerende terrasselandskap, der i fordypningerne ofte viser snit i torvmyrdannelser med tall-bevokset overflate, medens snittet ovenfra ellers viser: (1) torvlag, (2) kvistlag, (3) torvlag. Derpaa sænker jernbanelinjen sig igjen noget mot Skognfjorden, men stiger saa igjen langs denne og videre mot syd til Skogn station, 49,9 m. o. h., hvor man har et bølgeformet, stigende terrasselandskap. Derpaa følger et noget uregelmæssigt, skogbevokset og dyrket, snart litt stigende og snart litt synkende terrasseterræn gjennom et tildels i de store hovedtræk temmelig flatt og aapent landskap, meget dyrket, men paa sine steder ogsaa med temmelig utstrakt skogbestand, dels meget undulerende fast fjeldgrund og dels løst materiale, frem til Ronglan station, 61,4 m. o. h. Videre gaar saa jernbanelinjen over bølgeformet og undulerende fjeldgrund, ofte i fordypningerne tildels utfylt med løst materiale, der holder sig i nogenlunde samme høide som omkring Næsvandskanalen. Terrænet, og jernbanelinjen med, sænkes saa litt, men stiger igjen med rik *Tussilago*-vekst frem til flaterne om Aasen station, der ligger 1 à 2 m. høiere end disse flaters gjennemsnillige niveau. Selv disse forholdsvis utstrakte terrasselater er tildels meget uregelmæssige med noget undulerende eller bølgeformet landskap; fast fjeld stiger hyppig op af løsmaterialet, der paa mange steder faar karakteren væsentlig af et utfyllingsmateriale. Fra Aasen station, 70,6 m. o. h., følger jernbanelinjen et eiendommelig trangt dalføre, en gammel cañon-dannelse, netop bred nok til at skaffe bredvis plads for jernbanelinjen, elv og vei, det hele forende ned til Fættenfjord. Men i denne cañon-dannelse er ogsaa paa flere steder anriket en hel del lerterrasser. Man kommer saa frem til de interessante fossillforekomster ved Stenssvedjan og Langstein. Høiden af denne sidste forekomst gaar op omtrent i niveau med jernbanestationen, 7,96 m. o. h., eller muligens ogsaa et par meter høiere, ca. 10 m. o. h. Straks nord eller nordvest for Skatval station findes temmelig utstrakte, nogenlunde flate, dels dyrkede, men ogsaa myrragtige strækninger, delvis med løvskog. Omkring Sve-bankerne har man et skraaende terræn ned til fjorden, med moræne i dalsiden og hell ned til fjorden. Syd for Skatval, fra stationens høide, 65,9 m. o. h., har man en ganske svakt affaldende og meget erodert ler-rasse, der saaledes faar et meget undulerende utseende. Terrasselandskapet falder nu meget hurtig af mot Stjørdalshalsen, med de interessante, rikt fossillførende lerafsætninger omkring Tangen

teglyverk, hvor Stjørdalen station ligger, 6,6 m. o. h., medens terrassen ganske svakt hæver sig til ca. 16 m. o. h.

Endvidere turde det kanske her være paa sin plads i umiddelbar tilslutning til de netop ovenfor meddelte torvmyrprofiler at vedføie endel iagttagelser med hensyn til disse interessante forhold, som jeg havde anledning til at gjøre paa min reise nu sidste sommer.

I området øst for Selbusjøen saaes ogsaa paa flere steder vekslende lagbygning i torvmyrene, saaledes f. eks. nær Uglum, hvor et snit af 1—1½ m. høide gennemskar en torvmyr ovenfra i følgende lagrække: torv, stubbelag, torv, men uten at de nederste lag kom tilsyne; undergrunden utgjøres her væsentlig af sand og ler, og paa myren selv vokser her i en høide af ca. 300 m. o. h. tildels granskog. Dette er forsaavidt den samme rækkefølge, som jeg ogsaa har iagttaaet paa andre steder, f. eks. paa flere steder i Opdal, mellem Stuen og Aune, hvorder i trælaget forekom saavel stubber som stammer. Ved veien langs Drugu til Aa saaes i delvis skogbevokset myr helt tilsvarende snit. Og furuskogen omkring Maalsjøen, Maagaatjern og over til Langevand paa overgangen fra Klæbu til Ler station vokser for en stor del paa torvmyr, som er ophygget paa fuldstændig samme maate: torv, trælag, torv, men ogsaa her med ubekjendt torvbund, idet der mangler helt tilbunds gaende snit, dog med en undergrund af morænemateriale, som den større tversgaende endemoræne mellem Maagaatjern og Langevand lar formode. Paa den einstapbevoksede terrassellate ved Langevand vokser en hel del gran.

Overalt sporer vi saaledes, hvor vi har anledning til side om side at følge den marine utvikling og den samtidige paa land, en saa nøie overensstemmelse, at vi ikke længere kan være i synderlig tvil om, at vi virkelig belinder os likeoverfor naturlovmæssig sammenknyttede forhold.

Allerede i det foregaaende er omtalt det utprægede, og interessante terrasselandskap i og om Trondhjems by. Hovedniveauet omkring Trondhjem dannes egentlig af to utprægede lerterrasser, med en svakere, mellemliggende. Derpaa kommer en noget lavere hovedterrasse, som med al rimelighet er *Littorina-niveauets* strandterrasse. Det blir derfor af særlig viktighet at finde betydningen i stratigrafisk og kronologisk orden af de tre hoiere liggende terrasser. Det synes som om Hsvikens hovedtrin svarer til den overste af de store lerterrasser: det var dette ogsaa MILLER antok, idet han angav upper line af sea cliffs til 580 ft. (Nature, B. 32, 1885, pag. 555) eller 176,7 m. o. h., medens UPHAM festede sig ved en remarkable shore, som han angav til 525 ft. eller 160 m. o. h., og som han henla til Champlain epoch eller med andre ord til Closing part of the Ice age (American Geologist,

Vol. 22, 1898, pag. 150), Det var den første af de to her nævnte terrasser, som ogsaa i almindelighed blev anseet for at repræsentere den høieste marine grænse inden dette omraade.

Naar vi imidlertid erindrer hovedskemaet for disse forskellige niveauer, saaledes som vi allerede i det foregaaende har stiftet bekjendtskab med det i profilet fra Tømmegaardene ved Gaua (I, 30), saa er det ikke vanskeligt at foreta en temmelig nøiagtig korrelation, idet Ilsvikens 178 m.-linje (P. A. ØYEN: Skilbotn, et bidrag til kundskaben om stranderosion, 1896, pag. 26) vistnok med sikkerhet svarer til 182 m.-terrassen ved Gaua. Paa den maate ser man, at ved Trondhjem mangler endnu det øverste led i rækken, nemlig det til 199,3 ved Gaua svarende terrassetrin, som vi nu i det foregaaende har fulgt paa en hel række forskellige steder; vi kunde her nævne terrassen ved Høieggen i Melhus 196,8 m. o. h. (I, 89), i sin tid af mig antat som Trondhjemsfeltets marine grænse. Desuten kunde vi ogsaa nævne terrassen ved østre Singaas 198,7 m. o. h. og her stigende til 201,7 m. o. h. (I, 16), hvorved man overskrider 200 m.-kurven og begynder at nærme sig, hvad der ogsaa paa andre steder inden Trondhjemsfeltet har vist sig som den øverste grænse for bølgeskulpets indvirkning. Andre eksempler er nævnt ovenfor. Det maa derfor ansees som godtgjort, at vi i den øverste Ilsviklinje ikke har for os merkerne efter den høieste havgrænse, men derimot en erosionsterrasse eljer abrasionsterrasse fra de store lerterrassers tid, *Portlandia-niveaue*s tid, og vi skal derfor under behandlingen af dette niveau komme tilbage til den mærkværdige optræden af de tre lerterrasser, to sterkt fremtrædende og den tredje, svake, som det synes, sammenknyttede til en mere sammensluttet enhet.

Som allerede ovenfor nævnt finder vi, foruten dette sidstnævnte niveau, i Trondhjems omegn ogsaa repræsenteret det saakaldte *Littorina-niveau*. Blandt de talrike terrasser lar sig ogsaa adskille de øvrige i den foregaaende fremstilling adskille, lavere hovedniveauer, men dertil kommer saa en flerhet af intermediære terrasser, der som subordinate trin viser mindre oscillationer mellem de større, enten det nu kun er utslag for klimatiske forandringer, hvad der vel for disse underordnede trin er det rimeligste, eller der ogsaa for disses vedkommende paa sine steder kan gjøre sig gjældende dynamiske oscillationer. Men de store hovedtrin gjør sig i modsætning hertil gjældende som helt selvstændige afsnit, karakteriseret saavel ved oscillationer i de klimatiske forhold som i strandlinjens beliggenhed.

Noget lavere end den utprægede terrasse, som vi ovenfor henførte til *Littorina-niveaue*t, møter vi en utpræget lerterrasse, som vi uten videre vistnok er berettiget til at henføre til *Pholas-*

niveauet, hvad ogsaa den faunistisk-stratigrafiske undersøkelse paa forskjellige steder bekræfter. Som ogsaa under beskrivelsen af forholdene i Værdalen omtalt, at i denne dals lerterræn *Maetra-niveauet* ikke træer tydelig i dagen, saaledes møter vi ogsaa i Trondhjems omegns lerfyldte terræn det samme merkelige træk; sandsynligvis har ikke littoralzonen i et saadant terræn frembudt de for en littoralfauna af xerophil type gunstige livsbetingelser. Derimot støter vi syd for Gløshaugen, i det der ved utglidning og evrosion meget forstyrrede lerterræn, paa den 70 m. høie Nardo-terrasse, der vistnok inden denne egn optræer som en smuk representant for det karakteristiske *Tapes-niveau*, og ved jernbanelinjen møter man i skjæringer af denne høide snit gennem svævende lag af sand og grus. Gløshaugens paa flere steder temmelig forstyrrede terrasse, der fremtræer som en utpræget sandterrasse i høiden 35 m. o. h. (II, 71), maa nærmest opfattes som en grundvandsterasse, men knapt littoralterrasse, fra *Trivium-niveauets* tid.

Nedenfor Gløshaugen, over mot Singsakerbakken, og likesaa nær Ladehammeren, møter man nok en lavere terrasse, ca. 20 m. o. h., stigende kanske en meter eller to høiere op, og at man heri nærmest har at se en korrelativ terrasse til *Ostrea-niveauet*, turde ikke være nogen tilfældighed, men uttryk for et mere generelt forhold. De fire, nu sidst gennemgaaede terrassesystemer finder man smukt representert ogsaa langs jernbanelinjen til Selsbak og Heimdal, endskjønt erosionen her har virket i den grad, at de trinformede terrasseniveauer ikke træer saa distinkt og skarpt frem som ellers; men selv her kommer *Portlandia-niveauets* store lerterrasse smukt frem. I det svakt stigende terrasselandskap fra Lademoen og Leangen op til Reitgjerdet kommer de forskjellige terrassetrin ofte vakkert frem. Om Charlottenlund er igjen terrænet mere kuppert, men ved Ranheim kommer igjen terrasselandskapet mere til sin ret.

Naar vi ser, hvilket vakkert, utpræget og rikt terrasselandskap Trondhjems omgivelser byr paa, saa er det egnet til at vække endel forundring, hvor lite der igrunnen er vundet ut af dem ved den systematiske utarbeidelse af Jordbundskart over Trondhjems omegn. 1: 50000 med vedfoiede beskrivelse (Norges geologiske undersøkelse, Nr. 32, pag. 113-123). I dette terrasselandskap har større og mindre utglidninger ret ofte fundet sted; vi behøver kun at nævne forholdene ved jernbanekaien. Ved Rørosbanens godsstation fandtes som resultat af endel boringer følgende lag række: -

Overst 4-5 m. paafyldt grus og sand

Derunder 36 m. sand

Underst 53 m. lerholdig sand.

Dette er jo ut mot havet eller fjorden ikke nogen synderlig

solid byggegrund, allermindst for bygverker, der sterkt belaster undergrunden.

Med henblik paa den store betydning, som et mere indgaaende kjendskap til sammensætningen og bygningen af det løse terræn, moræner og fluvio-glaciale afsætninger, like saa vel som marine terrasser af forskjellig slags, inden Trondhjemsfeltet vil ha, saa antar jeg trønderne, Trondhjems bys befolkning like saa vel som amternes, vilde gjøre sig selv en stor tjeneste ved at lægge mere vind paa dettes utforskning i systematisk anlagt retning. Hvad den svenske geolog MUNTHE sier om et eventuelt og bredt anlagt »Gottlands-museum«, kunde vi kanske under de nuværende forhold ogsaa anvende om en eventuel jordbunds-samling i forbindelse med Trondhjems videnskaps-selskaps i mange henseender saa fortræffelige museumssamlinger: »Ett sådant museum skulle nämligen lära folket att förstå sin samhörighet med den gottländska naturen och med de fäder, som lagt sten på sten i den säkra grund, på vilken den gottländska odlingen vilar och skall vila. Och ett sådant verk, skapat av den gottländska allmogen själv, vore den stoltaste minnesvården, ett folk kunde resa öfver sin forna storhet« (Drag ur Gottlands odlingshistoria i relation till öns geologiska byggnad, 1913, pag. 66).

Jeg har i denne fremstilling af *Mytilus-niveaueis* geologiske stilling været nødt til at berøre en række fænomener, der kanske rettere burde været behandlet under enkelte af de andre niveauer eller kanske tilslut. Men delvis har det ogsaa været fænomener af mere generel art, hvis behandling allerede paa dette tidspunkt vil lette fremstillingen og korte behandlingen for de følgende afsnits vedkommende, saaledes at denne kan afkortes i ganske væsentlig grad. Samtidig har vi faat et indblik i den lovmæssighet, der kommer tilsyne. Det er derfor ogsaa ganske karakteristisk, at en af de forskere, der ikke synes at ha vovet paa noget punkt at stille sig paa min side i den paagaende diskussion allikevel er blit en af mine bedste medhjelpere, thi REKSTAD har ved sine mange og omhyggelig utforte terrassenivellementer ydet mig et ganske vigtigt og væsentligt bidrag til at kunne generalisere og føre videre ut over vort vidtsrakte land de resultater, som jeg har vundet ved mine undersøkelser inden Kristiania- og Trondhjemsfeltet. Det er ganske merkelig, hvorledes REKSTADS egne undersøkelser, tiltrods for hans oppositionelle stilling like overfor mine anskuelser (han er jo i et ganske nylig offentliggjort arbeide traadt de svenske forskere ganske nær), paa det noieste slutter sig til og bekræfter, hvad jeg nu i en række af aar har hævdet med hensyn til terrasseantal i vort land og det indbyrdes forhold mellem disse. Vi skal ta for os endel eksempler fra REKSTADS egne publikationer.

I Bindalen angir REKSTAD den marine grense til 155 m., og videre terrasser 120, 112, 105, 90 m. o. h., og fortsætter, idet *Tapes*-tidens strandlinje sættes til ca. 30 meter: lavere end *tapes*-terrasserne kan ogsaa i denne del av vort land utskilles tre trin — — — 20, 14 og 5 m. o. h. (Norges geol. unders. aarbog 1909, V, pag. 8—13). Vi skal dog i denne forbindelse merke, at HOEL fandt noget høiere verdier: 205 m. o. h. for den marine grense (Arch. for Mathm. og Naturvid., B. 28, Nr. 9, 1907, pag. 28), og af HOELS undersøkelser slutter REKSTAD for tapestiden til en beliggenhet af strandlinjen 40—50 m. o. h. (Norges geol. unders. aarbog, 1909, V, pag. 13); for Helgelandskysten angir REKSTAD det samme niveau til 20—30 m. o. h. (L. c. aarbok 1915, V, pag. 48). Og med hensyn til den nordlige del af samme kyststrækning fortsætter han: »Av de lavere trin er det 6te fra oven, som stammer fra *tapes*sænkningen, det mest utbredte. Det ligger her i 24—30 meter over det nuværende havniveau — — — lavere end *tape*strinnet har man 3 trin, nemlig i 18—20 meter, i 11—12 meter og i 5—6 meter over havflaten (REKSTAD: Bidrag til Nordre Helgelands Geologi — N. G. U. Nr. 62, 1912, pag. 73).

Ved sine geologiske iagttagelser fra ytre del av Saltenfjord fandt REKSTAD 8 nivåaer, 4 høiere end *tapes*nivaaet og 3 lavere, nemlig: — ca. 5, 15, 30, 50, 60, 80, 105, 120 m. o. h. (Cfr. N. G. U. Nr. 57, aarbok for 1910, III, pag. 26—27).

REKSTAD anførte efter HELLAND (Jordbunden i Romsdals amt) fra Sundalen terrasserne i høiderne 13, 17, 52, 76 og 156 m. o. h. og foiede dertil egne iagttagelser fra forskjellige steder paa Nordmør, som blev indordnet i de samme grupper med tillæg af et første trin i omtrent den halve høide af HELLAND's første trin. Det øverste blev betegnet som *seglacial marin grense*, men med den erfaring, vi nu har, kan vi vistnok med stor tryghet henføre det netop til *Portlandia-niveaets* tid. 52-m.-trinnet antoges som *Tapes-niveaets*, og vi ser da liketil overensstemmelsen i terrasseantal tilbake til og med dette trin; men af de ældre mangler saaledes tre (Norges geol. undersøkelse, aarbok 1908, No. 6, pag. 28). Fra Vik angav REKSTAD syv trin: 9,7 m., 26,6 m., 40,6 m., 61,1 m., 74,3 m., 92,1 m., 115,5 m. over havet (Bergens museums aarbog, nr. 9, pag. 15). Og i Ulvik har han paavist ni terrassetrin:

8—9	m. o. h.
14	17
29	37
44	47
52—55	
60—84	
70	94

88—110 m. o. h.

121—124

REKSTAD: Geol. iakttag. nv.-siden Hardangerfjord — N. G. U. Nr. 59, aarbok 1911, Nr. II, pag. 8).

Det blotte gjennemsyn af de her som eksempel oprullede billeder viser tilfulde berettigelsen av min ovenfor faldne uttalelse. Men samtidig vil vi ogsaa se, at det terrassebillede vi faar fra vort eget land, idet vi sammenholder dette med den stratigrafiske udvikling, jeg allerede i det foregaaende har gitt, gir os en helt anden oversikt end den, som svenske og danske geologer har søkt at gi for deres respektive lande. Det turde vel kanske sies, at den maate, hvorpaa MUNTNE oppfatter og inddeler tiden efter den sidste mere almindelige nedisning, gir et ganske godt uttryk for den blandt svenske geologer utbredte anskuelse, nemlig: —

Senglacial		Postglacial			
Arktisk Dryas- periode	Subarktisk birk, furu, hassel	Boreal eketid	Atlantisk	Subboreal	Sub- atlantisk Limnæa Mya
	Ancylus		Littorina		

(Cfr. MUNTNE: Gottlands Senkvartära Historia, 1910, pag. 205). Det viser sig da ogsaa, at f. eks. HÖGBOM har gitt denne MUNTNES fremstilling en fremskuddt plads i sin oversigt »Schema für die spät- und postglaziale Entwicklung in Schweden» (STEINMANN & WILCKENS: Handbuch der Regionalen Geologie, B. IV, Abt. 3, 1913, pag. 114). Men samtidig finder man sammesteds hos HÖGBOM, som det synes, ogsaa hel tilslutning til den af DE GEER og LIDÉN hævdede kronologi, der søkes helt indpasset i det stratigrafiske skema, mot hvilket vi fra norsk synspunkt og fra historisk synspunkt maa reise indvending mot den sammenblanding, der er gjort med hensyn til BLYTT'S og SERANDER'S systemer. Vi skal ikke her nærmere dvæle ved den selvmotsigelse, som fra norsk side reiser sig i et saadant skema derved, at f. eks. den subatlantiske 11 m.-strandlinje i det sydøstlige Norge blir forlagt efter vor tidsregnings begyndelse, medens vor nuværende strandlinje sandsynligvis har holdt sig meget nær uforandret i tiden fra vor tidsregnings begyndelse eller kanske noget før. Heller ikke skal vi nærmere hefte os ved det forhold, at store dele af vort lands kvartære afsætninger helt forbigaaes i dette »svenske system», vi nævne kun store og vidt utbredte afsætninger som dem, der tilhører vort *Mytilus-niveau*, *Portlandia-niveau* og *Littorina-niveau*. Der foreligger her et aapenbart brud. Og det er ikke

paa den maate, man faar istand et frugtbart samarbeide for utredningen af de kvartærgeologiske forhold i »Fennoskandia (Norwegen, Schweden, Finnland)».

Tar vi for os de danske geologers oversikt, viser der sig uoverensstemmelse saavel til den ene som den anden side. Indskrænker vi os til at se kun paa den rent formelle side af de skematiske fremstillinger utseende, saa er der vel en tilsynelatende større likhet mellem det svenske og danske indbyrdes end i deres forhold til det nu af mig fra norsk side fremstillede; men hvis vi trænger ind i disse skemaers betydning, som udtryk for en stedfunden kvartærgeologisk udvikling, blir forholdet et andet, idet det danske og norske da viser en forholdsvis ganske stor indbyrdes likhet, ialfald for enkelte afsnits vedkommende, om end dette ikke helt kommer med sin fulde ret frem i den skematiske fremstilling, muligens kanske for en stor del deraf, at det midtre parti, kontinentaltiden eller ancylustiden, i det danske system« er git en vel dominerende plads.

USSING maa vel sies at ha levert et nogenlunde korrekt billede af den klassifikation, som de fleste danske geologer er blit slaaende ved for sit lands vedkommende med hensyn til de afsætninger, der skriver sig fra istidens slutningsfase og efterfølgende tidsafsnit, nemlig: —

Alluvium	Bronsetid, nutid		Mya arenaria
	Tapes-Littorina Kjøkkenmoddinger	Torv med ek	Tapes decussatus
	Kontinentaltid Ancylustid	Torv med furu	Ikke marint
Diluvium	Sengfacial	Dryaster	Zirphæa-sand Ovre Yoldia-ler
	Afsmeltningstid	Fluvioglacialt Moræner	Undre Yoldia-ler

(Cfr. STEINMANN & WILCKENS: Handbuch der Regionalen Geologie, B. I, Abt. 2, Dänemark, 1910, pag. 18). Kun skal vi erindre den allerede tidligere omtalte Allerød-oscillation under Dryasterets afsætning (L. c. pag. 22) og den særtstilling, som inden Tapes afdelingen de kun faa meter over havet hævede Dosinia-lag indtar (L. c. pag. 23 og Meddel. fra Dansk geol. forening, X, 1904, pag. 23—40).

Efter disse mere generelle streiftog og efter, at vi nu har faaet et begreb om, hvor lite vi i grunden kan si med bestemt sikkerhet om *Mytilus-niveaueis* beliggenhet i omgivelserne af Trondhjemsfjordens ytre dele maa vi allikevel forsøke os frem, om det skulde være mulig at faa en tilnærmet oversikt ogsaa for dette sidstnævnte omraade. Om vi nemlig sammenstiller de verdier, som HELLAND angir for den øverste terrassegrense, det vil si, de store lerterrassers grense, i Arkiv for Mathematik og Naturvidenskab, B. XVII: Storensnevringen 171, Granmo 178, Nordtømme 180, Hermanstad 172, Mo-Buan 172, Skjetne 172, Kvashylla 170—180, Bunes 161, Singsaas 188, Kalvelladalen 188, Langevand 174 og Kregnes 172 m. o. h., og sammenholder dette med den differens, der er mellem dette niveau og *Mytilus-niveaueis* f. eks. i Gaua-Tømmeprofilet (I, 30), nemlig en forskjel paa ca. 17 m., saa vil denne sammenlikning, om naturligvis ikke absolut, saa dog med en tilnærmet sandsynlighed kunne benyttes inden et relativt snevert omraade til at danne sig en forestilling om forholdet lidt videre utover mot vest. Vi tar da endvidere for os de verdier, som HELLAND angir fra: Votta 182, Nygaard 172, Nea 188, Snefuglhaug nær Trondhjem 144, Sandryggen nær Trondhjem 174, Damsbækken (Jonsvatn) 166, Reppe-Leinstad (sammesteds) 157, Kvitem (sammesteds) 141, Brækplads (Vinjefjord) 152, Sjødal (Hevnefjord) 131, Storaas & Lo (Orkladalen) 140, Svorkas dal 151 m. o. h. (Beskrivelse over Søndre Trondhjems amt, D. I, 1898, pag. 31), og i en anmerkning sammesteds fortsætter HELLAND: Der er grund til at tro, at det indre af landet har steget noget mere end kysterne, saa at det højeste niveau ikke er en hel vandret flade, men en flade med meget svag skraaning. Ved Botnvatn i Rissen er strandlinjens høide 142 m. o. h. (L. c. pag. 32). Hertil kan saa føies endel iagttagelser, som jeg hadde anledning til at gjøre nu sidste sommer i Meldalen.

Ved Aa har man en utpræget dalbundterrasse 174 m. o. h., saaledes i omegnen af Resa brø. Og videre ned over Meldalen sees flere steder forskjellige terrasser utformet i morænegruset. Ved veiskillet til den nye vei over til Løkken maalttes saaledes 145 m. o. h. Forholdene er imidlertid her endnu for lite studert til, at man kan foreta mere almindelige sammenknytninger. Men interessant er det dog, at man i det her tildels temmelig rikt morænefyldte landskap har en umiddelbar tilknytning til de interessante forhold i Orkladalføret. Og ved de mange likhetspunkter ligger tilknytningen ogsaa nær med Guldalen. Saaledes har man, for kun at nævne et eksempel, straks syd for Fandrem kirke en svær grus- og sandafsætning, der i mange henseender sterkt minder om forholdene ved Søberg i Guldalen.

Hvad der især virker paafaldende, er den forholdvis jevne

stilling, som den marine grense synes at indta over omgivelserne af Trondhjemsfjordens store, bassinformede del, fra Røberget af, over Ørkedalen, Guldalen, Strinden med Nidelyens dalføre, Stjørdalen mot Meraker, Værdalen, og videre over Trondhjemsfjordens indre egne, helt til Snaasen. Gradienten er over denne strækning, for denne strandlinje yderst liten, om overhodet merkbar. Det er først mot grensen i Guldalen, ved Singsaas, og i Selbu, samt i Meraker og Snaasen, at det merkes. Men vi maa dog alltid erindre, at den maate, ved aneroidbarometer, hvorpaa terrasserne er maalt, kan gi rum for nogen feil, endskjønt for de flestes vedkommende er den sandsynlige maalefeil reducirert til et minimum. Man kunde i saa henseende tænke paa terrassen f. eks. ved Hyttebak bro i Selbu, endskjønt tvilen med hensyn til denne ogsaa afdæmpes ved sammenlikning med meget nær samme niveau mellem Grindstad og Stigen. Terrasserne ved Hemveg i Snaasen kunde ogsaa gi anledning til nogen diskussion i saa henseende; men naar vi sammenlikner med den marine grense ved Singsaas, Meraker og Langevand, idet vi samtidig trækker sammenlikning mellom forholdene paa dette sidstnevnte sted og ved Hemveg med hensyn til de noget høiere optrædende terrasse-rester, saa gir heller ikke her fenomenene nogen større grund til mistanke om nævneværdige feil i maalingerne.

Den forholdsvis jevne stigning af den marine grense gjennom Guldalen, fra 196,8 m. o. h. i Melhus (I, 89) til 199,3 m. o. h. ved Gaua—Tømme (I, 30) og 201,7 m. o. h. ved Singsaas (I, 16), kunde la formode en marin grense ved selve Trondhjem by af ca. 195 m. o. h., hvilket igjen for denne egn vilde levere omtrent nøiagtig samme differents (17,2 m.) mellem den marine grense og de større lerterrassers niveau, som den vi ovenfor fandt for Gaua—Tømme-profilet, nok et vidnesbyrd om den store lovmæssighet, der her gjør sig gjeldende med hensyn til disse forhold. Fra Hsviken til Singsaas er i ret linje ca. 60 km. Den marine grenses stigning paa denne strækning skulde være 6,7 m., hvilket gir en gradient med fald i nordvestlig retning af meget nær 1 m. paa 10 km. eller 1:10000. Fra Hsviken til Meraker er i ret linje ca. 70 km. Med en antagen marin grense paa forstnevnte sted af 195 m. o. h. og som tidligere meddelt marin grense i Meraker 200,8 m. o. h. (II, 132), skulde differensen bli 5,8 m., hvilket vil levere en gradient med fald i vestlig retning af meget nær 8:100000. Fra Hsviken til Hemveg i Snaasen er i ret linje ca. 130 km. Gaar vi ut fra den for Hsviken antagne marine grense, og sætter vi, i betraktning af den smule usikkerhet, der kveber ved aneroidmaalingen ved Hemveg, den marine grense her til 208 m. o. h., istedetfor som ovenfor fundet 211,3 m. o. h., saa faar vi en differents af 13 m. mellem de marine grenseterrasser paa de to steder, hvil

ket vil levere en gradient med fald i sydvestlig retning af 1:10000, netop den samme, som vi ovenfor fandt i nordvestlig retning.

Hvis vi ved hjælp af disse gradienter vilde forsøge at beregne den marine grænse for Ørlandet, vilde vi f. eks. finde, at ved Østraat, der ligger i ret linje 42 km. nordvest for Ilsviken, maatte den marine grænse ligge 190,8 m. o. h. Og hvis vi fortsatte i samme retning, vilde vi for Froan kapel finde en marin grænse 186,6 m. o. h.

Da vi nu først har latt vort blik gli ut over Vesterhavet, kunde det være ganske interessant for et oieblik at skue endnu videre. Vi vil, som jeg gjorde i en forelæsning ved universitetet 19²⁵₁₁12, søke en mulig sammenhæng i det isostatiske fænomen ved at betragte Trondhjemsfeltet sammen med de centrale dele af Skotland. Nu har vistnok undersøkelsen af den skandinaviske halvø, eller kanske rettere Fennoskandias, isostatiske forhold vist, at dette landomraade utgjør et isostatisk hele, eller sammen med endel periferer grensedistrikter en for *ra-perioden* og efterfølgende tid isostatisk enhet. Og mine erfaringer fra det Brittiske orike og Ørknøerne samt Shetlandsoerne sommeren 1909 har ogsaa lært mig, at i de væsentlige træk er vistnok den fremstilling, som WRIGHT gir af dette omraades isostatiske forhold, i hovedsaken riktig (*The Quaternary Ice Age*, London 1914, pag. 422), saaledes at ogsaa dette utgjør et for sig temmelig godt afgrenset isostatisk hele eller en geodynamisk enhet, sent kvartært seet. Men for kvartærgeologen, der skuer noget videre, foruten i rummet ogsaa tilbage i tiden, reiser sig det interessante spørsmaal, om ikke de isostatiske forhold gjennemgaar en udvikling, som saa mange andre fænomener, saaledes at vi under gunstige forhold kan gjenfinde rester af tidligere perioders isostatiske kombinationer.

Afstanden fra Ørlandet til Firth of Forth er i sydvestlig retning ca. 1396 km. Med den ovenfor for Trondhjemsfeltets indre og centrale dele fundne gradient skulde dette for nævnte afstand utgjøre 139,6 meter. For Ørlandets vedkommende skulde den marine grænse efter det ovenfor udviklede være 190,8 m. o. h. Og med det netop udviklede gradientfald skulde man saaledes for de centralt beliggende dele af Skotland faa en marin grænse i hoiden 51,2 m. o. h. Igrunden er vel al kommentar overflødig, thi terrassen 130 feet or there about* ligger for nær ved haanden (GEIKIE: *The Antiquity of Man in Europe*, 1914, pag. 270). Ved den lovmæssighet, som her er eftersporet inden et videre utstrakt omraade, turde det muligens være, at det af HELLAND paapegte forhold mellem to af strandlinjerne i Tromsø amt (Norges geol. unders. Nr. 28, aarbog 1896—99, II, pag. 1—30, med ledsakende kart) ogsaa vil erholde en dypere betydning end hittil

almindelig antat. Det vilde imidlertid føre for langt ved denne anledning at gaa mere i detail med hensyn til dette interessante problem. Vi maa nøie os med at ha seet dele af Trondhjemsfeltet som led i et større isostatisk hele end Fennoskandia.

Men vi gaar ikke langt i vore undersøkelser, førend vi opdager, at ogsaa andre isostatiske enheter gjør sig gjældende, først og fremst da den, som ellers omfatter den Skandinaviske halvø og nærmest tilgrænsende strøk, særlig grundfjeldsstrøkene. Rigtig nok mangler, som allerede berørt, nøiagtige bestemmelser af den marine grense i Trondhjemsfeltets vestlige, perifere del. Og naar jeg ved en tidligere anledning mellem Ottersbro og Kalvaabakken angav terrasser i hoiden 60,8 m. o. h. (II, 57) og ved Kalvaabakken terrasser i hoiden 67 m. o. h. (II, 59), saa kan dertil bemerkes, at paa sidstnævnte sted fandtes i en høide af 58,5 m. o. h. (II, 57) fossiler med ialfald delvis dypvandspræg, hvorfor det er usandsynlig, at den kun fire favne høiere liggende strandterrasse tilhører denne fossilførende afsætnings tid. Denne fossilførende afsætning bærer tvertimot et præg, der meget minder om forholdene ved Berhals (II, 9) og Storhaug (II, 11) med terrassedannelser 73—88 m. o. h., men fra hvis omgivelser anføres terrasser ogsaa i høiere niveauer, 131—152 m. o. h., som allerede i det foregaaende berørt. Forøker vi disse tal med den ovenfor fundne terrassekorrektion (17 meter), faar vi henholdsvis 148—169 m. o. h. Man skulde da være fuldt berettiget til i de nævnte fossilførende lag at kunne angi dypere vands afsætninger og i de tilsynelatende tilsvarende terrassedannelser at se erosionsterrasser fra senere tid. Imidlertid stemmer terrasseholderne her med liknende fra Rissen, $142 - 17 = 159$ m. o. h.

Forsøker vi nu, i mangel af direkte iakttagelse af den marine grense paa Ørlandet, at anstille en sandsynlig beregning, saa kan vi stille i proportion terrassehoiden 67 m. fra Ørlandet (II, 59) og terrassehoiden 88 m. fra Hevne og Vinje (II, 11), idet vi faar Ørlandets ubekjendte marine grense i tilsvarende forhold til det sandsynlige grensemiddel fra Brækplads og Sjødal, nemlig 158 m., der svarer noksaa godt til hoiderne fra Storaas og Lo i Orkedalen, $140 - 17 = 157$ m., Løkken, $145 - 17 = 162$ m. og med tilsvarende ved Aa, $174 - 17 = 191$ m., i Meldalen. Ved denne sammenliknende forholdsregning faar vi for Ørlandets vedkommende en marin grense 120 m. o. h. Sammenstiller vi nu de kjendte, omtrentlige tal for Trondhjemsfeltets centrale omraade (I), for Rissen (II) og for Ørlandet (III) samt tilføier den proportionalt beregnede verdi for Froan kapel (IV), saa faar vi følgende række:

(I) 200 m. o. h. (II) 160 m. o. h. (III) 120 m. o. h. (IV) 10 m. o. h.

De her sammenstillede verdier for den marine grense op

ruller for os billedet af et andet isostatisk enhetssystem end det, vi tidligere betraктete. Rester af det ældgamle isostasesystem gjenfindes altsaa i det gennem *ra-perioden* til *Mytilus-niveaue*s tid overleverte system, der sandsynligvis har været gjenstand for en række forskjellige transformationer som uttryk for de forandringer, jordskorpen har gennemgaaet under de vekslende tider. Og med de samme ord, hvormed jeg i sin tid sluttede min afhandling «Nye bidrag til bestemmelse af *Pholas-niveaue*» (1907), vil jeg ogsaa afslutte disse betragtninger af den marine grense inden Trondhjemsfeltet: »Netop i den opgave, empirisk og theoretisk at fastsætte formen af de kurver, eller af den kurve, som giver et billede af denne isostatisk bevægelse, ligger der et stort arbeide for fremtidens forskning, og det er paa faa punkter inden dette forskningsomraade, vi saa let erkjender vor store uvidenhed, som netop naar vi stilles like over for den opgave.«

Mytilus-niveaue er faunistisk blit utskilt for sig selv som tilhørende en egen afsætnings-tid. Dette har fundet en ganske væsentlig støtte i de to bekjendte forekomster i nærheten af Skaadalen station (vestre Aker), hvoraf den øverste førte masser af *Mytilus edulis* og sammen med den en række former af samme klimatologiske karakter. Denne like i nærheten af stedets marine grense liggende forekomst er forsaavidt meget vel afgrænset i faunistisk henseende — ikke et eneste motstridende element kommer til, og afsætningsforholdene er primære og uforstyrrede, saa forsaavidt er forholdene tydelige og klare. Den anden forekomst ligger ca. 16 m. lavere, like i nærheten af Skaadalen station — det er kanske rettere at si, at den laa; thi løsmaterialet er nu praktisk talt skrapet af det faste fjeld, hvor det ikke er lagt under kulturbehandling. Den sidste rest, hvormed dette er tilfældet, har ogsaa ved en vandledning været helt gennemskaaret, men viste intet af særlig interesse sammenliknet med selve hovedforekomsten. Denne, der blev aapnet og vækført for flere aar siden, viste forstyrrede ler- og sandlag, de sidste liggende underst paa det faste fjeld, kun førende de former, som vi kjender fra den førstnævnte forekomst, sammenknuket og trykket ind i lerlagene, hvoraf endel førte en liknende *Mytilus-fauna* som sandlagene, men endel en fauna af helt anden karakter, egen for de store lerafsætninger paa Romeriksletten — ja end ikke *Portlandia arctica* GRAY selv manglede i dette selskap. Det var her tydelig, at *Mytilus-faunaen* maatte være ældre end *Portlandia-faunaen*, saa for saavidt kan man ikke skyte sig ind under, at paa dertil egnede lokaliteter kan det vise sig, at man saavel i den gamle som den nye verden støter paa afsætninger, hvor det viser sig, at *Mytilus edulis* og *Portlandia arctica* forekommer sammen. Selve de stratigrafiske forhold viser her forskjellen i afsætnings-

tid, og de to temmelig godt afgrænsede faunaselskaper viser ogsaa til evidens, at adskillelsen er af dyperegaende art. Det ligger utenfor nærværende afhandlings ramme at gjennemgaa forholdene i Kristianiafeltet. Men som jeg allerede i det foregaaende har berørt, viser Trondhjemsfeltet endel særegenheter, der staar i forbindelse med dets bassinartede karakter — deraf ogsaa sammenblandingen og delvis sammenforekomsten af *va-periodens*, *Mytilus-niveauets* og *Portlandia-niveauets* arter eller variationssmitter. Adskillelsen blir derfor ikke her saa skarp, men grenserne er jo ogsaa her tydelige nok til, ialfald paa sine steder, at kunne iagttas af den opmerkssomme forsker, der ser paa forholdene med et uhildet blik.

Der kunde saaledes f. eks. pekes paa den høitliggende fossilforekomst, ca. 170 m. o. h., ved Hollum (I, 91). I de gulgraa, forstyrrede lerlag fandtes her *Macoma calcaria*, *Mya truncata*, *forma typica*, *Saricava pholadis*, alle i normale, tempererede former, der maa ha levet paa et noget større dyp, og sier vi omkring femten favne, saa svarer det jo saa omtrent til *Mytilus-niveauets* strandlinje. Hvad vi skal lægge merke til, er den fuldstændige mangel paa den ellers i trakten rikelig forekommende *Yoldia-fauna*. Endvidere har vi at merke os lagenes forstyrrede karakter og indpresningen i leret af sandlinser, medens det overliggende grus gaar op til en terrasse, ca 189 m. o. h. Det ligger derfor meget nær at anta, at de samme kræfter, der opbyggede denne terrasse, ogsaa virkede forstyrrende paa de underliggende lerlag, og nævnte terrasse gjenkjender vi her som *Portlandia-niveauets*; forholdene er for saa vidt temmelig analoge med de tilsvarende i Skaadalen, som ovenfor anført.

Vi kunde endvidere nævne forekomsterne ved Buyasli (II, 111) og Sandsætervolden II, 108), paa det første sted med former som *Macoma calcaria*, *Saricava pholadis*, *Mya truncata*, *Balanus crenatus*, og paa det andet sted former som *Macoma calcaria* og *Balanus crenatus* foruten bladaftryk af *Dryas octopetala* og *Satir reticulata*. Som jeg allerede i det foregaaende har nævnt, kan der muligens gjøres gjeldende en noget forskjellig opfatning, særlig af den sidstnævnte, i 164,4—169,2 m. o. h. liggende forekomst, men ved Buyasli i en hoide af 161,6—164,1 m. o. h. synes nok afsætningsens karakter at hentyde paa noget dyper vand. Hvad vi ogsaa ved disse to forekomster bor merke, er *Yoldia-faunaens* totale mangel. Skulde det saa medføre rigtighet, hvad der berettes om blaaskjællfund i nærheten af Eggen, 167 m. o. h., med stigende terrasse til 187 m. o. h., saa vilde jo et vigtigt bidrag være levert til traktens geologiske utviklingshistorie, end skjont neppe med resultater gaende ut over dem ved de to ovennævnte forekomster erholdte.

At forskjellige dypvandsafsætninger, som ved Lundemo teglverk, 54,6—80,1 m. o. h., viser liknende og tilsvarende fænomener (I, 31), er jo nævnt i det foregaaende, og rimeligvis har disse afsætninger en temmelig vid og almindelig utbredelse, da f. eks. i dette tilfælde den korresponderende terrasse kan følges over længere strækninger, saaledes nord for Horrig kirke (I, 30). Og de blandede forekomster ved Vollan, 90,4 m. o. h. (I, 95) og Krokset, 91,2 m. o. h. (I, 98) tyder i samme retning, med omraadet's marine grense nogenlunde bestemt ved de forholdsvis nærliggende Gilhaugs og Sunlibakkens terrasser i Ørkedalen, henholdsvis 159,9 m. o. h. (I, 99) og 156,6 m. o. h. (I, 99), eller med et afrundet tal 160 m. o. h. (I, 99). Gjennem Guldalen gjenfinder man forresten en *Yoldia*-terrasse flere steder i omtrent samme ovennævnte niveau, saaledes med *Portlandia arctica* ved Tislaug 81,9 m. o. h. (I, 90), Baardshaugterrassen nær Ler station 98,1 m. o. h. (I, 43), likesom ogsaa i Melhus, ved Lerli ca. 87 m. o. h. (I, 71) og med *Portlandia* ovenfor Høieggen, 54,2 m. o. h. (I, 69). I Børseskogn gjenfindes liknende flere steder, saaledes mellem Vollan og Raaunet, 90,4 m. o. h. (I, 97), og likesaa i Ørkedalen ved Kvam, 99,4 m. o. h. (I, 100). Man kunde kanske fra Nidelvens dalføre nævne Kammene, 92,6 m. o. h. (II, 87), Nordset fra 74,8—83,5 m. o. h. som nedre grense, men stigende helt til 123,0 m. o. h. (II, 89), og Fjerheimsfossen, 83,5—117,9 m. o. h. (II, 89). Nu er det rigtignok saa, at man ikke her ved disse findesteder og i disse profiler har fuldstændige snit overalt, men man kjender dog saa meget deraf, at den underste del, og ofte den hele afsætning, er at henføre til *ra-periodens* senere afsnit, den midlere paa enkelte steder nødvendigvis til *Mytilus-niveauets* tid, medens den øvre paa sine steder maa henføres til de store lerterrassers, *Portlandia-niveauets*, tidsafsnit. Niveauet er heller ikke ukjendt fra de indre omgivelser af Trondhjemsfjorden. Det turde nok hænde, at en del af terrassen, 88 m. o. h., ovenfor Gløshaugen (II, 76) blir at føre hit, likesom kanske ogsaa det merkelige Romuldsprofil, 83,9—87,4 m. o. h. (II, 77), finder sin naturligste forklaring ved at henføres til denne gruppe. Sandsynligvis bør man ogsaa her anføre Morsetterrassen, 72,6—90,1 m. o. h. (II, 129), og i analogi med forholdene ved Fjerheimsfossen er det, man vistnok her i nærheten finder terrassen ved Aassveet hæve sig til 117,1 m. o. h. (II, 130). Og ganske nylig har stud. real. NORDHAGEN brakt mig endel fossiler fra et findested, Velvangsaune i Skatval, i en høide af 75—90 m. o. h., som det har været mig en fornøielse at gennemse. Da NORDHAGEN rimeligvis senere kommer til at offentliggjøre den samlede faunaliste fra denne lokalitet, skal jeg kun nævne nogen af

de mere fremtrædende, der viser, at ogsaa denne forekomst ret test henføres til heromhandlede gruppe:—

Pecten islandicus MÜLL.

Mytilus edulis LIN.

Leda pernula MÜLL.

Portlandia lenticula MÖLL.

Yoldia hyperborea LÖV.

Cyprina islandica LIN.

Macoma calcaria CHEMN.

Panopea norvegica SP.

Saxicava pholadis LIN.

Siphonodentalium vitreum SARS.

Topografisk, faunistisk og stratigrafisk maa saaledes *Mytilus-niveauet* ogsaa inden Trondhjemsfeltet utskilles som et hele for sig, endskjønt forbindelsen med *ra-periodens* senere afsnit, som vi har seet, er meget intim.

REKSTAD har i en afhandling En *Mytilus*-fauna under morænemasser i Smaalenene (Norges geol. unders. aarbok 1912, V uttalt: «ØYEN anser *mytilus-nivauet* for at være fra tiden mellem Romerik- og indsjøtrinnet. Er dette rigtig maa den *mytilus*-fauna, som findes under de ved Svikebøl, og ved Øierens syd ende beskrevne moræner, være ældre end det nævnte nivåa (L. c. pag. 9). I anledning denne bemærkning skal jeg kun tillate mig at henvise til min afhandling The Quaternary Section of Kilebu (Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm.-Naturvid. Kl. 1912, Nr. 8) og til den oversiktsfremstilling af nævnte profil, som jeg i foreliggende afhandling ovenfor (pag. 210—211) gav, hvoraf sees, at ved Kilebu *Mytilus*, og da sammen med *Mya* og *Pecten*, altsaa under helt arktiske forhold, først viste sig under Sveneng-periodens første del, altsaa efter Aas-trinnets tid. Nu, var der naturligvis ingenting iveien for, at *Mytilus* kunde være indvandret til de af REKSTAD nævnte lokaliteter uten derfor at være kommet til Kilebu, men naar vi erindrer, hvordan forholdene var omkring Kristianiafjorden under Soreng-perioden, med *Portlandia-faunaen* ved Horten 86,8—92,1 m. o. h. og en strandlinje ca. 150 m. o. h. under periodens første afsnit, Horten-afdelingen, og med *Arca-faunaen* (*Portlandia arctica*?) ved Soreng under periodens sidste afsnit, Eidsberg-afdelingen (Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm.-Naturvid. Kl. 1908, Nr. 2, pag. 29—36), saa antar jeg dog, at det maa medgies, at Kilebuprofilet afgir et noksaa godt billede af den faunistisk-stratigrafiske udviklingsrække, og at der vistnok maa fremføres mere tvingende grunde end de af REKSTAD anførte for at anta indvandringen af *Mytilus edulis* til Smaalensomraadet forut for Aas trinnets tid.

I foreliggende afhandling har jeg ovenfor pag. 195—196

uttalt, at vort lands bræddømmede sjøer for en stor del falder indenfor Ra-periodens grænser. Denne slutning var jeg tidligere kommet til ved dels at studere grænserne for indlandsisens sidste rester saavel i Dovre-trakterne som ogsaa ved en reise i Jemtland, til Storsjøomraadet sommeren 1912, men særlig ved studiet af de til *ra-perioden* hørende fossilførende afleiringer i Ørkedalen, Guldalen, Stjørdalen, Værdalen og Snaasen. Den petrografiske beskaffenhed af disse viste nemlig ved sin finslemmede karakter egenskaper, temmelig forskjellige fra dem, man er vant til at finde hos de tilsvarende afsætninger inden Kristianiafeltet. De fluvio-glaciale massers afsætning som glacio-marine strak saaledes ikke til, og der levedes ingen vei til at forklare forskjellen uten ved at anta, at der hadde fundet sted en afklaring paa forhaand, og en saadan kunde ikke antas her mere end i Kristianiafeltet at ha fundet sted, medmindre særlige afklaringskummer eller afstemningsbassiner hadde eksisteret inden Trondhjemsfeltets daværende nedslagsomraade, men saadanne hadde man jo netop i de bræddømmede sjøer. Den paa forhaand stedfundne afstemning af materialet i Trondhjemsfeltets fossilførende lerterasser maatte derfor være af glacio-lakustrin art, og derved fik man for det første en helt naturlig forklaring paa de petrografiske eiendommeligheter, men samtidig erholdt man ogsaa et middel til at tidfæste en større del af setesjøfænomenet.

Allerede paa et forholdsvis tidligt tidspunkt i mit videnskabelige arbeide fængslede Gudbrandsdalens indsjøterrasser min opmerksomhet saaledes, at jeg afsluttet min første studiereise i Jotunheimen 1891 med en undersøkelse af disse fænomener, seterne (P. A. ØYEN: Strandlinjer i Gudbrandsdalen, 1896). Senere foretok jeg videre undersøkelser inden den samme egn likesom ogsaa i Foldalstrakterne sommeren 1898 (P. A. ØYEN: Kontinentalglaciation og lokalnedisning, 1899). Og forsommeren 1909 hadde jeg anledning til at bereise en større del af det saakaldte østerdalske setesjøomraade, med Solnas dalføre, Foldalen, Østerdalens hoveddalføre, Tyslas dalføre og Rendalen, likesom ogsaa Brydalen og Rorostrakterne. Til en sammenarbeidetse af de indhøstede erfaringer var det ogsaa af stor betydning for mig, at jeg samme sommer hadde anledning til at besøke de klassiske »Parallel Roads of Glen Roy«, hvor jeg tilbrakte nogle uforglemmelige studiedage. Der stod imidlertid tilbake et viktig afsnit af vort setesjøomraade, som jeg først nu sidste sommer har fundet anledning til at bereise, nemlig Tønset—Kvikneafsnittet over mot Indset til Orklas dalføre. Dermed var det ogsaa lykkedes mig at sammenknytte vort setesjøfænomen med Trondhjemsfeltets *glacio-marine* formation, likesom dette tidligere var lykkedes mig for en række svenske setesjøer. I det temmelig bredt anlagte og

ved sine talrike detailmaalinger høist fortjenstfulde arbeide «Brædæmte sjøer i nordre Østerdalen» (1915) af GUNNAR HOLMSEN savner man et forsøk paa at tidfæste setedannelsen i vore sydøstlige fjeldtrakter. Jeg har ikke følt mig aldeles sikker paa, om man hos forfatteren kan spore en dulgt tanke i anførselen »længe før de høiest liggende skjælbanker dannedes» (L. c. pag. 2). Men denne, sammenholdt med følgende uttalelse seet i sin historiske belysning: Efter min opfatning har ikke nogen ny opdæmning fundet sted, men i Glomdalen findes der i likhet med hvad før er beskrevet fra Foldalen flere terrassetrin, som kan tænkes at skrive sig fra stansninger i uttappingen, synes ikke at late spor af tvil tilbage om, at forfatteren henlægger den hele setedannelse til selve indlandsisens afsmeltning. Om da dermed tænkes paa hen den af mig fremhævede *ra-periodes* afsmeltningsfase er yderst tvilsomt. Den tilknytning, som forfatteren paa forskjellige punkter søger med svenske forskeres arbeider, skulde nærmest tyde paa, at det er afsmeltningssfaserne i svenske forskeres aand, med hvilke en sammenstilling søkes istandbrakt (L. c. pag. 139—140). Ja forfatteren har den prisværdige egenskap at være saa noktern med hensyn til at tidfæste disse setedannelser, at han end ikke synes fristet dertil i sin populære fremstilling i dagspressen (Aftenposten, 19²⁹/₁₁15, Nr. 589), hvor vi kun ganske liketil faar høre, at af disse setesjøer den øverste og ældste har ligget i niveau med skaret mellem Tunna og Orkla der, hvor veien til Kvikne nu gaar, og den laveste og sidste har havt udløb nordover Rugldalen til Gula.

Imidlertid gav jeg ved en tidligere anledning, under en diskussion i Norsk geologisk forening 19²³/₀₈, en fremstilling av, hvorledes man kan komme til en aldersbestemmelse av disse terrasser (Norsk geologisk tidsskrift, B. I, No. 13, 1909, pag. 45), men noget referat heraf er ikke blit levert. Det kunde ogsaa kanske for mange synes, som om for meget hypothetisk stof let vilde indsnike sig i et saadant forsøk, men jeg antar dog, at hvad DAVIS uttaler i sin afhandling «River Terraces in New England» (Bull. Mus. Comp. Zoölogy, Harvard College, Vol. 38, Geol. Ser. Vol. V, No. 7 (1902), pag. 326) har fuld berettigelse, og for at bruke hans egne ord: «with no more delay than is required for the citation of the following pertinent extract from PLAYFAIR'S Illustrations of the Huttonian Theory of the Earth. After pointing out that to wait for the completion of discoveries in other sciences before theorizing in geology would not be caution, but timidity, and an excess of prudence fatal to all philosophical inquiry», this lucid writer of a century ago proceeds as follows: «The truth, indeed, is, that in physical inquiries, the work of theory and observation must go hand in

hand, and ought to be carried on at the same time, more especially if the matter is very complicated, for there the clue of theory is necessary to direct the observer. Though a man may begin to observe without any hypothesis, he cannot continue long without seeing some general conclusion arise, and to this nascent theory it is his business to attend, because, by seeking either to verify or to disprove it, he is led to new experiments, or new observations«.

Jeg anser det saaledes ogsaa ikke allene berettiget, men ogsaa nødvendig, for at komme til en klarere forstaaelse af setesjøfænomenet, at vi forsøker at tidfæste det mest mulig. Hvor stor utstrækning indlandsisen har havt paa den tid, der svarer til de forhold, jeg har beskrevet fra Grimsdalen med terrasser til 1215 m. o. h. (Arch. for Mathem. og Naturvid. B. XXI, Nr. 7, pag. 38), er ikke godt at si, men derfra har man en lang række af terrasser svarende til forskjellige dele af den store *ra-periodes* afsmeltningssfaser, indtil det ender med den store terrasse, der svarer til afløpet mot Guldalen paa en tid, da *ra-perioden* nærmede sig sin afslutning, thi omtrent samtidig med, at det afklarede, afslemmede, fine lermateriale i Trondhjemsfeltets terrasser ophører, for opad at gi plads for mere grusblandet materiale, møter vi ikke længere den egte *Yoldia-fauna*, men en blandingsfauna, hvor *Arca glacialis*, *Lepeta caeca* og *Siphonodentalium vitreum* spiller en ganske fremtrædende rolle ved siden af en række andre former. Det afklarede glaciolakustrine smeltevand naar nu ikke længere over vandskillene mot nordvest, nord og vest. Man faar fra nu af en række setesjøer, hvis vekslende vandstand kun afhænger af den til enhver tid stedfindende motstandskraft i bræmassen. Derfor heller ikke de skarpt fremtrædende seter. Og naar vi forfølger den faunistiske udvikling inden Kristianiafeltet, saa ledes vi til den antagelse, at isdækket efterhaanden, under den derpaa følgende tid, *Mytilus-niveauelets*, afsmelter saa meget, at ialfald kun en forholdsvis ubetydelig del af de tidligere bræsjøer endnu kan holde sig. De arktiske plantekolonier brer sig over det tidligere bræddækkede og bræsjø-dækkede omraade, og det arktiske plantedække gennemlever sin blomstringstid i vort land, hvor ogsaa muligens de sidste rester af en utdøende arktisk pattedyrverden har søkt sit sidste tilflugtsted inden de samme trakter, hvor ogsaa andre endnu levende smaa pattedyr vandrer ind, mens de store utdør. Det er ikke blot i vort land at mammut, moskusokse o. lign. former utdør eller trækker sig bort i denne tid, men det samme er tilfældet i den nye verden under det tilsvarende *Wabash Stage* (Jowa Geol. Surv. Vol. XXIII, Annual Report 1912 (1914), pag. 37).

Da vi saa igjen under det følgende tidsafsnit finder *Portlandia-faunaen* bre sig i Kristianiafeltet paa *Mytilus-faunaens*

bekostning, hvilket vi vet har været tilfældet ogsaa i Trondhjemsfeltet, saa finder vi ikke inden det sidstnævnte omraade *Yoldia*-faunaen opbevaret i et linslemmet materiale som fra *ra*-perioden, men i et mere sandblandet, et utvaskningsprodukt fra de fra *ra*-perioden levnedede moræner og strandterrasser, altsaa et mere lokalt, ikke setesjøernes afklarede, glacio-marine materiale. De fremrykkende bræer under denne tid har altsaa ikke formet sig som et indlands brædække, der har evnet at dæmme sjøer op til afløb mot Trondhjemsfeltets i nordvest liggende fjordarme. Bræerne har kun antal mere beskedne dimensioner i form af dalbræer, saaledes som jeg f. eks. ved en tidligere anledning beskrev fra Atnadalen (Arch. for Mathm. og Naturv., B. XXI, Nr. 7, pag. 39—43). Og disse dalbræer har saa dæmmede bræsjøer efter den almindelige regel for glacio-lakustrine forekomsters dannelse. Hvor der saa forefandtes et passende afløpssted over fast fjeldgrund, der kunde gi anledning til et forholdsvis langvarigt vandstands niveau i nær samme høide, kunde man ogsaa nu erholde utprægede terrasser, i høidebeliggenhet afstemt efter pashoiden, som f. eks. ved Jutulhugget nær Barkald station med tilsvarende terrasser i selve Østerdalens hoveddalføre. Men i almindelighet blev under denne tids som regel forholdsvis hyppig vekslende vandstand i de opdæmmede sjøer terrassedannelsen ikke saa gjennemført, men mindre fremtrædende, og derfor ogsaa tilsynelatende mere uregelmæssig. Seter, som minde om tidligere bræsjøer af denne type, linder vi paa en række forskjellige steder. Men haand i haand med afsmeltningen af *Portlandia-niveauets* bræer tømmes ogsaa de sidste store bræsjøer i vort land for kun at efterfølges af mindre, til høifjeldet knyttede forekomster, saa dan som endnu nogle faa, sparsomme rester viser.

Portlandia-niveauet.

I det foregaaende er nu allerede klargjort, hvorledes i det trondhjemske, paa samme maate som i den sydøstlige del af vort land, *Portlandia-niveauet* repræsenteres ved de store lerterassers afsætninger i en høide af omkring 175—185 m. o. h., angit med en midlere værdi; de kan strække sig noget høiere op end denne middelværdi, men ogsaa gaa noget lavere ned. Hvad der kan sies særlig at karakterisere dette niveau, er, som ogsaa allerede i navnet betegnet, den tildels rikelige forekomst af *Portlandia arctica* GRAY selv i dette forholdsvis høitliggende niveau. Dette er for saavidt en forekomstmaate, der har sin fuldstændige analogi i de talrige og rikt fossillførende forekomster paa Romerikskletten, som jeg allerede for længere tid siden har henledet opmærksomheten

paa (Christiania Vid.-Selsk. Forh., 1903, No. 11), likesom jeg ogsaa senere har fulgt dem længere mot øst (Christiania Vid.-Selsk. Skr. I, Mathem.-Naturvid. Kl. 1908, No. 2, pag. 8—10), for ikke at tale om længere mot nord, i Aasnes hvorfra jeg medbragte fossillørende ler allerede i 1899, et ler der ved senere undersøkelser har vist sig at indeholde rester af denne høiarktiske musling. Og i møte i Norsk geologisk forening 19³/₁₀ gav jeg en kort meddelelse om dette fund av *Portlandia arctica* GRAY i ler fra Aasnes, ca. 25 km. syd for Elverum (Cfr. Verdens Gang 19³/₁₀ og Norsk geologisk tidsskrift, B II, No. 13, 1913, pag. 2). Inden de her nævnte områder er nu efterhaanden *Portlandia arctica* fremfundet paa en mængde lokaliteter, og som eksempel paa, hvor rikelig den forekommer, skal jeg kun anføre, at paa den dag, da vort universitet feiret sit hundredeårsjubileum 19²/₁₁, gjorde jeg en ekskursion til Romerikssletten og fremfandt paa denne ene dag ikke mindre end syv nye forekomststeder for denne merkelige art. Det vil derfor nu ikke vække nogen forundring, at det ogsaa har lykkedes at fremfinde den i selve Akersdalen (P. A. ØYEN: Some Clay Deposits in the south-eastern, Part of Norway, 1914, pag. 33). Det har ikke lykkedes mig at bli rigtig klar over BJØRLYKKEs mening med anførselen i 1902 fandt jeg i dette ler ved Lersund st. nord for Lillestrømmen foruten den nævnte *portlandia lenticula* ogsaa en større form, som aaret efter i 1903 gjenfandtes av ØYEN og blev av ham bestemt som en liten form av *yoldia* eller *portlandia arctica* (Norges geol. undersok. Nr. 65, 1913, pag. 149); thi da jeg 19²/₅/₀₃ holdt et foredrag om forekomsten af *Portlandia arctica* paa Romerikssletten og i Trondhjemsfeltet (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1903, oversigt over møterne, pag. 25), var ogsaa BJØRLYKKE tilstede, men lot i den paafølgende diskussion ikke falde nogen ytring angaaende tidligere fund af denne art paa Romerikssletten, ja, ovenikjøpet kan anføres hans egen uttalelse, i det han refererer mit fund 1903: — *Yoldia arctica* var tidligere kun fundet utenfor ra'erne (Norges geol. undersok. nr. 65, 1913, pag. 89).

Ved en række forskjellige anledninger har jeg hævdet, at denne almindelige utbredelse af *Portlandia arctica* under et forholdsvis sent stadium af den glaciale utvikling i vort land egentlig skyldes en mere almindelig klimaforværrelse, hvorved denne sidste, større bræfremrykning i vort land paa en viss maate representerer en egen istid, der saaledes ogsaa karakteriseres ved bestemte faunistiske karakterer. Rækkefølgen blev saaledes ganske bestemt: (1) *ra-tidens afslutning*, (2) *Mytilus-niveauct*, (3) *Portlandia-niveauct*. *Mytilus-niveauct* kom saaledes, som allerede ovenfor berørt, til at representere et interglacialt niveau. Rigtignok er min opfatning af disse forhold bliit bestridt af en række geologer, ja

endog af flere af dem, som ellers har godkendt min fremstilling af vort lands glaciale og postglaciale udviklingshistorie, men derved er imidlertid at merke, at ikke en eneste af disse motstandere har indlætt sig paa at forklare, f. eks. de forstyrrede sandlag med *Mytilus edulis* i nærheden af Skaadalen station, eller det flint skiklede havler i store blokke i moræner foran Mjøsen o. s. v. Før end saadanne forklaringsforsøg gjøres ogsaa fra motstandernes side, er foreløbig den videre diskussion af disse interessante forekomsters oprindelse afsluttet, idet jeg ingen grund ser til at opgi min tidligere anskuelse med hensyn til disse dannelsers genetiske forhold.

Imidlertid har KALDHOL fundet liknende forhold paa Vestlandet, og han udtaler ganske bestemt: »Endelig er av ØYEN paa vist en oscillation ved Mjøsmorænen med en fornyet indvandring av *Portlandia arctica*. Denne tør muligens nærmest svare til den paa Hareidlandet paaviste oscillation. Hvad der er paaældende paa Hareide er, at fremrykningen er saa stor, at isranden gaar næsten like langt frem som under ratiden. Ved de undersøgelser, som jeg i de sidste par aar har utført i Nordfjord, har det samme vist sig at være tilfældet (KALDHOL: Glacialgeologiske iagttagelser paa Søndmør — Særtryk af festskriftet Norges Landbruks-høiskole 1859—1909, pag. 7). Det samme forhold hævder KALDHOL ogsaa i en senere afhandling Flytblokker fra Kristianiatrakten og Danmark paa Gjermundnes i Romsdalen (Det kgl. norske Vid.-Selsk. Skrifter 1911, Nr. 2, hvor han bestemt udtaler: Yoldialeret paa Hareide og det høitliggende yoldialer i Nordfjord ma svare til det yngre yoldialer paa østlandet, paa vist av ØYEN i Mjøsmorænen (L. c. pag. 10). Blokke af Kristianiafeltets bergarter f. eks. rhombeporfyr forekommer jo langs vor kyst sammen med flint i spredte forekomster op mot Lofoten, særlig flere steder paa Nordlandskysten. Nu har KALDHOL i Romsdalen fundet en række af disse forskjellige porfyrrer fra Kristianiafeltet sammen med flinteknoller, og ifølge hans mening ma blokkernes transport her paa Gjermundnes efter al sandsynlighed stamme fra dette tidsrum (epiglaciale tid) (L. c. pag. 10). Og i slutningen af samme afhandling søger KALDHOL (pag. 12) at samle i et helhetsbillede dobbeltforekomsten af *Portlandia arctica* i vort lands glaciale afsætninger, saaledes i meget nær tilslutning til de hovedtræk, jeg udviklede i det ovenfor nævnte foredrag i Kristiania Videnskapselskap. Men at paa Vestlandet paa sine steder forholdene kan bli meget udviklede, har KALDHOL vist i sin beskrivelse af Jordbunden i Hornindal (Det kgl. Selsk. for Norges vel, jordbundsbeskrivelse, nr. 2, 1910), hvor de *Portlandia*-forende terrasser til og med, ialfald delvis, tilsynelatende kan interferere med bræsjoterrasser (L. c. pag. 12—13). Efter at ha omtalt *Yoldia*-

forekomsten ved Vindenes sier KOLDERUP & MONCKTON: »It is very probable that milder climate conditions prevailed some time later. Again there was a renewed advance of the glaciers; as we may see by observing the highest terrace at Dale, and at the same time as Mr. ØYEN has pointed out, the *Yoldia arctica* immigrated along our coasts for the second time« (The Geology of the Bergen District, Norway, 1911, pag. 37). Men det er ikke blot i vort land, vi møter dette fænomen; thi »Professor CHAMBERLIN thinks it possible that the East-Wisconsin stage of glaciation may have been succeeded by yet another glacial epoch marked by a second series of large terminal moraines« (JAMES GEIKIE: The Great Ice Age, 1894, pag. 775), og videre fortsætter han sammesteds: »These glaciers I take to be the equivalents of the valley-glaciers in Scotland which here and there reached the sea . Det var disse GEIKIE sammenstillede med »Lower Peat« (Zeitsch. für Gletscherk. B. I, H. I, Mai 1906, pag. 23), eller som den samme, erfarne forsker ganske nylig har uttrykt forholdet: »Snow-fields now reappeared, and considerable glaciers descended our mountain valleys, and in some places reached the sea,« idet han samtidig henfører disse fænomener til »Lower Turbarian« (GEIKIE: The Antiquity of Man in Europe, Edinburgh 1914, pag. 279).

Under en saadan fremtrædende fremstøtsperiode vil naturligvis bræernes arbeide i forsterket grad igjen gjøre sig gjeldende. Men vi kjender nu saa meget til vort omraades forhold i saa henseende, at vi med sikkerhet kan si, at de merker, vi i Trondhjems umiddelbare omegn finder efter bræernes virksomhet, tilhører en langt tidligere tid, nemlig *ra-perioden* selv og dens forskjellige afsnit. Det eneste skulde være, om det kunde lykkes at paavise merker efter ganske ubetydelige, lokalt optrædende bræer.

I omgivelserne af Trondhjem findes flere steder en prægtig isskuring i syd—nordlig retning, saaledes f. eks. langs jernbanelinjen til Selsbak, og denne staar ikke noget tilbake for den, vi træffer f. eks. syd for Støren og i Kalvelladalen. At det, selv ved et saa ioinefeldende fænomen som isskuringen, i høj grad kommer an paa, under hvilke forhold man iagttar det, fik jeg et slaaende bevis for, da jeg nu i slutningen af november gjorde en tur ned igjennem Smaalenene. Ofte har jeg iagttat de talrike, smukt isskurede kupper mellem Moss og Fredriksstad, men aldrig har de gjort det helhetsindtryk paa mig som netop nu, da de laa der overtrukket med et tyndt, hvitt rimlag, overtrukket som med et hvitt, skinnende flor, idet de i skarpt moutonnerede former stak op i det ellers bare landskap omkring.

Det kunde ligge nær i denne forbindelse at fæste opmerksom-

heten ved de tidligere omtalte, over den marine grense, høitliggende terrasser, som f. eks. ved Hyttebak bro i Selbu, nordvest for Langevand, ved Grindstad og Stigen i nærheten av Selbusjøen, og ikke at forglemme ved Hemveg i Snaasen. Med de her opregnede, forholdsvis nøie til den marine grense knyttede terrasser, maa dog ikke sammenblendes de terrasseformer, som jeg i foreliggende afhandling allerede ovenfor (side 197) har beskrevet. Heller ikke maa vi hermed sammenblende det fra Sjølen (pashøide 226,7 m. o. h.) omtalte fænomen (II, 87).

Den i det foregaaende beskrevne terrasse nær Hyttebak bro i en høide af 210 m. o. h. indtar jo i denne forbindelse paa grund af sin utprægede terrassekarakter og fremskudte stilling en ganske særegen plads, hvis der ikke ved den utførte aneroidmaaling rent tilfældigvis skulde klæbe en eller anden helt uventet feil. Nu, maa man naturligvis ogsaa ta med i betragtning, at en enkeltterrasse, selv om den, som i dette tilfælde, er af en fremtrædende karakter, og ialfald inden det engere omraade af forholdsvis vedholdende art, nok kan skyldes en eller anden lokal aarsak, som jo ikke er saa ganske ukjendt fra større nedisningsomraader. Vi maa ogsaa erindre, at feilmaalingen i tilfælde ikke behøver at ha været særdeles stor for at frembringe den differens, der er til sammenlikning med det tilsvarende niveau beliggenhet ved Singsaas og Meraker jernbanestationer.

Noget anderledes stiller inidlertid forholdet sig med hensyn til de andre i samme forbindelse nævnte terrasser. Forst og fremst paa grund af disse terrassers utseende og bygning, som lar formode, at deres forbindelse enten med stormbølger eller med bræers indvirkning ikke er saa særdeles fjern. Det førstnævnte fænomen har jeg fundet repræsenteret ogsaa i Akersdalen. Derimot har det inden sidstnævnte trakt ikke hittil været mulig at finde bræindvirkning i forbindelse med terrasser over den marine grense, men vel at merke, ikke saa særdeles langt under, som bevis for, at selv inden *ra-periodens* senere afsnit hadde man her en havstand, der ikke afvek saa særdeles meget fra *Mytilus-niveaues* marine grense. Det er derfor ikke utelukket, at vi f. eks. inden Trondhjemsfeltet kunde møte merker efter en noget høiere havstand under *ra-periodens* senere afsnit end paa *Mytilus-niveaues* tid. Ja, den foregaaende utvikling har endog vist os, at saa rimeligvis har været tilfældet for de ytre, perifere deles vedkommende; og hvor langt mot de centrale dele saa dette kan spores, afgir de hittil anstillede undersøkelser ikke noget sikkert holdpunkt til at bedømme. De her nævnte terrassers utseende er, naar undtas den ved Hemveg i Snaasen, af en saadan karakter, at man ikke vilde ha saa let for at tenke paa, at de skulde ha noget med en vandflate at gjøre, hvis ikke deres spredte belig

genhet og dog nær i samme niveau hadde git anledning til en mistanke om, at dog muligens en mere fremtrædende niveauflate kan ha spillet nogen rolle under dannelsen. Thi naar vi møter hoiderne Langevand 214,5 m., Grindstad—Stigen 212 m. og Hemveg 215,8 m. over havet, saa ser det unegtelig, selv om tallene ikke er saa mange, noget merkværdig ut. Men vi maa da i denne forbindelse merke os, at der her er trukket ind med en lokalitet, Hemveg, der ligger indenfor *ra-periodens* sidste grensepæl, nemlig *Sunnan-stadiet* eller *Romerik-stadiet* (cfr. foreliggende afhandling side 187). Derved er den eventuelle høiere liggende havgrense henlagt til *ra-periodens* aller seneste afsnit, eller kanske helst, praktisk talt, til selve *Mytilus-niveaucts* første tid. Der blir da i virkeligheten ikke nogen større sandsynlighed tilbake for, at de nævnte afsætninger afgir bevis for nogen høiere havstand. Men derimot antyder de, at *Mytilus-niveaucts* strandlinje, ialfald meget nær, var naaet, da bræerne under *ra-periodens* aller seneste og *Mytilus-niveaucts* aller første del var ifærd med at trække sig tilbake fra de indre om Snaasen liggende trakter. Der turde her vise sig at være nogen forskjel i afsmelttingsforholdet, sammenliknet mellem Kristianiafeltet og Trondhjemsfeltet, men man kan ikke derom uttale noget med absolut sikkerhet, da merkerne efter de processer, som inden Kristianiafeltet har fundet sted paa det her til svarende tidspunkt, igjen er ødelagt ved *Portlandia-niveaucts* sterke og betydelige bræfremstøt, og forskningen er desværre endnu ikke langt nok fremskredet paa dette felt til at kunne erklære dem for aphone. De saaledes ganske løst, til en høide af saadan en snes meter over det daværende fjordniveau, henlagte morænemasser er saa angrepet af stormskvulpet, og at dette kan ha gjort sig gjældende i en høide af en halv snes meter eller endog noget mere over strandlinjen omkring den da langt mere aapne Trondhjemsfjord end den nuværende, er med den erfaring vi har fra nutidens strandbølte, ingen mot erfaringen stridende antagelse. Vi har dermed faaet et indblik saavel i datidens klimatologiske som isostatiske forhold; men hvad DEELEY uttaler i sin behandling af *Polar Climates*, turde finde en passende anvendelse langt ut over det specielle tilfælde: *„Much will have to be learned before any theory can be considered as probably correct“* (Geol. Mag. London, Dec. VI, Vol. II, 1915, pag. 455).

Den regelmæssighet og lovmæssighet, som vi ovenfor saa, gjorde sig gjældende med hensyn til beliggenheten af og variationen i den saakaldte marine grense, eller *Mytilus-niveaucts* strandlinje, gjør dog, at man ved betraktningen af disse forhold nødvendigvis kommer til at tænke paa et lovmæssig ordnet hele, hvor de mere tilfældig indtrædende forstyrrelser af forskjelligt slags kun blir i forhold til den hele utvikling at betrakte som af mere

forbigaaende art, og i lys af det nu vundne resultat, ikke allene kan vi, men maa vi, for vort lands vedkommende, betrakte de af WOODWORTH opnaadde resultater; thi denne forsker offentliggjorde en afhandling om «Postglacial Faults of Eastern New-York» (New-York State Museum 60th Annual Report, 1906, Vol. II, Bull. 107) og kom til det resultat, at «the change of level or the so called tilting of the land in and about the New England district since the retreat of the Wisconsin ice sheet has been accompanied by the fracturing of rocks in certain zones of structure» (L. c. pag. 26), og han udtaler videre det haap, at fortsatte undersøkelser maa kunne fastsætte, om de saaledes foraarsagede forandringer har sin grund i bevægelser af «secular or spasmodic» (L. c. pag. 28) karakter.

Imidlertid spiller de fænomener, der staar i forbindelse med de her nævnte forhold, saavel de klimatologiske som de isostatiske, en stor rolle og gjør sin indflydelse gjældende paa mange forskjelligartede omraader — vi skal kun her som eksempel nævne et enkelt, idet saaledes SPENCER tillægger «accumulation of drift» og «postglacial deformation due to earth-movements» (Bull. Geol. Soc. America, Vol. 24, 1913, pag. 232) stor betydning for sjødalenes omformning og sjøernes dannelse, vel stor kanske med norske forhold, og dermed Trondhjemsfeltets, for øie, men at det er faktorer, man maa ta hensyn til, er likesaa sikkert. Og saaledes med en række andre.

Et bestemt og meget fremtrædende, direkte af de klimatiske forhold flytende fænomen er den sterke erosion med ledsakende abrasion i strandbeltet, som maa ha fundet sted under *Portlandia-niveaues* fugtige og kolde klimatiske forhold. Inden vort centrale omraade har vi kjendsgjerningerne for os i Ilsvikens klippeterrasser. H. W. FEILDEN beskriver en saadan terrace-making fra Kolguev: «as the ice pressed on the shore, it drove before it banks of mud and gravel; these were pushed up in ridges several feet high, and the tops of these banks were rough and irregular. The gale died away, and the ice, which had acted as a breakwater, disappeared. Then came the influence of the sea» (Quart. Journ. Geol. Soc. London, Vol. 52, 1896, pag. 725).

Og det samme klimatiske fænomen, der finder sit uttryk i de fremtrædende klippeterrasser, har ogsaa sat sit merke paa de topografiske forhold i de tilsvarende, store lerterrasser. Af disse har man mange i de trondhjemske dalfører og langs de trondhjemske fjordarmer.

Langt oppe i Guldalen, næsten helt inde i den inderste krok for det marine omraade, stoter vi paa utprægede terrasser, til hørende dette niveau, ved vestre Singsaas, her stroet med blokke

i en høide af 182,8 m. o. h. (I, 16), videre ved Langevand 174 m. o. h. (I, 45) og i Langelandsterrassen 182,9—188 m. o. h. (I, 45). Det er ogsaa sandsynligt, at man i Kirkeflaaterassen er berettiget til at se en akkumulationsterrasse fra denne tid, da den har sin naturlige fortsættelse i terrasserne foran Langevand og ellers gennem Kalvelladalen; men det merkelige er, at man ved selve hovedterrassen ikke gjenfinder netop dette topografiske niveau, hvorimod der optræder paa samme sted en række lavere terrasser, vistnok erosionsterrasser, fra senere tidsafsnit, i den gamle akkumulationsterrasse. Likeledes har man her en række terrasser, der tidligere har været anført som marine grenseterrasser ved forskellige anledninger, og som jeg ogsaa tidligere gav en fortegnelse over (I, 63—64), likesom ogsaa et resumé allerede ovenfor er gitt i foreliggende afhandling. Blandt disse spiller i denne forbindelse terrassetrinnene ved Nordtømme, 179,8 m. o. h. (I, 64), en særegen rolle, fordi det netop indgaar i ledeprofilen fra Gaua som et hovedtrin 182,4 m. o. h. (I, 30), hvorved dets stilling saavel i forhold til det foregaaende trin som det efterfølgende ogsaa foreligger klargjort. I Melhus har man ved Høieggen en række terrasser, saavel ved 168,3 m. o. h. som ved 173,9—175,8 m. o. h. og 180,4—187,3 m. o. h. (I, 89); at der ogsaa paa samme sted forekommer terrasser i høiderne 189,8—192,1 m. o. h. (I, 89), turde kanske mere tyde hen paa intermediære overgangsterrasser fra *Mytilus-niveaueis* tid og saaledes tjene til støtte for den opfatning, at der har fundet sted en gradvis overgang af kontinuerlig art. Ved Hollum har man utprægede terrasser tilhørende *Portlandia-niveaueis* ved 186,8—189,2 m. o. h. (I, 91). Husebyterrassen i Borsen turde ogsaa i sin grundvold være at regne hit, 170,9 m. o. h. (I, 94, 98), skjönt nok i omgivelserne paa dette sted erosion fra et senere niveau, ialfald delvis, kan ha fundet sted. Ved Jesmohaugen, vest for Sjølen, er de utstrakte terrasser i høiden 173,6 m. o. h. at henføre til dette niveau (II, 87) og likesaa Tanheimmoens grenseterrasse 179,2 m. o. h. (II, 87), som endnu stiger, som det synes, til 183 m. o. h. Kvenildterrassen, 169,4 m. o. h., maa ogsaa regnes hit og gir derved ogsaa en nøkkel til forstaaelsen af, at Sjølenterrasserne, der begynder ved 168—169 m. o. h. og fortsætter gennem den netop ovenfor anførte høide 173,6 m. o. h. til omkring 187 m. o. h., hvorved overgangsfænomenet vistnok kommer til syne paa likende maate, som ovenfor berørt ved Høieggen i Melhus. Noget uklart stiller forholdene sig ved Nordset og i omegnen af Fjerheimsfossen, hvor den maalte terrassehøide 162,6 m. o. h. (II, 89), eller som revideret 161,1 m. o. h., vistnok tilhører, som erosions-terrasse, et senere niveau, medens lerterrassen selv, paa grund af sin bygning og sit faunistiske indhold samt ved sin sammenhæng

med det engere omraades terrasser forøvrigt med sikkerhet maa henføres til foreliggende niveau. Thi at Tanheimmoen ogsaa tildels har været en vid og grund fjærestrand under et senere niveau, hindrer ikke, at den i sin væsentlige udformning og dannelse netop tilhører det foreliggende. Og liknende har om mulig forholdet vært ved flere af de lavere liggende lerflater op gennem Klæbu, saaledes f. eks. ved By, 154,4—160 m. o. h., medens man ovenfor prestegaarden ogsaa her har den utprægede, om end svakt udviklede terrasse fra foreliggende niveau i høiden 182,1 m. o. h. Videre op har vi i Klæbu Eidstuterrassen 172,9 m. o. h. (II, 100), medens terrassen ved Eggen 187 m. o. h. (II, 100) vistnok hører til de fra Høieggen kjendte intermediære terrasseformer, førende over i de sammesteds til over 190 m. o. h. stigende terrasser (II, 100). Typiske terrasseformer af *Portlandia-niveauets* gruppe har vi i Svebakterrassen 177 m. o. h., Brøttumterrassen 176,4 m. o. h. (II, 101), eller revideret 173—178 m. o. h., og Grindstadterrassen 182—183 m. o. h. (II, 101), medens terrasselandskapet mellem Brøttum og Grindstad stiger til 185 m. o. h., eller endog nær Grindstad til 186,6 m. o. h. (II, 101) eller med et rundt tal 187 m. o. h., medens rektangelkartet endog sammesteds angir 188,2 m. o. h. (II, 101). Langevandets omgivelse viser smukke terrasser af denne gruppe, saaledes f. eks. Fremotterrassen 182 m. o. h. I Selbu utgjør f. eks. dalbunden ved Hyttebak bro en vakker til samme gruppe hørende terrasse i høiden 175 m. o. h. Ved Hoem stiger terrassen til 182,2 m. o. h. (II, 102) og ved Nea i intermediære former endog til 188 m. o. h. (II, 101). At der ved Teigen findes terrasser i høiden 166,1 (II, 101) og ved Selbusjøens østende 1½, 5 og 9 m. o. sjøens niveau, 160,5 m. o. h. (II, 95, 101), altsaa 162, 165,5 og 169,5 m. o. h., turde ved siden af delvis at danne gamle indsjøterrasser ogsaa indebære karakteren af overgangsterrasser til det nærmest efterfølgende niveau. Allerede ovenfor er noksaa utførlig omhandlet terrasselandskapet omkring Hommelvik og Folla, saa forsaavidt kan her henvises til denne fremstilling. Ved Julum og Julset i nærheten af Hell optræder terrasser, der vistnok ifølge sin høidebeløgenhet blir at henføre til efterfølgende niveau, men materialet er vistnok, foruten morænematerialet, det under *Portlandia-niveauets* tid omformede og delvis omlagrede. Det samme turde ogsaa være til fældet ved Aune. Forholdene i omegnen af Ulstad er ogsaa saa utførlig omhandlet ovenfor, at der kan henvises til denne fremstilling. I Værdalen møter jo for de høiere liggende niveauer rækken 200—180—160 m. o. h., og den er tydelig nok, idet den anviser pladsen f. eks. for Halleterrasserne 168,2—171,2 m. o. h. (II, 166). Terrassen ved øvre Hemvegplads i Snaasen 181 m. o. h. (II, 188) er ogsaa sikkert nok niveaubestemt.

Eksakt at angi selve strandlinjen vil inden Trondhjemsfeltet, som inden Kristianiafeltet, for en saadan tid som *Portlandia-niveaues*, netop paa grund af en saadan tids ofte irregulært virkende littoralkræfters karakter, falde meget vanskelig, saa meget mere, som akkumulationen er en grundtvandsafsætning, og faunaen som regel mangler littoralelementerne. At der til de utbredte og meget fremtrædende grundtvandsterrasser ogsaa svarer afsætninger paa dypere vand, kan vi vistnok gaa ut fra som en selvfølge, men skarpt at holde disse ut for sig er i de fleste tilfælder vanskelig. Vi kan fæste blikket ved de i det foregaaende omhandlede blandingslokaliteter, og der vil det som regel ikke være vanskelig at spore foreliggende gruppes elementer. Der er pekt paa saadanne faunistiske forhold i det ovenfor udviklede, likesom ogsaa enkelte steds stratigrafiske særegenheter er behandlet, forsaavidt det gjælder en utskillen af de enkelte led i den ellers ved kontinuerlige transformationer sammenknyttede række: *ra-tid* — — *Mytilus-niveau* — — *Portlandia-niveau*, og anderledes end mellem disse indbyrdes er heller ikke overgangen fra det sidstnævnte niveau til det følgende *Littorina-niveau*. Af den foregaaende fremstilling følger ganske naturligt, at det ligger helt utenfor den nokternt arbejdende kvartærgeologs arbeidssfære fortiden at finde nogen tilknytning til de vidtflyvende, hypotetiske eller hyperhypotetiske anskuelser, der er kommet til orde i ANDR. M. HANSENS senere arbejder, og hvis karakter ret er traadt i dagen i den utrerede utopi, han nylig i populær form har levert i »Naturen« (1915, Nr. 11, november, pag. 327—340), en artikel, der ikke har hidrat til at hæve anseelsen af dette ellers meget fortjenstfulde og utmerkede tidsskrift.

Hovedniveauet i Trondhjems omegns lerterrasser dannes af to utprægede trin med et ganske svakt mellemliggende, som allerede i det foregaaende nævnt, og for de to utprægede trins vedkommende finder de sin tilsvarende analogi i IIsvikens klippe-terrasser. Hoiden af disse har været angit til henholdsvis 177,⁸ og 161,¹ m. o. h. Imidlertid gjorde jeg det sandsynligt, at hvad der har været nivellert, er selve terrasseflaten og ikke den indre brytningskant, der svarer til de respektive terrassers marine grense eller strandlinje, idet jeg for disse paa grundlag af aneroidobservationer angav henholdsvis 182,⁶ og 164,⁷ m. o. h. (II, 6). Paa grund af den smule usikkerhet, som klæber ved disse maalinge, og paa grund af usikker identificering af de maalte punkter, skal vi ved denne leilighet ikke opholde os saa meget derved, men derimot vende vor særlige opmerksomhet mot den tvedelte klippe-terrasse. Dette er et fænomen, hvortil vi finder fuldstændige analogier paa en række punkter; her skal kun opmerksomheten henledes paa det i det foregaaende meddelte profil fra Kilebu.

I dette profils saavel stadiale trin som interstadiale perioder træer tvedelingen eller dichotomien tydelig frem, merkelig er det kun, at ved selve *Portlandia-niveauet* er det hele smeltet sammen i en enkelt lerafsætning, hvilket jeg der har søkt en forklaring til i den fjerntliggende brækant. Inden de stadiale trin gjør der sig gjeldende to utpræget fugtige afsnit med tilsvarende lerafsætninger, det samme fænomen, som vi ved Ilsviken finder representert i de to erosionsterrasser eller klippeterrasser. GRONLIE har fundet et liknende træk med hensyn til »strandlinjerne ved Tromsø«, idet den marine grense representertes af en enkelt, tydelig linje, men noget lavere fulgte et niveau, representert ved tre linjer; dette kan ikke godt være noget andet end *Portlandia-niveauets* linje. Thi noget lavere kommer nemlig »*Mya*-linjen«, der maa svare til mit *Littorina-niveau*, og denne linje adskilles fra »*Tapes*-linjen« ved et par tydelige linjer, likesom »*Tapes*-linjen« efterfølges af en enkelt (Naturen 1915, Nr. 9, september, pag. 280—283). GRONLIE har for Tromsø omegn paa en merkværdig maate været min medhjælper til at utvide min oversigt over vort lands kvartære afsætninger og dannelser til ogsaa at gjelde denne nordlige landsdel, og det er vistnok skeet helt ufrivillig, thi det kan ikke spores, at han engang har søkt at finde nogen overensstemmelse med min fremstilling, idet hans synsmaater synes at være temmelig afvikende, idet han f. eks. endnu ved de enkelte linjer taler om en »stans i landplattens bevægelse«.

Med betragtningen af de store lerterrassers utbredelse har vi forsaavidt faat en ganske god oversigt over *Portlandia-niveauets* store betydning for Trondhjemsfeltets topografiske og stratigrafiske forhold i kvartær tid, eller med de fund, som har staaet til vor raadighed rettere sagt over forholdene i ra-tid og efterfølgende tidsafsnit. De faunistiske forhold i disse lerterrasser er jo beskrevet i de to første dele af mine »Kvartærstudier i Trondhjemsfeltet«, hvorfor det her kun vilde føre til gjentagelser at behandle samme. Vi skal ogsaa til sammenligning med Kristianiefeltet la os noie med de i det foregaaende berørte forhold, da dette gir os de store hovedtræk i korrelationen, og undersøkelsen er endnu ikke langt nok fremskredet til at kunne trække korrelationslinjerne op mere i detail.

Jeg skal derfra tilslut kun vedfoie nogle korte bemerkninger om forholdene i vort lands mere centrale del, der hvor vi praktisk talt indtil for kort tid siden lite eller intet kjendte til de her omhandlede fænomener. En af de forskere, der her har seet mest og seet paa forholdene med et uhildet blik, er overlærer HOLME paa Lillehammer, som saa at si har levet midt oppe i alt dette ukjendte paa en meget heldig tid, da jernbaneanlæg og byggevirksomhed kappedes om at blotte den indre bygning af de mag

tige afsætninger af løst materiale omkring Mjøsens nordlige del, paa Lillehammer og i denne bys omegn samt videre op over Gudbrandsdalen. HOLMÆs arbeide har kanske ikke altid været modt med den rette forstaaelse hos vore feltarbeidende geologer, og selv har han i høi grad følt ulemperne ved at staa alene. Selv har jeg gjentagne gange, sommeren 1909 og nu sidste sommer, høstet fordelene af at ha min gamle ven som kvartærgeologisk cicerone i Lillehammer omegn.

Paa den maate har jeg heldigvis, tiltrods for mine temmelig kortvarige ophold, faat anledning til at se en flerhed af gode profiler, og maa jeg tilfoie: interessante. HOLMÆ pleier at fremhæve det profil, der kom tilsyne i stationstomten paa Lillehammer, som et af de mest oplysende: —

Øverst $\frac{1}{2}$ m. grus og grovt rullestensgrus

Derunder 2 m. fin sand

Nederst 2 m. fin, sandblandet, kvabagtig ler

Det hele hvilende paa fast fjeld.

Den samme rækkefølge, ovenfra nedad, har han ogsaa gjenfundet nær Myre jernbanestation: grus — sand — fin kvab.

Lillehammer station ligger i en høide af 179,5 m. o. h. og Myre station i en høide af 187,6 m. o. h.

Et sted, Smedstadhaugen, ved nedre Smedstad og tilhørende samme terrasse, men liggende noget lavere paa den skraanende terrassellate, besøgte jeg syd for Korgen, 19³/₈15. Her hadde man et temmelig tykt gruslag øverst og derunder grov og middels sand, længere nede, fin, gulgraa sand og underst meget fin sand eller endog støvsand, der nedad gik over i tildels meget sammenhengende, gulgraa kvab. Dypere, men ikke ved mit besøk tilgjengelig, blev det mig fortalt, at der var fundet blaaler, dels stenfri og dels med enkelte sten. Den i omgivelserne frodig voksende *Tussilago farfara* motsa jo ikke denne angivelse.

Bygningen af denne terrasse er dog ikke paa alle steder fuldt saa enkel. Saaledes hadde jeg et stykke nord for Mesna, i Finsrud sandtak, anledning til at se et omtrent 5 m. høit snit med følgende skiktserie: —

Øverst 75 cm. sand, grus,

Derunder 20—30 cm. rullestenslag,

50 cm. sand, grus,

20—30 cm. rullestenslag,

50 cm. vekslende sand og grus,

20 cm. rullestenslag,

50 cm. vekslende sand og grus,

Underst 200—250 cm. stopesand.

Ved Moen, nord for Lillehammer, saaes:

Øverst 75—100 cm. vekslende sand og grus,

Derunder 100—200 cm. sten- og blokkelag,

Underst 150 cm. vekslende sand og grus, der imidlertid fortsatte videre i dybden.

Paa sine steder, saaledes nord for Mesnaelven, kommer der imidlertid over grus- og rullestenslaget igjen sandlad, blandet med grus.

Saaledes i et jagtlat profil følgende: - -

Øverst 75 cm. sand og fint grus,

Derunder 150 cm. rullestensgrus med blokke, det hele i horizontal skiktning overleirende den almindelige, ovenfor angivne lagfølge.

Og dette er ikke en blot og bar lokal tilfældighet, thi paa andre steder saaes den samme rækkefølge: øverst sand og fint grus og derunder grovt grus med større og mindre sten og blokke.

Overdækningen med finere materiale synes kun at tilhøre den lavere terrasseflade 179,5 m. o. h., medens rullestenterrassen, der finder sin afslutning ved ca. 193 m. o. h., her ikke er dækket. Vi skal i denne forbindelse merke os, at de store grus og rullestensmoer omkring Ringebu station ligger i en høide omtrent svarende til stationens høide 197,1 m. o. h. Og ret over for Hundorp station, 193,2 m. o. h., paa den anden side af Laugen, har man paa begge sider af Fosaaen terrasser, der hæver sig lidt høiere end jernbanestationen. Det ligger meget nær at sammenbinde disse forskjellige terrasser, da regelmæssigheten synes at være for stor til at være en blot og bar tilfældighet.

Under rullestenterrassen kommer imidlertid de fine sandlag, der paa sine steder gaar over i ler, et ler der vistnok finder sine analoge dannelser i det ler, som paa sine steder er fundet dypt nede i de terrasser, der mange steder kranser de vakre Mjøsbredder. Men rullestenterrassen erstattes paa sine steder af egne morenemateriale; saaledes saaes ved Sorgendal nær Lillehammer følgende profil: -

Øverst 1—1½ m. moræne

Derunder 2—3 dm. fin, graagul sand

Underst 1½ m. moræne.

Herved er det imidlertid at merke, at det mellemliggende sandlag paa sine steder kan anta en temmelig stor mægtighet.

Der kan ikke herske nogen rimelig tvil om, at den underliggende moræne tilhører *ra-perioden*, og at de derover liggende sand- og lerlag er afsat under den følgende tid, *Mytilus-niveauets* periode, da bræerne ialfald maa ha trukket sig saa langt tilbake, som vi finder det regelmæssig utbredte ler- og sandlag mellem den underliggende moræne og den overliggende moræne med ledsakende rullestenslag, en rækkefølge, som vi ovenfor horte HOLMÉ hadde fulgt ialfald til Myre station. For dannelsen af

den overliggende moræne og den dækkende rullestensgrusafsætning blir saa ingen anden tid levnet end *Portlandia-niveauets* tid, da bræerne igjen gik frem til de store moræner foran Mjøsen. Terrassedannelser, der tar sin begyndelse under den sene *ra-tid*, strækker sig gjennom *Mytilus-niveauets* tid og fortsætter sin dannelse gjennom *Portlandia-niveauets*, møter vi ogsaa andre steder langs Mjøsbredderne, saaledes ved Flagstadelven nær Hamar. Men forholdene her adskiller sig ikke særdeles meget fra de terrasser med fin, gulgraa stolpeler, som vi f. eks. finder omkring Røikenviken ved Randsfjord. Og denne stolpeler igjen er ikke til at skille fra den, som vi i store blokker af indtil 4—5 m. tversnit finder indleiret paa samme maate som andre stenblokke i Mjøsen—Hurdalsmorænen. Og i virkeligheten viste det sig ogsaa ved de undersøkelser, som jeg sidste sommer anstillet i Randsfjordtrakterne og utvidet ved en reise op gjennom Dokkas og Ætnas dalføre, forbi Tonsaasen til Strandefjord i Valdres og derfra videre ned gjennom Begnas dalføre om Sperillen og videre gjennom Aadalselvens dalføre ned til morænelandskapet foran de her nævnte sjøer, at forholdene her er helt tilsvarende til Mjøstrakternes. I Randsfjordens omgivelser finder man de samme terrasser som i Mjøsens, og lagbygningen er den samme. Helt oppe ved Søndre Aurdals kirke, 190 m. o. h., møter den samme terrassehoide, som den der afsluttede rullestensdannelsen i Lillehammer og omegn. Og her finder man ogsaa en helt tilsvarende lagbygning i terrasserne, saaledes, for kun at nævne et eksempel, ved Nysted eller Hølera postaapneri, straks nedenfor Olmhus i Søndre Aurdal, hvor man i en terrasse af tilsvarende høide øverst hadde 3—4 m. rullestensgrus med rullesten af ret betydelig størrelse og derunder i en synlig mægtighet af 4—5 m. en mørkegraa, middelskornet og godt vasket sand. Og terrassedannelsen videre ned gjennom dette dal- og sjøløp viser en kontinuerlig sammenheng, en sammenheng der imidlertid først kommer til sin helt lovmæssige ret, naar vi i syd kan følge den over i den helt tilsvarende i Randsfjordens omgivelser. Men vi kan følge sammenhængen videre, idet vi gjennom det storartede morænelandskap omkring Harestuen station kan forbinde de karakteristiske morænelandskaper foran vore største østlandske innsjøer, Mjøsen og Randsfjorden, til et hele. Men sammenlikningen blir igrunnen først fuldendt, idet vi som slutsten paa sammenhængen ogsaa i samme forbindelse virkelig har lykkedes at paavise enheten i den videre utvikling, idet nemlig de fossilførende lerafsætninger med *Portlandia lenticula* MÖLL. i omegnen af Honefos (P. A. ØYEN: Honefoss-skjæringen og de geologiske forhold ved samme, 1908, pag. 14—15, og P. A. ØYEN: Lærums-kredet, 1909, pag. 240) viser sig at staa i den mest umiddelbare

organiske sammenhæng med de lerafsætninger, hvori vi finder *Portlandia arctica* GRAY i Akersdalen, ved Skaadalen station, og videre over den store romerikske slette i nord med dens forgreninger mod øst, sydøst og nordøst.

Et ganske mærkeligt lænomen er det imidlertid, at vi inden dette store østlandske omraade gjenfinder *Portlandia-niveaucts* afsætninger gaaende op til nær samme høide, ca. 205 m. o. h., i nærsagt hele dets utstrækning. Og da bræerne under *Portlandia-niveaucts* senere del trækker sig tilbage, saa havvandet kan strømme ind og damme fjorde i de tidligere bræfyldte dale, finder vi ogsaa nær det samme niveau, ca. 195 m. o. h., inden det hele omraade. Dette forhold forandres dog, naar vi gaar længere mod syd, udenfor det egentlig centrale omraade, saavel mod sydøst (P. A. ØYEN: »The Quaternary Section of Kilebu, 1912, pag. 22—54) som mod sydvest (P. A. ØYEN: Lærumskredet. 1909, pag. 240).

Men som forholdene er inden det ovennævnte østlandske centralomraade for *Portlandia-niveaucts* utbredelse, saaledes er de ogsaa omtrent inden det store trondhjemske centralomraade. Vi kunde sætte op nogle af de ledende og karakteristiske terrassehøider, om hvilke de øvrige grupperer sig: —

Singsaas	182,8	m. o. h.
Gaua	182,4	—»—
Aa	174,0	—»—
Langevand	182,9	—»—
Høieggen	180,4	—»—
Ilsviken	182,6	—»—
Hoem	182,2	—»—
Værdalen	180,0	—»—
Hemveg	181,0	—»—

Overensstemmelsen i høideheligheden af *Portlandia-niveaucts* afsætninger er, som vi ser, inden dette omraade merkverdig ens. De faa mindre afvikelser, der forekommer, synes ifølge deres geografiske beliggenhet nærmest at maatte tilskrives visse lokale afsætningsforhold, da ingen mere generel regel kan paavises med hensyn til disse afvikende værdiers forekomstmaate. Anderledes stiller ogsaa her forholdene sig, om vi gaar over til de vestligere, perifere dele af Trondhjemsfeltet, men her er undersøkelserne endnu altfor ufuldstændige til at kunne afgi grundlaget for almindelige slutninger.

Hovedresultatet af denne undersøkelse turde være, at inden Trondhjemsfeltets mere centrale dele har de isostatiske forhold under *Portlandia-niveaucts* tid været merkverdig jævne og ensartede, paa samme maate som inden det store, centrale østlandske omraade.

Med *Portlandia-niveauet* afsluttes inden Trondhjemsfeltet, likesom inden vort land forøvrigt, det sidste, egentlig glaciale afsnit inden vort lands kvartære udviklingshistorie. Den mere almindelige udbredelse af større nedisningsfelter ophører. Terrassedannelsen antar tildels andre former, naar undtas den nordlige del af landet, hvor mere arktiske tilstande endnu en tid frem over holder sig, som f. eks. i Finmarkens amt og delvis inden visse dele af Tromsø amt. I de floristiske, likesom ogsaa i de faunistiske forhold indtræer gennemgribende forandringer. Den arktiske flora gaar nu over til en høifjeldsflora. Og samtidig finder tilsvarende forandringer sted i vor landdyrfauna. I den marine fauna turde et af de mest karakteristiske forandringstræk ligge deri, at *Portlandia arctica* GRAY utdør ved vort lands kyster, og samtidig dermed trækker en række andre af de arter, hvormed den levede sammen, sig tilbage til at indta en mere beskeden og mindre fremtrædende plads i vor kystfauna enten paa dypere vand eller ved landets nordlige kyster.

Littorina-niveauet.

Allerede i det foregaaende er gjentagne gange nævnt, at der noget lavere end Ilsvikens klippeterrasser forekommer nok en mere fremtrædende hovedterrasse, dels som akkumulationsterrasse og dels som erosionsterrasse, men kun i løst materiale, da endnu ingen klippeterrasse med sikkerhet har kunnet henføres til dette niveau inden Trondhjemsfeltet.

De skjælbanker, der tilhører dette niveau var tidligere henført til de glaciale, eller ogsaa til myabankernes heterogene gruppe. Og endnu i 1911 anfører KOLDERUP & MONCKTON »the uppermost, the upper, and the lower Mya-banks« (The Geology of the Bergen Distrikt, Norway, pag. 35), tiltrods for at jeg allerede flere aar i forveien havde utskilt *Littorina-niveauet* (Nyt Mag. for Naturvid. B. 45, 1907, pag. 59) som en for sig vel afgrenset enhet, der ikke kunde sammenstilles med nogen enkelt bestemt af de tidligere opførte inddelingsled af vort lands kvartære formation.

For Kristiania omegn var niveauet faunistisk karakteriseret ved forekomsten af følgende arter som littoralformer: —

- Anomia ephippium* LIN.
- Anomia patelliformis* LIN.
- Pecten islandicus* MÜLL.
- Pecten tigrinus* MÜLL.
- Mytilus edulis* LIN.
- Mytilus modiolus* LIN.

Cardium echinatum LIN.
Cyprina islandica LIN.
Astarte compressa LIN.
Abra alba WOOD.
Abra longicallis Sc.
Macoma calcaria CHEMN.
Macoma ballica LIN.
Mya truncata LIN.
Panopea norvegica Sp.
Saxicava pholadis LIN.
Zirphaea crispata LIN.
Placophora sp.
Tectura virginea MÜLL.
Emarginula fissura LIN.
Lunatia groenlandica BECK
Littorina littorea LIN.
Littorina palliata SAY.
Lacuna divaricata FABR.
Onoba striata MONT.
Aporrhais pes pelecant LIN.
Buccinum undatum LIN.
Neptunea despecta LIN.
Placostegus politus SARS
Balanus porcatus DA COSTA, DARW.
Balanus crenatus BRUG. DARW.
Verruca stroemia MÜLL. DARW.
Strongylocentrotus droebachiensis MÜLL.

Som vi allsaa ser, en meget vel karakteriseret og temmelig bestemt afgrenset formgruppe, hvis niveauforekomst omkring den indre del af Kristianiafjorden er likesaa bestemt afgrenset: 175—130 m. o. h. Da det foregaaende niveau, *Portlandia-niveauet*, med dets afsætninger er fundet inden den samme trakt ned til 170 m. o. h., antydes dermed en oscillation i landplattens stilling under overgangstiden mellem de to nævnte tidsafsnit, om end kun ca. 5 meter, saa dog stor nok til, at der i Asker f. eks. er fundet erosionskanaler i grensezonen fyldt med *Littorina-niveauets* fossilførende littoralafsætninger. Dypvandsafsætningerne, som svarer til dette niveau, bærer endnu, ialfald i periodens første del, et umiskjendeligt præg af at staa i den mest umiddelbare forbindelse med den forutgaaende periode, da flere af arterne er felles, om de end ofte optræder under andre variationer i det her foreliggende tidsafsnit. Niveauet karakteriseres ved den cien dommelige og almindelige forekomst af *Littorina littorea* LIN. Denne betegnelse er senere optat af flere forskere. KOLBERG & MØNCKTON *The Geology of the Bergen District, Norway*, 1911.

pag. 33—34) optok ogsaa betegnelsen *Littorina-terrasser* eller *Littorina-niveau*. Men idet de ogsaa samtidig benytter *Myabanke*-betegnelsen, er det ikke ganske let at bli klar over, hvorledes de egentlig tænker sig disse to forskjellige klassifikationssystemer anbragt side om side inden en og samme enhetsfremstilling. Et liknende træk gjenfinder vi hos BJØRLYKKE (Lærebok i geologi, 1910, pag. 217), som identificerer «de midtre myabanke» og »Littorinanivaæet», tiltrods for at disse to afsætninger ingenlunde er identiske (cfr. foreliggende afhandling, pag. 78—79).

Vender vi saa vort blik mot vort eget omraade, saa er det igrunnen merkelig, hvilken overensstemmelse vi i flere henseender møter med Kristianiafeltet saavel i høidebeliggenhet som til en vis grad i faunistisk henseende, kanske bedre forøvrig end vi efter breddeforskjellen kunde vente, og ikke mindst med hensyn til dypvandsfaunaen og dens forhold til det foregaaende niveau. Trondhjemsfeltet har altsaa sin helt tilsvarende analogi i Kristianiafeltet med hensyn til *Littorina-niveaets* afsætninger.

Tar vi for os det prototyp-profil, som vi nu har vænnet os til for Trondhjemsfeltet, saa møter vi i Gaau-profilet ogsaa vort niveau 164 og 145 m. o. h. Vi gjenfinder med andre ord her i *Littorina-niveaets* afsætninger det samme dichotome træk, som vi ovenfor har hat anledning til at iagttaa saavel i *ra-tidens* forskjellige, stadiale trin som interstadiale perioder likesom ogsaa for *Mytilus-niveaets* og *Portlandia-niveaets* vedkommende. Ved Soknes nær Storen, hvor *Mytilus-niveaets* grense synes at ligge noget over 194,3 m. o. h. (I, 17), fandtes en terrasse i høiden 160,2 m. o. h. (I, 17), som rimeligvis som erosionsterrasse blir at henføre til *Littorina-niveaets* tid. At man i den store akkumulationsterrasses flerhet af trin nær Kirkeflaa, Ler station, har at søke forskjellige erosionstrin fra *Littorina-niveaets* tid, er likeledes utvilsomt, saaledes 131,6 m. o. h., 157,1 m. o. h. og 163,8 m. o. h. (I, 44), altsaa det samme tredelte fænomen, som ovenfor omtaltes for *Portlandia-niveaets* vedkommende fra Trondhjem og Tromsø. At man ved den høieste af de netop ovenfor nævnte terrasser ved Kirkeflaa merker havskvulpets indvirkning selv ved 170 meters høide over havet (I, 44), turde ansees mere som et intermediært fænomen over mot foregaaende niveau. Ved Langevand gjenfinder vi den samme terrasse 162,6 m. o. h. (I, 45). Og ved Høieggan (Melhus) finder man terrasser 151,8—159,4 m. o. h. (I, 88). Det er vel rimeligst, at grusterrassen mellem Volan og Riaunet i Børseskogn i en høide af 134 m. o. h. ogsaa hører hit, endskjønt forholdet til den fossilførende terrasse sammesteds, 90,1 m. o. h. (I, 97), ikke er helt opklaret. Noget liknende gjelder ved Krokset med terrasser 91,2 m. o. h., 119,3

m. o. h. og 163,9 m. o. h. (I, 98), hvor det vistnok er sandsynlig, at den mellemste har noget at gøre med nærmest følgende niveau, medens sidstanførte terrasse vistnok maa betragtes som *Littorina-niveaues*. Hit maa rimeligvis ogsaa føres Kvamsbakkens terrasse, 137,3 m. o. h. (I, 99), som intermediær mod følgende niveau.

Olderøiens terrasse med sine to trin, 132 m. o. h. (I, 93) og 122 m. o. h. (I, 92), tilhører samme niveau, men er af forskjellig bathymetrisk værdi. Den faunistiske bestand turde kanske ansees som et billede af dyrelivet paa noget dypere vand i afsætninger tilhørende *Littorina-niveaue*t i Trondhjemsfeltet: —

Macoma calcaria CHEMN.

Mya truncata LIN. *forma typica* og *var. uddevallensis*

Saxicava pholadis LIN. *forma typica* og *var. arctica*

Boreochiton ruber LOWE

Tecturea virginea MÜLL.

Lepeta caeca MÜLL.

Puncturella noachina LIN.

Trophon truncatus STROM

Trophon clathratus LIN.

Buccinum undatum LIN. *var. caerulea*

Strongylocentrotus droebachiensis MÜLL.

Den store lerterrasse ved Nordset i Nidelvens dalføre tilhører vistnok ifølge sin dannelse *Portlandia-niveaues* tid, men den i samme optrædende erosionsterasse, 162,6 m. o. h. (II, 89) eller revideret 161,4 m. o. h., tilhører vistnok med likesaa stor sikkerhet *Littorina-niveaues* tid. Og det samme er vel tilfældet med terrasser, 150,6 m. o. h. (II, 89) og 156 m. o. h., mellem Fjerheimfossen og Tanheimmoen. Terrasserne omkring Heimdal station, 141,4 m. o. h. (II, 83), maa ogsaa henregnes til denne gruppe. Og fra Tanheimmoen 161—163 m. o. h. (II, 87) i nord har man videre op gennem Klæbu mod syd en række store lerterrasser, der merkverdig nok er afplaneret temmelig nær i høide med foreliggende niveau, hvilket maa være et fænomen af sekundær karakter, da disse lerterrasser ellers stiger noget høiere og fører en *Yoldia*-fauna (*Portlandia arctica*), som ved Tulluan, med terrasse 163 m. o. h. og fossiler 166 m. o. h. (II, 96). Ved Uglen har man lerterrassen 105—132 m. o. h. med fossiler 127,8 m. o. h. (II, 96). Og ved Osen har man terrasser i høiderne 146 og 161 m. o. h. med fossiler 139 m. o. h. (II, 97). Videre har man terrasse ved By 154,4—160 m. o. h., lidt lavere end Klæbu kirke 166 m. o. h. (II, 97). Terrasser møter man ogsaa ved Huseby bakken 141,2 m. o. h. (II, 97), Eidstu 161,2 m. o. h. (II, 97), Moen 147—151 m. o. h. (II, 98), Nygaard 157 m. o. h. (II, 98—99), Lettingvolden 161 m. o. h. (II, 99) og Selbusjø 145—157 m. o. h. (II, 99).

Det er vel ogsaa sandsynlig, at *Littorina-niveaueis* havskvulp har slaat ind over Hytsagtterrassens ler- og sandterrasse 164 m. o. h. (II, 100). Ved Ranheim, hvor vi træffer fossiler af *Littorina-niveaueis* type i en terrasse 125,5—141,2 m. o. h. (II, 103), har man ogsaa utformet terrasser tilhørende samme niveau 145,7 m. o. h. (II, 103) og 157 m. o. h. (II, 104). Hit hører ogsaa den fossilførende afsætning ved telegrafstolperne oppe i høiden ovenfor og i nærheten af Hommelvik, 151 m. o. h. (II, 107—108), med tilsvarende terrasse 153 m. o. h. (II, 108). Det er likeledes rimelig, at terrasserne ved Aune, 153,2 m. o. h. (II, 127), og Julum 142 m. o. h. (II, 127), likesom ogsaa ved Julset, 142 m. o. h. (II, 128), som allerede ovenfor nævnt, har faat sin egentlige utformning under foreliggende niveaus tid og forsaavidt blir at henregne til dette, endskjønt deres egentlige akkumulation tilhører foregaaende niveau og forutgaaende afsnit af selve *ra-perioden*. Noget liknende er muligens ogsaa tilfældet med endel af terrasserne i omegnen af Folla, nemlig dem som er lavere end omkring 164 m. o. h. Inde i Værdalen kommer jo *Littorina-niveaueis* smukt frem som det midtre led i følgende del, 125—160—180, af den almindelige skematiske oversikt over denne del af det trondhjemske, med høiden 160 m. o. h. svarende temmelig nøie til, hvad vi i det foregaaende har fundet. I omgivelserne af Nyheim (Leksdalen) stiger endel terrasser op i saadan høide, at de utvilsomt hører hjemme i heromhandlede gruppe, saaledes ved Karmhusbakken, 146,2 m. o. h. (II, 166) og 149,2 m. o. h. (II, 166), og ved Nastamyr, 150 m. o. h. (II, 166). Ved Hallem syd for Leksdalsvand har man en utpræget terrassellate med rullestensgrus 150,6 m. o. h. (II, 166), og ved Sende stiger terrasselandskapet af denne gruppe op til 163 m. o. h. (II, 166). I den bekjendte banke ved Smaaaasan (II, 179) kommer, som senere i her foreliggende afhandling under »*Maetra-niveaueis*» berørt, *Littorina-niveaueis* afsætning tilsyne som en dannelse paa noget dypere vand. Ved nedre Hemvegplads i Snaasen hører udentvil til denne gruppe terrasser i høiden ca. 130 m. o. h. (II, 188). Tilslut kan saa nævnes, at dele af den fossilførende bestand i grustaket ved Jørstad (Ytterøen), 120 m. o. h. (II, 167), vistnok ogsaa rettest bør føres hit eller ialfald til en intermedier gruppe forende over i næste niveau, *Pholas-niveaueis*, medens en del ogsaa virkelig blir at henføre til dette. Forekomsten ved Skavdalen, 122 m. o. h. (II, 167), er ogsaa, forsaavidt det ikke vedrører de opbevarede rester fra ældre lerafsætninger, vistnok at henføre, som afsat paa noget dypere vand, til *Littorina-niveaueis* selv eller til en intermedier, over i nærmest følgende niveau forende afsætning.

Naar vi sammenligner de representative høideangivelser, hvorom de øvrige grupperer sig, for dette niveaus vedkommende, saa ser

vi, at over den indre, centrale del af vort omraade maa gradienten være overmaade liten. Vi kan stille nogen faa af disse talværdier i række:—

Gaua	164,0	m. o. h.
Kirkellaa	163,8	— — —
Krokset	163,9	— — —
Nordset	162,6	— » —
Kløbu	163—164	— » —
Folla	164	— » —
Sende	163	— — —

Det sier sig selv, at der, hvor man kun har dypere vands afsætninger med dypvandsformer, vil det ikke med nogen rimelighed la sig gjøre at fastsætte et niveaus marine grense med nogen større tilnærmet nøiagtighed ved hjælp af den optrædende faunistiske bestand, da de bathymetriske grænser ingenlunde er saa skarpe. Bestemmelse utført paa denne maate blir, om de ikke henføres til samme klasse som bestemmelse af den marine grense ved hjælp af de store lerterrasser, nærmest kun at betragte som en lek med talstørrelser, uten nogen større geologisk interesse.

Hvorledes gradienten for *Littorina-niveaues* vedkommende arter sig i omraadets vestlige, perifere del, dertil er vore iagttagelser endnu for faa, til med nogen større grad af sandsynlighed at kunne bestemmes med nogen tilnærmet grad af nøiagtighed.

Som allerede i det foregaaende paapekt, er *Littorina-niveaues* dypvandsafsætninger, ialfald for periodens første afsnit, ofte vanskelige at skille skarpt fra den forutgaaende periodes.

Forholdene ved Stenkjær, eller kanske rettere Trana teglverk har jeg tidligere beskrevet (II, 174—178), og der kan forsaavidt henvises til denne beskrivelse. Imidlertid aflagde jeg igjen et besøk paa dette sted sommeren 1912 og hadde da ved denne anledning ^{2,3}/₇ leilighed til at supplere mine tidligere fossilindsamlinger og til nærmere at utrede forholdet mellem de to væsentlig forskjellige, faunistiske elementer, der kan graves frem af lerlagene i teglverkets gruber. Den tidligere beskrevne foldning og krusning af lagene kunde ogsaa nu iagttages foruten klumper af grus, sand eller ler i grusmassen. Men man bør merke sig, at den omtrent 15 m. høie terrasse dog tiltrods for disse mange forstyrrelser i den indre bygning er temmelig jevn, saa man vel tør gaa ut fra, at disse omveltninger har fundet sted før terrassen fik sin nuværende utformning. Leret paa dette sted er idet hele temmelig grovt og indeholder meget af sten og mange blokke. Den i rikelig vekst tilstedeværende *Tussilago farfara* LIX. antyder lerets mergelindhold. Det i terrassens kant aapne snit hadde en høide af ca. 10 m. Den utpræget blaagraa afdeling af leret viste sig sterkt sandblandet.

Det sædvanlige var imidlertid, at blaagraa lag optraadte i regelmæssig veksling med gulgraa, med stolpelerets almindelige karakter, og saaledes repræsenterende, hvad de svenske geologer har pleiet at betegne som varvig ler. Skikttykkelsen varierer temmelig meget, fra 1 mm., eller kanske rettere et par millimeter, indtil 1 cm. Men der sees ogsaa tyndere skikt, likesom ogsaa paa sine steder tykkere, helt indtil 1 + 1 cm., altsaa for »varvet» 2 cm. Vi kan paa den maate med største lethed foreta en tælling af lagene og beregning af den til terrassens dannelse medgaaede tid, hvis vi føler os tilfredsstillet ved at gaa ut fra følgende tre, fuldstændig aksiomatiske hypoteser: —

- a) at afsætningen har været ubrutt,
- b) at ingen erosion har fundet sted,
- c) at »varvet» er aarets afsætning.

Hvis vi da for den ca. 15 m. høie Trana-terrasse foretar en supplerig ved hjælp af vor erfaring fra det 10 m. høie snit, saa faar vi en afsætningstid af ca. 1500 aar for den hele terrasse. En ganske enkel, logisk analyse sier os imidlertid, at en saadan beregning intetsonhelst verd har, naar det gjelder at faa en reel tidsverdi. Likesaa iøinefaldende blir det skraaplan, man her befinner sig paa med hensyn til tidsansættelsen, naar man skrider over til den faunistisk-stratigrafiske undersøkelse. Ved mit ovenfor nævnte besøk paa dette sted lykkedes det mig nemlig at fremfinde en saavidt stor mængde af fossiler, at de forskjellige, ældre indsamlinger kunde kontrolleres og dertil føies endel nye arter, saa vi nu faar en efter forholdene nogenlunde god oversikt over den faunistiske utvikling, som her er foregaaet under afsætningen af den her omhandlede terrasse. For at faa en bedre oversikt, skal vi derfor sammenstille i sin helhet den faunaliste, som nu foreligger fra denne lokalitet: —

Anomia ephippium LIN. *forma typica*

Pecten opercularis LIN.

Pecten islandicus MÜLL.

Hinnites pusio LIN.

Mytilus edulis LIN.

Mytilus modiolus LIN.

Nucula unclaus LIN. *forma typica*

Leda minuta MÜLL.

Portlandia lenlicula MÖLL. *forma typica*

Cardium echinatum LIN.

Cardium edule LIN.

Cardium fasciatum MONT.

Cardium minimum PHIL.

Cyprina islandica LIN.

Astarte compressa LIN.

- Astarte sulcata* DA COSTA
Nicania banksii LEACH *forma typica & var. striata*
Timoclea ovata PENN.
Venus gallina LIN.
Dosinia lincla PULT.
Lucina borealis LIN.
Montacuta bidentata MONT.
Kellia suborbicularis MONT.
Abra alba WOOD
Abra longicallis SC.
Macoma calcaria CHEMN. *forma typica*
Macoma fabula GRONOV.
Thracia convexa WOOD *var. depressa*
Psammodia ferrocensis CHEMN.
Corbula gibba OLIVI
Arcinella plicata MONT.
Panopea norvegica SPENGL.
Mya truncata LIN. *forma typica* G. O. SARS
Saxicava pholadis LIN. *forma typica & juv.*
Zirphaea crispata LIN.
Antalis entalis LIN.
Antalis striolata STIMPS.
Patella vulgata LIN.
Tectura virginea MÜLL.
Gibbula humida MONT.
Gibbula cineraria LIN.
Littorina littorea LIN. *forma typica & juv.*
Littorina obtusata LIN. *forma typica & var. littoralis*
Lunatia intermedia PHIL.
Trichotropis borealis BROD. & SOWB.
Lacuna divaricata FABR.
Onoba striata MONT.
Rissoa interrupta AD.
Turritella tereabra LIN.
Aporrhais pes pelecani LIN.
Odostomia unidentata MONT.
Clathurella linearis MONT.
Polytropa lapillus LIN.
Buccinum undatum LIN.
Neptunea despecta LIN. *forma typica.* Ikke stor.
Utriculus umbilicatus MONT.
Cylichna alba BROWN *var. corticata* G. O. SARS
Cylichna propinqua M. SARS.

Med hensyn til enkelte af disse arter bør vi mærke os, at f. eks. *Pecten opercularis* forekommer i den store fra Mære i

Sparbu kjendte form og *Arcinella plicata* i den ved Nyheim i Leksdalen optrædende form, likesom ogsaa den samme formtype er gjenfundet i M. SARS'S samling fra Ilsviken i Trondhjem, hvorfra den af ham er bestemt som *Savicava rugosa* (SARS: F. D. Q. 87), *Panopea norvegica* svarer i form og størrelse til den fra Kilebuslora (ØYEN: S. K. S. 101) og Kilebu (ØYEN: Ø. S. K. 16) beskrevne formtype. *Littorina littorea forma typica* var ganske almindelig, men som regel kun i forholdsvis smaa eller juvenile eksemplarer, med de sedvanlige, juvenile karakterer; det ene eksemplar tilhørte den samme formtype, som jeg ogsaa har gjenfundet ved Vibækken nær den øvre ende af Snaasenvand (II, 187). Saavel *Cylichna alba var. corticata* som *Cylichna propinqua* optraadte i en formtype, der endnu gjenfindes levende f. eks. ved Tromsø.

Af andre dyreformer fandtes ikke sjelden brudstykker af forholdsvis smaa eksemplarer af

Balanus crenatus BRUG. DARW. *forma typica*.

Balanus porcatus DA COSTA DARW.

Balanus sp. Ved mit besøk ved Stenkjær teglverk sommeren 1912 lykkedes det mig ogsaa at fremfinde flere brudstykker af den artsvarietet, som jeg tidligere henførte til *Pholas-niveauet*, og som karakteriseres ved den mod basis stedfundne sammentrykte struktur og utpressede formtype. Denne staar ialfald meget nær *B. crenatus* og er et karakteristisk merke for det henimot og med *Pholas-niveauet* indtrædende, mildere klimaat, der afløste *Littorina-niveauet*, under hvis senere del vi imidlertid allerede sporer tegn til de forandringer, der nu er igjære, saaledes ogsaa med hensyn til udbredelsen af den her omhandlede formtype.

Pomatocerus triquetus MÖRCH forekom fastsittende paa større stene og blokke, ofte sammen med

Spirorbis sp., idet begge disse arter, ofte meget tæt sittende, dækker større eller mindre partier af blokkesiderne.

De allerede af L. VON BUCH gjorte iagttagelser med hensyn til forekomsten af fossile skjæl ved Figga-elven nær Stenkjær er ogsaa omtalt af KEILHAU: »Af høi geologisk interesse ere de her-værende alluvial-bildninger af sand og leer, som bære vidnesbyrd om andre niveau-forholde mellem hav og land i fortiden, end de nuværende. — — — Paa siderne af dalen, førend man naaer dens bund, findes mægtige lag af blaa mergelleer, hvori en mængde muslingskaller (af saltvands-species) ligger overalt omstrøet. — — Dalen trækker sig sammen i nærheden af fjorden, der hvor veien kommer ganske ned i dens bund; her ophører dette leer, saaledes at den lille formations udstrækning er meget indskrænket. Men den stiger 4—500 fod over fjordspeilet. — I anledning af den samme formations forekomst paa Eger ved Drammen anfører forfatteren, at professor STRØM der nøie har undersøgt muslin-

gerne, og erkjendt dem for at være ganske de samme arter, som han saa ofte havde jagttaget paa de nordenfjeldske søkyster. Dette alluvium med levninger af havsdyr mødte jeg paa flere steder i trakten. Men just ved Figga-elven fandt jeg ingen muslingskaller i leret; heller ikke lykkedes dette directeur SCHULT, som derimod fandt dem i leerbakkerne op efter Ougna-elven (KEILHAU: Reise i Jemtland og Nordre-Trondhjems amt i sommeren 1831, pag. 51—52).

Vi ser her, at afsætningen ved Stenkjær ved former, som *Pecten islandicus*, *Portlandia lenticula*, *Antalis striolata*, *Neptunea despecta*, *Cylichna propinqua*, m. fl., sammenbindes med den forutgaaende periodes afsætninger. Men samtidig viser former som *Anomia ephippium*, *Pecten islandicus*, *Mytilus edulis* og *modiolus*, *Cardium echinatum*, *Cyprina islandica*, *Mya truncata*, *Saxicava pholadis*, *Buccinum undatum*, *Cylichna alba* var. *corticata*, m. fl., at *Littorina-nivea*ets dypvandsafsætninger er forholdsvis sterkt repræsenteret. Men samtidig forekommer, som allerede ovenfor antydte, en række former, der med bestemthet tyder hen paa den nærmest følgende periodes afsætninger, *Pholas-nivea*ets, som her repræsenteres ved saa fremskudte former som *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Arcinella plicata* m. fl. Men desuten optræder ogsaa former, der tyder paa endnu yngre afsætninger, saasom *Corbula gibba* f. eks. og *Littorina obtusata*.

Da jeg i juli 1912 foretog en reise til Snaasen, stotte jeg like ved Sunnan, i nærheten av Snaasenvandet og i en hoide af 3,5—5,5 m. over dette, altsaa 27,5—29,5 m. o. h., paa en afsætning af graat, meget grovt og stenet grus, iblandet sand og ler; først tiltrak den sig min opmerksomhet ved den rike vekst af *Tussilago farfara* LIN. Men ved nærmere eftersyn viste den sig meget rikt skjælførende. Paa sine steder gaar den over til et finere, leret *Mytilus*-grus af graaviolet farve og med enkelte *Saxicava*-skaller. Der fandtes her følgende arter:

Anomia ephippium LIN.

Mytilus edulis LIN. Temmelig almindelig.

Mytilus modiolus LIN. Meget almindelig.

Nucula unclaus LIN.

Cardium edule LIN.

Astarte compressa LIN.

Mastra elliptica BROWN.

Macoma calcaria CHEMN.

Saxicava pholadis LIN. Meget talrik.

Tectura virginea MÜLL.

Placophora sp.

Gibbula cineraria LIN.

Natica clausa BROD. & SOWB.

Littorina littorea LIN. *forma typica*. Sjelden, men stor.

Littorina oblusata LIN. *forma typica*.

Lacuna divaricata FABR.

Polytropa lapillus LIN. Noksa almindelig.

Nassa incrassata STRÖM.

Buccinum undatum LIN. var noksa almindelig, dels i *forma typica*, men dels ogsaa i var. *caerulea* G. O. SARS.

Desuten fandtes af crustaceer de to sedvanlige balanarter:

Balanus porcatus DA COSTA DARW.

Balanus crenatus BRUG. DARW.

Medens afsætningen paa sine steder er saa proppet med *Saxicava pholadis*, at den virkelig kunde fortjene navn af *Saxicava-banke*, gaar den tildels opad over i et *Mytilus*-grus eller endog *Mytilus*-ler, som allerede ovenfor berørt. Der er vistnok ingen tvil om, at disse forskjellige afdelinger med hver sit karakteristiske særpræg i faunistisk henseende likesom ogsaa med hver sin petrografiske eiendommelighed repræsenterer distinkt forskellige, stratigrafiske horisonter.

Af denne banke likesom leret ved Trana teglverk repræsenterer noget dypere vands afsætninger fra forskellige niveauer, viser faunalistens heterogene karakter. Vi finder *Littorina-niveauet* repræsenteret ved former som *Anomia ephippium*, *Mytilus edulis* og *modiolus*, *Saxicava pholadis*, *Natica clausa*, *Buccinum undatum* var. *caerulea*. Derimod er der ingen tvil om, at det overliggende *Mytilus*-ler dels danner indledningen til og dels tilhører den nærmest efterfølgende periode, *Pholas-niveauet*, hvilket ogsaa tilstedeværelsen af en form som *Cardium edule* antyder. Der kommer imidlertid ogsaa repræsentanter for senere niveauer, saaledes *Maetra elliptica*, den for *Maetra-niveauet* saa karakteristiske form. Dette sidstnævnte niveau indtar jo her i omegnen af Snaasen-vandets nedre del en ganske eiendommelig stilling, og det gjenfindes paa en række forskellige lokaliteter. Gjennem de forskellige dypvandsafsætninger ser vi altsaa *Littorina-niveauet* direkte sammenknyttet med det følgende niveau, *Pholas-niveauet*.

Pholas-niveauet.

Ved min beskrivelse af de stratigrafiske forhold ved Baklandets teglverk (Det Kgl. norske Vid.-Selsk. Skr. 1908, No. 5) fæstede jeg i sin tid opmærksomheten ved den upaaagtede og miskjendte stilling, som *Arcinella plicata* MONT. har indtaget i vort lands kvartærgeologiske stratigrafi (l. c. pag. 9). Denne art findes i nutiden ifølge G. O. SARS (Moll. Reg. Arct. Norv., pag. 93. 355) udbredt til Middelhavet, omkring de Britiske øer og ved den norske kyst

saa langt mot nord som til Lofoten paa 40—600 m. dybde. Den angives ikke som fossil i vort land hverken af M. SARS (SARS F. D. Q. 1864) eller G. O. SARS (Moll. Reg. Arct. Norv. 1878, pag. 355). BRØGGER angir den, saavidt jeg kan se, kun efter MÜNSTERS manuskript fra Smedholmen (Brevik), angivelig fra øvre tapesbanker (BRØGGER 1901), kun med et spørgsmaals tegn fra angivelig lavere tapes-banker (BRØGGER 1901) (Sengl. og postgl. nivaforandr. i Kristianiafeltet, pag. 441, 511, 439, 559, 556). BJØRLYKKE angir den fra Jordals teglverk, Kristiania (Norges geol. unders. No. 25, pag. 82). Den er ikke fundet af DANIELSEN i Nedenes (Nyt Mag. for Naturvid., B. 44, pag. 1—60) og Kristiansandstrakten (Nyt Mag. for Naturvid., B. 43, pag. 147—176) og heller ikke af KOLDERUP i Bergensfeltet (Bergens museums aarbok 1907, Nr. 14). HOEL angir den kun fra skjælbanken ved Stenkjærmørenen (Arch. for Mathm. og Naturvid., B. 28, No. 9, pag. 57), og NORDGAARD angir den kun fra Halsetengen, Stod (Det kgl. norske Vid.-Selsk. Skr. 1907, No. 7, pag. 26), idet han samtidig anser den som indvandret i den egentlige tapestid (L. c. pag. 28). Samtlige de forskere, som har fundet denne eien dommelige lille og smukke form, synes saaledes at være fuldstændig enige med hensyn til dens indvandringstid. Det har lykkedes mig at fremfinde denne karakteristiske form paa en hel række forskjellige steder, saavel i den sydlige som den nordlige del af vort land. Det vilde i grunden føre langt utenfor maalet for denne afhandling at anføre alle disse, for paa den maate at følge denne interessante form paa dens vandring gjennem vort lands kvartærgeologiske udviklingshistorie; men jeg skal indskrænke mig til at omtale nogle ganske faa fund, der viser os træk af dens første historie i vort land.

Vaaren 1901 lykkedes det mig i den nye kirkeveis skjæring nær jernbanelinjen mellem Ulven og Økern, nær Solberg (Østre Aker) at fremfinde *Arcinella plicata* MONT. i en hoide af 95 m. o. h. sammen med former som *Mytilus*, *Abra*, *Axiuus* m. fl., og vaaren 1904 fandtes den sammen med liknende, varmekjære former i Hovin teglverks lergrube (Østre Aker) ca. 78—80 m. o. h. Disse to lerafsetninger tilhører imidlertid som grundtvandsdannelser den senere del af det kvartære formationsled, jeg har betegnet som *Pholas-uiveaet*.

Ved Reppe teglverk (Stjørdalen) lykkedes det mig at fremfinde *Arcinella plicata* dels i tilsynelatende ugledet ler sammen med *Portlandia lenticula* og temmelig almindelig i gledet ler sammen med *Pholas candida* LIX. og en række andre, varmekjære former. Den omtrentlig samme størrelse, længde 9 mm., af *Arcinella plicata* saavel i det gledne som tilsynelatende ugledne ler, gjør dog, at man vistnok ogsaa maa betrakte dette sidste som delvis

forstyrret, dette saa meget mere, som *Arcinella* ogsaa forøvrig viser ganske samme, morfologiske forhold; dette igjen gir et fingerpek om, hvor forsigtig man i det hele nødvendigvis maa være, særlig naar man staar like over for uregelmæssigheder af den art, at ler i fuldstændig opløst, vellingagtig form har været i bevægelse, med senere paafølgende, mere regelmæssige akkumulationsforhold.

Det var derfor ogsaa i dette tilfælde af saa meget større betydning, at det i august 1901 lykkedes mig at bestemme saavel den opad begrensede strandlinje for forekomsten af *Arcinella*, som ogsaa karakteren af det geologiske niveau, dens første indvandring til vort land tilhører, idet jeg nemlig ved Nyheim (Leksdalen) paa traf en under arbeide værende kjeldertomt, hvor der øverst kom grus af ca. 1 m. mægtighet, og derunder var en tilgjængelig skjæring af ca. $\frac{3}{4}$ m. dybde i blaagraa, grusblandet og sandblandet ler, der viste sig fossilførende med: *Cardium edule* LIN., *Montacuta bidentata* MONT., *Abra alba* WOOD., *Thracia truncata* BROWN var., *Arcinella plicata* MONT. og *Buccinum undatum* LIN.

Som man ser, staar man her like over for et faunistisk selskab af samme karakter som det, jeg ved flere tidligere anledninger har paavist som karakteristisk for *Pholas-niveauet*. Det staar nu tilbage at bestemme dettes øvre grænse. Nyheim ligger paa en noksaa vel utpræget terrasse, der opad gaar mere gradvis øver i den nærliggende Lunds terrasse, der ifølge min aneroidmaaling laa 11—12 m. høiere end Nyheim og ca. 3 m. høiere end Lunds gaardsplads. Ifølge opgaver, der ogsaa rigtignok kun er aneroidsbestemmelser, fra Norges geografiske opmaaling, hadde broen nær Lund en høide af 105 m. o. h. og Lunds gaardsplads en høide af 122 m. o. h. *Pholas-niveauets* grænse skulde saaledes her bli ca. 125 m. o. h.

Om vi nu sammenlikner denne bestemmelse af *Pholas-niveauets* grænse med den i Kristianiafeltet fundne, og videre sammenlikner høideforskjellen mellem Nyheim fossilfindested og terrassegrænsen ved Lund, samt endelig de stratigrafiske forhold ved Nyheim, Grorud og Hovlandsmo, saa ser vi en sammenhengende kjede af overensstemmelser, der er for store til at være uttryk for noget andet end et ganske generelt forhold, saavel med hensyn paa topografisk som stratigrafisk-faunistisk og dynamisk karakter ved dette eiendommelige niveau, saavel i den sydlige som nordlige del af vort land; i denne forbindelse er det nok forsaavidt at henwise til min afhandling »Nye bidrag til bestemmelse af *Pholas-niveauet*« (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1907, Nr. 2).

Dermed har vi vundet et lite indblik i de eiendommelige forhold, der frembringer og medfører de livsbetingelser, der

gjennem en stor del af vort land har vist sig gunstige for et helt faunistisk selskab, hvor vi møter som to af de mest karakteristiske repræsentanter *Pholas candida* LIX. og *Arcinella plicata* MONT., men i følge med dem en hel række andre. Derved trækkes tilside en hel del af det slør, der hviler over den første tilsynskomst af *Pholas candida* i vort land; den er ikke alene og vi staar ikke like over for et lokalt eller sporadisk tilfælde, men like over for en almindelig dyrevandring, et biologisk forhold af generel karakter, betinget af indgripende forandringer i vort lands klimatologiske og geodynamiske forhold, ikke forandringer af katastrofistisk art, men af oscillatorisk karakter.

Imidlertid indsendte agronom SIGURD ROSTAD hosten 1909 fra Hallan pr. Rinnan station en interessant prøve af mørkebrun, formuldet torv fra en gaarden tilhørende myr i en hoide af ca. 111 m. o. h. Man havde her følgende profil:

1. Øverst har man et torvlag, ca. 30 cm. mægtigt.
2. Derunder kommer et skjælførende lag, ca. 5 cm.

Denne afdeling viste sig at bestaa af smuldrende, sammenpressede *Mytilus*-lag, indtil 2—3 cm. tykke lag mellem torvskikterne. I denne afdeling fandtes følgende arter: *Mytilus edulis* LIX., *Cardium edule* LIX., *Littorina littorea* LIX.

3. Derunder et torvlag eller myrlag, ca. 35 cm.
4. Underst ler med det øverste lag noget stenblandet.

Et andet, noget lavere liggende myrstykke viste følgende profil:

1. Øverst et myrlag af mægtighed 25 cm.
2. Derunder sand og grus 30 cm.
3. Derunder et torvlag 35 cm.

1. Underst ler, med det øverste lag noget stenblandet.

Om disse to profiler skrev jeg ved en tidligere anledning (H. 162): »Saavel hoideforhold som faunistisk indhold utpeker med sikkerhet *Pholas-niveaue*s tid (Det kgl. norske Vid.-Selsk. Skr., Trondhjem 1908, no. 5, pag. 10—12). Og hvad mere er, den oscillation, som jeg ved en tidligere anledning (P. A. ØYEN: Nye bidrag til bestemmelse af *Pholas-niveaue* 1907, pag. 1—28) har beskrevet netop fra dette niveau, træer ogsaa tydelig frem i de to profiler ved det mellem de to torvlag liggende, fossilførende sand- og gruslag.

Sommeren 1912 besøgte jeg i slutningen af juli og begyndelsen af august den i H. pag. 161—162 beskrevne lokalitet ved Hallan og var saa heldig at træffe agronom ROSTAD, der viste mig omkring og forklarte mig den ovenfor nævnte fossilforekomst, men desværre var intet af det beskrevne profil nu tilgængeligt, da marken var dyrket og tilvokset. I en større afledningsgroft i sydsydøstlig retning for gaardens huse saaes følgende profil:

- Øverst 6 dm. muldblandt grus og sand,

Derunder 7—11 dm. torv,

Nederst i grøftens bund myrortov og ler.

Der er forsaavidt en temmelig god overensstemmelse med de to tidligere meddelte profiler fra dette sted, men det lykkedes mig ikke at finde fossiler. Det var derfor af stor betydning, at hr. ROSTAD kunde forklare for mig og bekræfte fossilfundets forekomstmaate for mig at være netop den af mig i ovennævnte beskrivelse fremstillede. Han angav nemlig:

Øverst torvmuld 30 cm.

Derunder skjællag 3—5 cm.

Derunder torv 30 cm.

Nederst i profilets bund stod ler.

I denne underste, blaagraa til gulgraa, ofte flammede og fine stolpeler skal ogsaa være fundet rester af skjæl. Over denne kom paa sine steder en mere blaagraa, tildels noget violet ler med rester af vandplanter, hvis sorte trevler dannede en noget lerblandet sumptorv. Over denne kom saa almindelig, fast torv af mørkebrun farve og tildels med trærester; undertiden viser torven sig tydelig presset. Over den sees paa sine steder gruslaget. De indesluttede trærester i torven viser sig, ialfald delvis, at tilhøre birk. Øverst følger paa sine steder helt recent torv. Terrasseflatens høide bestemte jeg 19²⁷12 ved hjælp af to aneroidbarometre, som følger:

6 ⁴⁵ a. m. Hallans fossilførende terrasse.....	755,2	755,0
7 ³⁰ a. m. Rinnan jernbanestation	763,3	763,6
7 ⁵⁰ a. m. Levanger —	764,2	764,2
8 ²⁵ a. m. Ronglan —	759,0	759,0

Samtidig observeredes 8 a. m. paa de meteorologiske stationer i Trondhjem og Stenkjær temperaturen at være henholdsvis 17,4⁰ C. og 21,0⁰ C. og barometerstanden at være henholdsvis 753,6 mm. og 756,5 mm. Heraf beregnedes saa Hallans fossilførende terrasse at ligge 91,8 m. over Rinnan st., 104,2 m. over Levanger st. og 45,5 m. over Ronglan st.

Terrassehøiden blir altsaa beregnet: Rinnan st.	107,4	m. o. h.
— — — — — Levanger st.	107,2	—
— — — — — Ronglan st.	106,9	—

Til samme gruppe som Hallanforekomsten hører rimeligvis ogsaa den skjælføremst i Grubosen, 90—100 m. o. h., som ingeniør HOELFELDT LUND i 1905 underrettede mig om.

Men disse forekomster staar ikke alene. Saaledes skal der være fundet skjæl i skjæringen ved Alstad, 90—100 m. o. h. (cfr. ogsaa II, 139) nær Alstad krydsningsspor, men herfra har det ikke lykkedes mig at faa fat i fossiler; det er imidlertid meget sandsynlig, at det er en lænke netop af samme gruppe. Andre forekomster, som rimeligvis, ialfald tildels, blir at henregne til

dette niveau, synes at være dypere vands afsætninger, saaledes f. eks. ved Vold, 52 m. o. h., hvor den blaagraa ler med *Arcinella plicata* og *Mytilus edulis* i nær forbindelse med forekomst af *Portlandia lenticula* synes ikke at levne store spillerum for forekomstens stratigrafiske plads. Heller ikke synes det underliggende *Mytilus*-ler i profilet ved Næsvandskanalen med nogen rimelighed at kunne henlægges til et andet niveau end netop det her omhandlede. Og paa liknende maate indgaar vistnok det samme faunistiske element i flere af de forekomster, hvor de stratigrafiske zoner ikke er skarpt adskilte.

Skjælbanken ved Vinje skole, nær Snaasen kirke, er tidligere beskrevet af HOEL (Arch. for Mathm. og Naturvid. B. 28, Nr. 9, pag. 29—30). Selv havde jeg anledning til at undersøge denne banke 19²⁵12. I en grusgrop ca. 102 m. o. h. stod et brungraat, grovt grus, indtil en mægtighed af halvanden meter, som i enkelte partier var meget rikt skjælførende og hvilte umiddelbart paa blaagraa, skiktet ler. Særlig var smaa, tynde lag mellem leret og gruset rikt fossillførende. I det skjælførende parti utplukkedes følgende arter: —

<i>Mytilus modiolus</i> LIN.	Antal	11
<i>Cardium echinatum</i> LIN.		1
<i>Cardium edule</i> LIN.		44
<i>Tapes pullastra</i> MONT. forma typica		5
<i>Astarte compressa</i> LIN.		1
<i>Macoma balthica</i> LIN. forma typica		1
<i>Mya truncata</i> LIN. forma typica G. O. SARS		21
<i>Saxicava pholadis</i> LIN.		1
<i>Zirphæa crispata</i> LIN.		262
<i>Pholas candida</i> LIN. forma typica		9
<i>Gibbula cineraria</i> LIN.		6
<i>Littorina littorea</i> LIN. forma typica		1181
<i>Littorina obtusata</i> LIN. forma typica & var. <i>littoralis</i>		83
<i>Lacuna pallidula</i> DA COSTA.		1
<i>Aporrhais pes pelecani</i> LIN.		4
<i>Polytropa lapillus</i> LIN.		287
<i>Buccinum undatum</i> LIN.		19

Med hensyn til de enkelte arter bør man merke sig, at f. eks. *Cardium edule* tildels forekommer i en meget flattribbet form og ofte af ovalt utseende; der fandtes saaledes et par eksemplarer af ca. 20 mm. længde, tilhørende den karakteristisk ovale type fra Grorudbankerne (P. A. ØYEN: Skjælbanken ved Skrellene — Arch. for Mathm. og Naturv. B. 27, Nr. 9, pag. 4—5). Af *Zirphæa crispata*, der ellers forekom i forma typica, fandtes et par smaa skaller af en usædvanlig kort og hoi form, som jeg ogsaa

f. eks. har gjenfundet i Lønstrup klint, Danmark. *Littorina littorea* optraadte som regel i *forma typica*, men der fandtes ogsaa nogle ganske faa, smaa eksemplarer med utpræget *juvenile* karakterer, *globos* form med skarpt opstigende spir samt sterkt spiralfuret og utpræget stripet, svarende til den type, som i sin tid M. SÆRS var tilbøielig til at betragte som *L. rudis* og derfor ogsaa bestemte som saadan. Enkelt eksemplarer af *Buccinum undatum* mindet om forekomsten ved Aamdalsstrand, saaledes som ogsaa nævnt under beskrivelsen af forekomsten i Nybyen ved Stenkjær.

I den ovenfor nævnte beskrivelse, som HOEL har leveret af forekomsten ved Snaasen kirke, findes desuten omtalt følgende arter: —

Pecten islandicus MÜLL.

Mytilus edulis LIN.

Macoma calcaria CHEMN.

Solen ensis LIN.

Tectura virginica MÜLL. *diff. var.*

Rissoa inconspicua ALD.

Denne banke viser os saaledes en typisk, sublittoral forekomst fra *Pholas-niveaucts* tid.

En banke tilhørende dette niveau beskrev jeg for første gang i ovenfor nævnte afhandling «Skjælbanken ved Skrellene», som sammen med den behandling, jeg gjorde dette niveau til gjenstand for i mine forelæsninger ved universitetet, egentlig betegner den første indførelse af dette niveau som et eget afsnit i vort lands kvartære udviklingshistorie (Cfr. P. A. ØYEN: Kvartærstudier i den sydøstlige del af vort land, 1907, Kristiania 1908, pag. 3). Og ved flere, senere anledninger har jeg da søkt at klarlægge dette niveau's egentlige karakter og fremhæve dets store interesse i vort lands kvartære stratigrafi.

Det har sin ikke ubetydelige interesse til en belysning af vort lands kvartærgeologiske forskningshistorie at minde om, at omtrent samtidig beskrev REUSCH fra Sigdal en af de fra Kristianiafeltet mere typiske skjælbanker af dette niveau som tilhørende «BROGGERS lavere myabanker» (Norges geol. unders. aarbog 1904, no. 7, pag. 7), med en fauna tydende paa et klima som det, der nu hersker ved Tromsø (L. c. pag. 8). Nogen imøtegaelse af dette er forhaabentlig overflødig. Riktignok er det litt vanskelig at forstaa HÄGG's resonnement, hvor han behandler forekomsten af *Pholas candida*, der i Sverige er fundet fossil, som han meddeler, kun paa tre steder, Uddevalla, Varberg og Skottorp; den opfores nemlig sammen med *Tapes decussatus* kun fra lave niveauer og medtas som bevis for, at klimatoptimum har strakt sig nær til den tid, da landplaten indtok sin nuværende

stilling, »och att klimatet varit varmast i slutet af optimet (Geol. Förn. Förh., Stockholm, B. 35, 1913, pag. 387—391). Men det viser dog, hvorledes en nutidszoolog anskuer forekomsten af *Pholas candida* i hydrothermisk henseende, en anskuelse der imidlertid falder meget nær sammen med den af M. Sars i sin tid hævdede (Sars: F. D. Q. 54).

Til trods herfor kommer HÄGG's resultat i kvartærgeologisk henseende til at fjerne sig, med hensyn til denne art, diametralt fra dens rigtige stilling, sammenliknet med REUSCH's ovenfor omtalte, og turde likesaalitt nødvendiggjøre nogen imotegaelse som dette.

Pholas candida er en utpræget vestlig form i det nordvestlige Europa (FORBES & HANLEY: History of British Mollusca, Vol. I, 1848, pag. 119) og omtales paa samme sted som plentifully boring in the coal-shales of the Frith of Forth. NORDGAARD sier om forekomsten af denne art: Desuten fandtes under skrapninger i Strømmen ovenfor jettéen paa 4 m. vand adskillige skaller av *Pholas candida* LIX., samt etpar skaller av *Zirphwa crispata* LIX. Skaller av sidstnævnte har jeg tat hist og her i Trondhjemsfjorden, og præktige levende individer av arten har jeg set i Beisundet utenfor fjordens munding. *Pholas candida* derimot lever ikke længer i vore farvand. Arten er i nutiden utbredt fra Danmark til Middelhavet og maa regnes for en lusitanisk art (Det kgl. norske Vid.-Selsk. Skr. 1912, Nr. 6, 1913, pag. 18). Men naar NORDGAARD ifølge de anførte høideangivelser for forekomsten af denne art i Kristianiafeltet og Trondhjemsfeltet videre sier: Artens forekomst i Levangerstrømmen, altsaa under den nuværende strandlinje, synes saaledes være av ikke ringe interesse. Efter de hittil gjorte fund at domme maa arten være senere indvandret i Trondhjemsfjorden end i Kristianiafjorden, men medens den i Kristianiafjorden er forsvundet allerede i den midlere tapestid, maa den efter ovennævnte fund ha holdt sig i Trondhjemsfjorden til den recente tid (L. c. pag. 19), saa maa vi dertil bemerke, at man endnu med det forholdsvis ringe kjendskap, vi har til denne arts utbredelse, ingenlunde kan trække disse slutninger. Vi vet f. eks., at *Arcinella plicata*, artens trofælle, er fundet ved Nyheim allerede i en høide meget nær til svarende forekomsten af *Pholas candida* i Kristianiafeltet, saa det kan bero mere paa en tilfældighet, at den ikke er fundet i Trondhjemsfeltet fra den samme tid. Tidspunktet for utvandringen er heller ikke endnu saa noie bestemt. Og naar vi endog paa et sted ser M. Sars benytte sig af uttrykket lusitaniske eller boreale (Førh. Vid.-Selsk., Christiania 1858, pag. 80), saa turde det, naar vi ogsaa tilføier *vestlig*, passende kunde brukes om denne art, og kanske ogsaa være mere overensstemmende selv med vor

nuværende viden end mange af de mere i detalj gaaende distinktioner. Det blir saaledes et niveau med meget utpræget karakter, man paa denne maate faar utskilt, et niveau af utpræget sydvestlig karakter. HØEL optok ogsaa min betegnelse (Arch. for Mathm. & Naturvid., B. 28, Nr. 9, pag. 30). Den maate, hvorpaa BJØRLYKKE oplar denne betegnelse i følgende sammenstilling, de lavere myabanker (pholas- eller cardiumnivaaet og maetravnivaaet (?)) (Lærebok i Geologi, Kristiania 1910, pag. 218), blir imidlertid feilagtig, som nærværende utredning vistnok tilfulde klargjør.

Tar vi for os profilet fra Gaua, saa gjenfinder vi der *Pholas-niveaue's* terrasse, eller rettere terrasser, i høider, der meget nær svarer til den ovenfor, ved Lund og Nyheim fundne, nemlig: —

125,9 m. o. h.

122,0 — —

Og samtidig iagttar vi altsaa her den samme dobbeltbygning eller *dichotomi* i terrassedannelsen, som den i det foregaaende under *Littorina-niveaue't* beskrevne. Samtidig ser vi ogsaa, at *Pholas-niveaue's* strandlinje, langt oppe i Guldalen og langt inde i Leksdalen, ligger i meget nær samme høide, at med andre ord: niveaue's gradientvariation i nordostlig—sydvestlig retning inden nævnte omraade maa være ganske nær lik nul.

For vort omraades vestlige og mere perifere del mangler endnu saavidt noiagtige iakttagelser med hensyn til *Pholas-niveaue's* strandlinje, at vi ikke ser os istand til at forme nogen mere bestemt oversikt med hensyn til gradientens forandringer for disse strøks vedkommende. Det er dog rimelig, at den, som de øvrige niveaulinjer, falder forholdsvis raskt af mot vestkysten. Medens vi i Værdalens skematiske terrasserække, 160—125—70, tydelig sporer heromhandlede niveau i meget nær samme høide, som vi ovenfor fandt for forskjellige omgivende egnes vedkommende, finder vi ved Krokset i Børsen de tidligere nævnte terrasser i høiden 119,3 m. o. h. (I, 98), som vistnok maa henføres til dette trin, medens de likeledes tidligere omtalte terrasser ved Kvamsbakken i Orklas dalføre i høiden 137,3 m. o. h. (I, 99) maa betragtes som intermediære, førende over mot det foregaaende niveau. I Trondhjems umiddelbare omegn finder vi ogsaa, som ovenfor omtalt, *Pholas-niveaue's* strandlinje representert i forskjellige terrassetrin; vi kunde saaledes f. eks. merke os den store terrasse ovenfor Strinden kirke. Likeledes kommer den igjen som en stor og fremtrædende lerterrasse over paa vestsiden, under *Littorina-niveaue's* trin, og optrær som en villabebygget og temmelig sammenhengende terrasselinje. Vi bør ogsaa i denne forbindelse merke os den nære overensstemmelse, som der er mellem *Pholas-niveaue's* afsætningshøider ved Hallau, 111 m.o.h.

(II, 161—162), og Nyheim, 114 m. o. h. (II, 166), hvor paa sidstnævnte sted alleiringen afsluttes med Lunds terrasse, 125 m. o. h. (II, 166). Vi bør her ogsaa merke os den i flere henseender tilstedeværende likhet i de faunistiske forhold ved Jorstad (Ytterøen), 120 m. o. h. (II, 167—170), og Skrellene (Arch. Mathm. & Naturvid. B. 27, Nr. 9), f. eks. med hensyn til *Cardium edule*, *Littorina palliata* og *Littorina patula*. Afsætningen i Skavdalen ved Kjesbuvand, 122 m. o. h. (II, 167), maa vel nærmest henregnes til en intermediær gruppe af dybere vands afsætninger, førende over mot foregaaende niveau, naar undtas de faunistiske elementer af ældre type. I den fossilførende terrasse, 102 m. o. h., ved Snaasen kirke, møter derimot en afsætning fra *Pholas-niveauets* senere tid eller afdeling. Mulig, at denne afsætning endog tildels maa regnes som delvis intermediær, førende over mot nærmest efterfølgende niveau. Dette er kanske i endnu højere grad tilfældet med afsætningerne ved Krogsgaard i Snaasen, med en utpræget terrasse 96,2 m. o. h. og en vakker terrasseflade øst for Krogsgaard, ca. 1½ m. lavere end omegnens terrasseniveau. Prestmotterrassen, 88,9 m. o. h., bør rimeligvis allerede rettest henføres til efterfølgende niveau.

Ved Brenna til Dale i Snaasen har man en lang række af terrasser, meget vakkert utformet i dalsiden og tildels fortsættende langs Snaasenvandet, 120 m. o. h. (II, 187). Ved Dale er terrasse 118,7 m. o. h. (II, 188). Egnens tildels rikelige *Tusilago*-vekst viser det underliggende ler af forskjellig alder, som tildels ogsaa kommer ganske nær i dagen, som ved elven, 78,5 m. o. h., mellem Ekre og Dale (II, 188), med dybere vands slamafsætninger dels fra *Pholas-niveauet* selv og dels fra det foregaaende niveau eller fra en intermediær forekomst. Tilsvarende afsætninger forekommer ogsaa længere mot syd og nord, i Stod og Grong, i nær tilsvarende høider (II, 189). Terrassen ved Dale, i en høide af 95 m. o. h. (II, 188), maa vel henføres til et intermediært niveau, om ikke til nærmest efterfølgende. Terrasse ved Gudaa station, i høiden 105 m. o. h. (II, 131), maa vistnok ogsaa rettest, ialfald i sin ytre utformning, henregnes til en intermediær, over mot efterfølgende niveau optrædende forekomst. Og paa samme maate bør vel rettest ogsaa terrassen ved Haga bakken (Ler station), 97,5 m. o. h. (I, 44), opfattes.

Om vi nu ut fra den sammenstilling, som vi i foreliggende afhandling ovenfor (pag. 238—240) gjorde med hensyn til de marine dannelser paa norsk side og torvmyrannelser paa britisk tillikemed de tilsvarende, af Gærke for Late Quaternary Formations of Scotland opførte niveaulinjer (Zeitschrift für Gletscherkunde, B. I, H. I, Mai 1906, pag. 23), søker i tilslutning til den sammenheng, vi i det foregaaende fandt mellem den

høiestliggende niveaulinje i Skotland og vort lands *Mytilus-niveau*, at se jordskorpens oscillationsforhold i det nordvestlige Europa mere i større drag, saa vil vi finde, at mellem Ørlandet og Firth of Forth gradientfaldet i sydvestlig retning for de forskjellige niveauer vil stille sig paa følgende maate: —

<i>Ra-tid</i>	10: 100000
<i>Portlandia-niveau</i>	12: 100000
<i>Pholus-niveau</i>	8: 100000

Mactra-niveauet.

Ved mine undersøkelser omkring den indre del af Trondhjemsfjorden sommeren 1901 stødte jeg paa et par skjælbanker ved Smaaaasan og Indbryn, som i særlig grad fængslet min opmærksomhet ved den paafaldende likhet, de viste med en række banker, som jeg sommeren 1899 havde anledning til at undersøke i omegnen af Loveid (Skien).

M. SARS hadde allerede tidligere beskrevet som postglaciale bankerne ved Aamdalsstrand (SARS: F. D. Q. 55 flg.) og Førnes (L. c. pag. 65 flg.), og efter SARS's beskrivelse henførte BRØGGER begge disse til de øvre tapes-banker (1901) (Cfr. Sengl. & postgl. nivaforandr. i Kristianiafeltet, pag. 402, 427, 454), idet her til disse henførtes en række banker svarende til 45-m.-kurven ved Kristiania (Norges geol. unders. No. 41 (1905), pag. 108), eller de banker der senere af BRØGGER (1905) henførtes til midlere tapes-tid (L. c. pag. 123, 124), tiltrods for, at han selv paa et andet sted taler om de øvre tapes-banker, som jeg 1901 ved Kristiania satte til ca. 45—55 m. (L. c. pag. 96).

Imidlertid søgte jeg i en afhandling (Det sydlige Norges boreale strandlinje (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1906, No. 1) at vise, at banken ved Aamdalsstrand, og med den en hel suite af banker, nødvendigvis maatte henføres til et helt andet niveau, som jeg ved hin anledning benævnte *Mactra-niveauet* (L. c. pag. 10). Eiendommelig for dette var, at dets minimums-strandlinje laa lavere end strandlinjen for det i tid efterfølgende *Tapes-niveau*. Men at *Mactra-niveauet* ikke desto mindre maatte være ældre end *Tapes-niveauet*, søgte jeg at vise, dels ad stratigrafisk og dels ad faunistisk vei, og forklaringen søgtes i en geodynamisk oscillation. Og her var det den fuldstændige overensstemmelse mellem forholdene i den sydøstlige del af vort land og den nordlige, som hjalp over vanskelighederne, og det kan gjerne lægges til, ogsaa i den sydvestlige (P. A. ØYEN: »*Tapes-niveauet* paa Jæderen» (Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm.-Naturvid. Kl. 1903, No. 7, pag. 79), endskjønt forholdene her var af en noget anden

art. Dette resultat, som jeg hadde vundet ved mine egne undersøkelser inden de tre omraader, var det ogsaa, som bragte mig til at bryte med den gamle forestilling om forbindelsen mellem tidsfølgen og rækkefølgen i den topografiske beliggenhet hos vore gamle strandlinjer i sin almindelighet, og da i dette specielle tilfælde særlig med hensyn til de netop ovenfor nævnte to niveau-linjer. Og konsekvenserne af dette nødte mig til at opstille *Maetra-niveauet* som et nyt og tidligere upaaagtet led i vort lands kvartærgeologiske utvikling.

Vi skal først se lidt paa forekomsten ved

Smaaaasan

med den interessante skjælbanke i en høide af 41,9 m. o. h. Der var her aapnet et omkring to meter høit snit gjennem en sterkt vekslende lagrække, rikt fossilførende, bestaaende af grus, sand og mere lerblandet materiale. Denne banke er imidlertid ingen egte littoralbanke, hvorfor den tilsvarende strandlinje maa søkes noget høiere; den gir nærmest indtryk af en lagunebanke. Den er nærmere beskrevet II, 179 flg., hvor et profil ogsaa er med delt (L. c. pag. 180), og for sammenlikningens skyld gjengis her:

1. Øverst det almindelige muldrag
2. Lerblandet skjælsand.
3. Finere skjælsand.
4. Grusblandet parti med *Mya truncata*.
5. Sterkt lerblandet med talrike *Saxicava pholadis*.
6. Zone proppet med *Mytilus modiolus*.
7. Sand og grus med *Saxicava pholadis* og *Pecten islandicus*.

Utviklingen i mægtighet af de forskjellige lag var noget vekslende, men i det store og hele nogenlunde likelig. Den petrografiske og faunistiske forskjøl mellem de forskjellige afdelinger viser os imidlertid, at selv under afsætningen af den her til gjengelige del af banken har der fundet flere oscillationer sted, klimatologiske eller geodynamiske, kanske begge dele. Da forholdene ved mit besøk her igjen i juli 1912 var omtrent de samme som ved mine første undersøkelser her 19¹/₀₁, turde det være, at man har for sig en nogenlunde regelmæssig og kanske nogenlunde fuldstændig rækkefølge. Det skulde da ikke være saa vanskelig at tyde afdeling 2 som *Tapes-niveauets* noget dypere slamfacies, afdeling 3 og 4 som *Maetra-niveauets*, respektive de struktionsfacies og afsætningsfacies. Afdeling 5 kunde vel bedst tydes som *Pholas-niveauets* dypere slamfacies, visende et forholdsvis kaldere bundvand. I zone 6 skulde vi da nærmest se en dypvandsdannelse fra *Littorina-niveauets* tid, og i afdeling 7 dypvandsafsætninger fra *Portlandia-niveauets*. Endnu dypere, men

ikke gjennomgravel, kunde vi saa vente dypvandsfacies fra *Mytilus-niveaucts* tid og derunder.

Som tillæg til den tidligere (II, 180—182) fra dette findested anførte fauna kan fra mit besøk i juli 1912 tilføies: —

Anomia ephippium LIN. var. *electrica*.

Cardium edule LIN.

Cardium echinatum LIN.

Tapes pullastra MONT. af længde 38 mm.

Axinus flexuosus MONT.

Abra alba WOOD.

Capulus hungaricus LIN.

Zirphaea crispata LIN.

Thracia truncata BROWN. Af denne art fandtes flere eksemplarer, om end ikke fuldt saa store som det tidligere anførte (L. c. pag. 181).

Periploma praelenuis PULT.

Mya truncata LIN. var. *uddevalleensis*.

Placophora sp.

Boreochiton marmoreus FABR.

Polytropa lapillus LIN.

Littorina littorea LIN. *juv.*, hvoraf et eksemplar viste sig skuffende likt *L. rudis*.

Littorina obtusata LIN. var. *littoralis*.

Buccinum undatum LIN. af forskjellige varieteter, svarende til den suite, som tidligere er beskrevet fra Aamdalsstrand (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1906, Nr. 1, pag. 14).

Nassa incrassata STRÖM.

Desuten er paa smaasten ogsaa fundet rester af kalkalger, *Lithothamnion* sp.

Vi skal derpaa gaa over til at betrakte den anden, ovenfor nævnte banke fra dette omraade og tilhørende samme gruppe, nemlig skjælbanken ved

Indbryn,

der imidlertid viste en noget anden karakter; thi medens banken ved Smaaaasan har et forholdsvis ensartet præg, viser banken ved Indbryn et meget heterogent, som det fremgaar af den faunistiske oversikt (II, 183—186). Til den tidligere meddelte fannaliste kan fra mit besøk i juli 1912 tilføies følgende: —

Puncturella noachina LIN.

Emarginula fissura LIN.

Lepeta caeca MÜLL.

Littorina palliata SAY (noget *obtusata*-liknende, i likhet med den fra Ytterøen beskrevne varietet).

Polytropa lapillus LIN.

Buccinum undatum LIX. i flere varieteter, svarende til den fra Aamdalsstrand beskrevne suite. Tildels er den af en meget vakker, fint stripet og furet formtype, af længde ca. 75 mm.

Spirorbis sp.

Denne banke ved Indbryn ligger 2—300 m. i sydvestlig retning for gaardens huse og i en høide af 33,3 m. o. h. Men det er mig fortalt, at der i omegnen skal findes flere banker i omtrent samme høide. Ved mit besøk i august 1901 var der aapnet et ca. 2 m. dypt snit i den skjælførende masse, og derover laa ca. 3 dm. muldjord, og forholdene var forsaavidt omtrent uforandret, da jeg igjen besøkte banken i juli 1912. Denne banke ligger jo noget lavere end banken ved Smaaaasan, men den i det ytre mest fremtrædende forskjel turde ligge deri, at den for sidst nævnte banke karakteristiske skiktbygning er omtrent forsvundet. Banken ved Indbryn kunde forsaavidt nærmest betraktes i likhet med afdeling 3 ved Smaaaasan, altsaa nærmest som en destruktionsfacies. Men denne destruktionsfacies ved Indbryn faar sandsynligvis en noget anden betydning end den tilsvarende ved Smaaaasan.

Sammenlikner vi nu faunalisterne fra disse to banker med den af mig tidligere leverte beskrivelse af *Maetra-niveauet* (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1906, Nr. 1), saa viser banken ved Smaaaasan en nær overensstemmelse, medens banken ved Indbryn viser iblandet ogsaa endel andre elementer, om end spar somt. Af dette merkelige forhold finder vi vistnok tildels noklen til en helt naturlig forklaring allerede i den ovennævnte forskjell mellem disse to banker i stratigrafisk henseende.

Indbryn-bankens materiale var, som allerede ovenfor antydnet, i temmelig utpræget grad et fint skjælsmulder, fin sand og delvis sand med litt grus og enkelte smaasten, det hele rikt skjælførende. Farven var gjennemgaaende graa, snart noget gulgraa og snart noget graabrun.

Denne banke synes saaledes, med sin daarlig bevarede skiktning og sit meget knuste materiale, at ha været gjenstand for senere, betydelige forandringer. Herved kan man da meget let forståa, at der i denne banke kan findes sammenblandet elementer fra de underliggende lag med bankens egne. Men ikke nok hermed. I Indbryn-banken søker vi forgjæves afdeling 2 fra Smaaaasan-banken. Men vi kan med meget stor berettigelse betrakte denne afdeling som en aphan del ogsaa af Indbryn-banken. Der maa altsaa ved denne banke ha virket særlig destruerende kræfter ogsaa efter disse lags afsætning, hvad vi ikke fandt videre tegn til ved Smaaaasan. Dette antyder en littoral eller sublittoral abrasion i beltet 33,3—41,9 m. o. h. Dette falder, som vi senere skal se, sammen med en abrasionsvirkning svarende til *Trivia-*

niveaues strandlinje. Derved faar vi forklaring paa tilstedeværelsen af elementer saavel fra *Tapes*- som *Trivia-niveaues* fauna i den foreliggende *Maetra-niveaues* banke, og samtidig faar vi, i tillæg til den tidligere meddelte (Det kgl. norske Vid.-Selsk. Skr. 1908, No. 5, pag. 35), nok en bestemmelse til at angive den tilnærmede høide for *Trivia-niveaues* afsætninger omkring den indre del af Trondhjemsfjorden. Det er jo ikke helt utelukket, at *Trivia-niveaues* strandlinje kan ha befundet sig litt høiere uten at efterlate spor hverken af abrasion eller afsætning i den indgaende fjordarm ved Småaasán, men jeg skulde være mest tilbøielig til at anta, at den lille uoverensstemmelse i høideangivelserne ved Egge og Indbryn for den væsentligste del er at søke i rent instrumentale og tekniske mangler, idet vi maa erindre, at det kun er enkeltvis utførte aneroidmaalinger, som ligger til grund for høideberegningerne.

Efter at jeg ved flere tidligere anledninger (Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm.-Naturvid. Kl. 1903, No. 7, pag. 38, 44, 78; Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1906, No. 1, pag. 37—39 og 1905, No. 4, pag. 13—14) hadde paavist, at forholdsvis betydelige forandringer hadde fundet sted i strandlinjens beliggenhet under her omhandlede tidsafsnit, og efter at jeg ved de samme anledninger hadde paavist, at saavel i den sydvestlige del af vort land som i den sydøstlige jordskorpeoscillationer hadde ført til en inversion af strandlinjens beliggenhet paa overgangen til det efterfølgende tidsafsnit, laa det nær at anta, at liknende forandringer og forhold hadde gjort sig gjeldende inden Trondhjemsfeltet. Det maatte i et hvert fald bli gjenstand for speciel undersøkelse, i hvilken grad en samstemmende eller uoverensstemmende utvikling hadde fundet sted.

I vort prototyp-profil fra Gauá optraadte en terrasse, 107,8 m. o. h. (1, 30), som det, paa grund af dens topografiske og stratigrafiske beliggenhet, laa nær at betragte som representant for heromhandlede niveau. Allerede i det foregaaende er imidlertid terrasser i denne, og tidels endnu lavere topografiske niveau-høide, opført som sandsynlige intermediære led mellem *Pholas*- og *Maetra-niveaues*. Men det vil jo kun være helt naturlig, at disse intermediære, dypere vands afsætninger topografisk vil kunne ligge lavere end selve littoraldannelserne fra den senere *Maetra-niveaues* tid. Paa den anden side vil det, naar fossiler mangler, være vanskelig med sikkerhet at henføre en noget brutt terrasse-linje til et bestemt niveau, som i foreliggende tilfælde *Maetra-niveaues*.

Fra Trondhjems omegn er allerede i det foregaaende omtalt forskjellige lavere terrasser, der vistnok blir at henføre til dette niveau. Men i Værdalens skematiske terrasseoversikt er det for-

svundet, et fænomen vi kanske bør lægge merke til for det sterkt lerfyldte terræn; dog synes ogsaa her terrasser i 100—118 m. o. h. at være meget utbredt (cfr. Kart over skredet i Værdalen — Det norske geogr. selsk. arbog, IV, 1892—93), altsaa med andre ord dypere vands lerterrasser fra *Pholas-niveaue*s tid og overgangen fra dette til *Maetra-niveaue*t. Men vi bør dog merke os, at der inden denne egn optræder terrasser i hoiden 80—85 m. o. h., saaledes f. eks. ved Reppe 81 m. o. h. og foran Leksdalsvand 83 m. o. h. (cfr. netop ovenfor anførte kart). Dette svarer forsaavidt til, hvad jeg sommeren 1912 havde anledning til at iaktta ved Stenkjær, hvor det efter det kjendskap, vi for oieblikket besitter med hensyn til denne egns terrasseforhold, ikke var helt mulig at skille *Maetra-niveaue*s og *Tapes-niveaue*s terrassedannelser, men hvor derimot lavere kunde adskilles tre distinkte niveauer, hvoraf det overste var det inden den trakt saa karakteristisk fremtrædende *Trivia-niveau*. Forholdene her arter sig forsaavidt paa helt liknende maate, som REKSTAD beskriver i sit «Bidrag til Nordre Helgelands geologi»: »Terrasserne i denne egn grupperer sig i 9 forskjellige trin« (Norges geol. unders. Nr. 62, 1912, pag. 72). Det høieste ligger ca. 115 m. o. h. Av de lavere trin er det 6te fra oven, som stammer fra tapessænknin-gen, det mest utbredte. Det ligger her i 24—30 meter over det nuværende havniveau — — — lavere end tapestrinnet har man 3 trin, nemlig i 18—20 meter, i 11—12 meter og i 5—6 meter over havflaten« (l. c. pag. 73); vi har kun at merke os, at medens ved Stenkjær de absolute høideverdier er andre, bibeholdes i store træk de relative talforhold. Inde i Snaasen møter vi utstrakte dalbundterrasser, tildels i afbrudte, eroderede former stikkende frem som elveterrasser, eller paa andre steder igjen som vide moer, f. eks. ved Murbrek 75 m. o. h. og Nymoen 76 m. o. h., utvaskningsmoer eller abrasionsmoer fra *Maetra-niveaue*s tid. Allerede ovenfor omtaltes terrassen ved Dale likesom ogsaa Prestmoterrassen. I omegnen af Ler station tør man ogsaa finde rester fra denne tid i erosionsterrasser ved Hagabakken, 101,9 m. o. h. (I, 44), likesom ogsaa noget lavere i Baardshaugterrassen, 98,4 m. o. h. (I, 43). I Orklas dalføre turde det samme være tilfelde med Melliterrassen, 103,5 m. o. h. (I, 101), medens Sommer-voldterrassen, 70,6 m. o. h. (I, 101), stiller sig noget mere usikker, men rimeligvis er den nærmest at opfatte som en intermediær dannelse førende over i næste niveau.

En noget anden stilling indtar i denne forbindelse Fornes terrassen, 30,6 m. o. h. (I, 58). Det er mulig, at den som en blot utglidningsterrasse ikke engang skulde omtales paa dette sted. Men et par profiler, som var blotlagt i denne terrasse (I, 58—59),

berettiger dog, til en vis grad ialfald, omtale selv paa dette sted. Profilerne viste nemlig: —

Øverst graa ler

Derunder sand

Derunder rullestensgrus

Nederst blaagraa, fossilførende ler.

Der kan være noksaa stor sandsynlighed for, at de mellem lerlagene liggende sand- og rullestenslag netop er afleiringer fra *Maetra-niveaue's* tid, utført af elven og alleiret paa forholdsvis grundt vand, medens det overliggende lerlag er afsat som utvasket lerslam under den følgende *Tapes-niveaue's* tid; riktignok er fossiler til bekræftelse heraf ikke fremfundet, men det er vel ogsaa mindre sandsynlig, at et marint mollaskliv har kunnet udvikle sig noget synderlig her inde i den trange, af forholdsvis brakt og slamrikt vand fyldte fjordarm. I et hvert fald bør vi merke os, at Fornesodden synes at ha været nær uberørt af det store lerbald i 1345, og vel saaledes sandsynligvis ogsaa af mange ældre lerbald (HELLAND & STEEN: Kart over Guldalen med angivelse af lerbaldet 1345). Det er interessant at se, at dalbunden ved Jagtoien og videre ned mot Gulosen ogsaa antages uberørt af saadanne forholdsvis nye, men dog betydelige lerbald, hvorved ogsaa de øvre lerafsætninger inden dette omraade vinder i geologisk interesse.

Vi vet ogsaa fra andre omraader, at det her omhandlede tidsrum har vist betydelige forandringer i isostatisk henseende. De svenske geologer opererer med sin *ancylussjø* og sin *ancylustid*, betegnelser, som ingen anvendelse kan finde i norsk kvartærgeologi, fordi at disse navne paa den mest ensidige maate er knyttet til det baltiske omraade. De danske geologer har benyttet den mere almindelige betegnelse «Den nordeuropæiske fastlands-tid» (Medd. dansk geol. forening, B. 3, Nr. 14, 1908, pag. 169 flg.), hvis forhold i Danmark har vakt adskillig diskussion (L. c. pag. 236 flg.). Den anskuelse, som HINTZE har hævdet, og som har fundet sit udtryk paa det kart, han har vedfoiet sin afhandling (L. c. tavle 7), stemmer meget godt overens med det kart, »Europe after the Epoch of the Last Great Baltic Glacier», som JAMES GEIKIE har givet i «The Great Ice Age», 1894, Pl. XII, pag. 490, og som han henkægger til «Lower buried forest» (L. c. pag. 614), og hvoraf vi vedfoier denne forskers sidste beskrivelse, idet vi erindrer den fra vor her fulgte klassifikation afvikende gruppering af de forskellige tidsafsnit: «The Lower Forestian epoch — one of genial conditions — was ushered in by what appears to have been a widely extended movement of elevation. The British Islands were not only united to themselves but to the Continent, while the uplift of the Scandinavian lands converted

the Baltic Sea into a great fresh-water lake — — — The succeeding Lower Turbarian epoch was marked by depression. (The Antiquity of Man in Europe, Edinburgh 1914, pag. 289). Saa vidt gaaende, som GEIKIE synes at anta, har dog neppe niveauscillationen været under den tid, her er spørgsmaal om. For Kristianiafeltets vedkommende, likesom ogsaa for Jæderens, er jeg fremdeles tilboielig til at anta, at den fremstilling, jeg gav ved de ovenfor omtalte anledninger, vil vise sig for disse omraaders vedkommende at være nogenlunde korrekte. Det skulde derpaa være ialfald rimelig at finde en nogenlunde tilsvarende verdi for Trondhjemsfeltets omraade. Dette formindsker ikke vor interesse for fragan om submarina geologiska undersökningar i Östersjön—Nordsjön— (Geol. Föörn. Förh. Stockholm, B. 29, 1907, pag. 109 flg.) og heller ikke gjør det vor interesse, for Tapeshafvets transgression mindre (L. c. B. 31, 1909, pag. 265). Men det tør nok bevirke, at vi kommer til at anskue for skjellige forhold paa en noget anden maate, end det nu ofte er meget almindelig blandt geologer. Allerede *a priori* skulde det derfor være meget liten sandsynlighed for, at man paa grundlag af den af HOEL optrukne basis skulde kunne trække de slutninger han gjør, nemlig at der har fundet sted en liden sænkning ved *maetra-niveauets* begyndelse (Arch. for Mathm. og Naturvid. B. 28, Nr. 9, pag. 55), og at tapessænkningen omkring de indre dele af Trondhjemsfjorden skulde beløbe sig til 35—40 m. (L. c. pag. 75), en anskuelse, jeg forresten allerede ved en tidligere anledning (Det kgl. norske Vid. Selsk. Skr. 1908, Nr. 5, pag. 32—33) har opponert mot.

For at erholde en oversikt over *Maetra-niveauets* egentlige begrensning inden Trondhjemsfeltet, paa grundlag af de foreliggende, temmelig mangelfulde iagttagelser, blir det derfor nodvendig at anstille en komparativ undersøkelse med hensyn til de omgivende niveauer inden Kristianiafeltet, som vi kjender noget bedre i saa henseende, og Trondhjemsfeltet.

Pholas-niveauets hoidegrenser blev ved et par tidligere anledninger for Kristianiafjordens omgivelser sat til 142—82 m. o. h. (P. A. ØYEN: Kvartærstudier i den sydostlige del af vort land, 1908, pag. 118) eller afrundet ca. 140—80 m. o. h. (P. A. ØYEN: Kvartærgeologiske streiflog omkring den indre del af Bundelfjorden, 1908, pag. 33). Samtidig blev *Maetra-niveauet* inden samme omraade begrenset til 90—65 m. o. h. (P. A. ØYEN: Kvartærstudier i den sydostlige del af vort land, 1908, pag. 118) eller 95—65 m. o. h. (P. A. ØYEN: Kvartærgeologiske streiflog omkring den indre del af Bundelfjorden, 1908, pag. 10). Og fra specielle undersøkelser i Akersdalen kjender vi der *Tapes-niveauets* maksimumsgrense 69,5 m. o. h. (P. A. ØYEN: *Tapes decussatus* LIN

og *Tapes-niveaues* geologiske stilling, 1905, pag. 10). Heraf følger, at der i den sydøstlige del af vort land har fundet en inversion af strandlinjen sted, saavel ved overgangen fra *Pholas-niveauet* til *Maetra-niveauet* som fra dette sidstnævnte til *Tapes-niveauet*, men i begge tilfælde kun med forholdsvis ganske smaa oscillationer.

Vi har i det foregaaende seet, at der har fundet sted en oscillation med ledsakende inversion i strandlinjens stilling ved begyndelsen af *Pholas-niveaues* tid, paa liknende maate i Trondhjemsfeltet som i Kristianiafeltet, men derimot mangler endnu de sikre beviser for, at inden det førstnævnte omraade en liknende oscillation har fundet sted ved nævnte niveaus afslutning, som allerede paavist for sidstnævnte omraades vedkommende. Da vi imidlertid har seet, at der grupperer sig en række intermediære terrasser i hoiden 108—90 m. o. h., turde det kanske ikke være helt usandsynlig, men tvertimot en meget sandsynlig analogi, at vi blandt disse tildels har for os oscillationsterrasser i likhet med, hvad vi kjender fra Kristianiafeltet. I et hvert fald er niveauet begrenset paa helt analog maate: 125—90 m. o. h., hvilken sidstnævnte verdi vistnok eller den erfaring, vi nu i det foregaaende har hostet, maa betraktes som *Pholas-niveaues* nedre grense inden Trondhjemsfeltet. Den af HOEL angivne begrensede strandlinje i Snaasen, 50 m. o. h. (Arch. for Mathm. og Naturvid. B. 28, Nr. 9, pag. 35, 55), maa nødvendigvis tilhøre et helt andet niveau; dermed falder ogsaa hans oscillationsbevis med hensyn til *Pholas-niveauet* væk. Men som vi altsaa ser, blir begrensningen af *Pholas-niveauet* temmelig nær det samme inden de to vidt adskilte omraader, Kristianiafeltet og Trondhjemsfeltet.

Maetra-niveauet blir saaledes inden vort omraade, opad eller tilbage i tiden, nogenlunde sikkert begrenset. Det gjelder nu, hvor langt vi kan følge det fremover i tiden. Allerede i det foregaaende gjorde jeg ved behandlingen af skjælbanken ved Smaasaan opmærksom paa, at denne typiske *Maetra-bankes* strandlinje ialfald maa sokes noget høiere end 42 m. o. h. Jeg antar, at man sætter ikke verdien for høit, om man antar banken afsat paa mindst en fem favnes dyp, hvilket skulde gi en strandlinje ca. 52 m. o. h. Det er derfor rimelig, at den af HOEL omtalte skjælbanke ved Seemsrydningen, 50 m. o. h. (L. c. pag. 33—35), og som af ham henføres til pholas-niveauet, ogsaa blir at henføre til *Maetra-niveauet* som en sublittoral forekomst. At imidlertid denne nedad begrensede strandlinje af dette niveau som regel er saa lite fremtrædende og tilsynelatende saa ofte falder sammen med det efterfølgende niveaus utprægede terrasselinje, turde, foruten den utvaskende virkning af den paafølgende transgression, ogsaa netop ha sin grund i den omstændighet, at disse to strandlinjer i Trondhjemsfeltet, likedan som omkring den indre

del af Kristianiafjorden, falder meget nær sammen, hvorved den gamle strandlinjes merker vil være i særlig grad utsat for at tilsløres, dels ved den forholdsvis sterke abrasion under strandlinjens positive forskyvning og dels ved tildækning under den med transgressionen følgende akkumulation. Der er saaledes flere forhold, der antyder, at selv den her anførte minimumshoide, 52 m. o. h., er for stor, og dette bekræftes ved en undersøkelse af profilet ved Næsvandskanalen (II, 154). *Tapes-niveaueis* grense fandtes nemlig her 69 m. o. h., medens der fandtes en strandlinjes brytningskant 64 m. o. h., tilsvarende den paa stedet optrædende *Lillorina-banke*, der vistnok her repræsenterer *Maetra-niveaueis* nedre strandlinje i meget nøie overensstemmelse med, hvad der ovenfor blev anført for Kristianiastraktens vedkommende. *Maetra-niveaueis* led i banken ved Smaaaasan skulde saaledes ha vært afsat paa omkring den dobbelte dybde af, hvad ovenfor blev antat. For en række andre banker blir forholdet noget tilsvarende, og derved forklares ogsaa den ofte tilstedeværende karakter af noget dypere vands afsætninger, som f. eks. ved Indbryn (II, 183 flg.), Gjermstad (II, 171), Stuberg (II, 123), Vold (II, 139) m. fl. st. Vi naar saaledes frem til et helt andet isostatisk billede, end det HOEL opruller for os med strandlinjen for de høieste af disse banker — paa 50 m., for de laveste paa 25 m. (Arch. for Mathm. & Naturvid., B. 28, Nr. 9, pag. 51). Og istedetfor den ovenfor efter HOEL anførte værdi for strandlinjens inversion ved overgangen fra *Maetra-niveaueis* til *Tapes-niveaueis*, nemlig 35–40 m., faar vi saaledes kun ca. 5 m., hvilket svarer temmelig nøie til, hvad der ogsaa er fundet i Akersdalen.

Vi bør imidlertid i denne forbindelse se lidt paa den maate, hvorpaa HOEL har bestemt *tapes*grensen eller *tapestidens* høieste strandlinie, som han uttrykker det. Jeg har allerede ved en tidligere anledning gjort nogle bemærkninger med hensyn hertil (Det kgl. norske Vid. Selsk. Skr. 1908, Nr. 5, pag. 32–33). Da usikkerheten ved den benyttede fremgangsmaate er af mere generel betydning, hvor det gjelder en noiagtig bestemmelse, bør man i et hvert fald klargjøre sig, hvori den bestaar. HOEL gaar ut fra en terrassekant 57 m. o. h., og det høieste af terrassen gaar op til 60 m. (Arch. for Mathm. og Naturvid. B. 28, Nr. 9, pag. 65, og i det andet tilfælde gaar han ut fra afsætninger, som han antar afsat paa noget saadant som 30 meter og faar derved ca. 60 meters hoide (L. c. pag. 71 ved Snaasenvandet. Vi ser saaledes, at naar HOEL anslaar grensen til 60–70 m. ved Overhalden kirke (L. c. pag. 65 og 60–70 m. ved Leraaerne (L. c. pag. 75, saa er det en skjønsmæssig behandling af iakttagelserne, der ikke kan betraktes som helt korrekt bestemmelse, hvilket kanske bedst viser sig deri, at den

samme fremgangsmaate i sine konsekvenser har ført til at betragte skjælbanken i Stenkjærmorænen som tilhørende »tapes-tidens avleiringer« (L. c. pag. 55 flg.), medens den i virkeligheden maa henregnes til *Trinia-niveauct.*, som jeg allerede ved en tidligere anledning (Det kgl. norske Vid. Selsk. Skr. 1908, Nr. 5, pag. 33 flg.) har paavist.

Maetra-niveauct., som ogsaa de kuldskjære løvtræers kontinentale indvandringstid i vort land, blir saaledes for Trondhjemsfeltets vedkommende, om end tildels ved hjælp af induktion og analogislutninger, temmelig godt bestemt og afgrænset. Med hensyn til vegetationsforholdene maatte man derfor ogsaa, da LENNART VON POST har optat til bruk betegnelserne *boreal*, *atlantisk*, *subboreal*, *subatlantisk* ved sin behandling af de stratigrafiske forhold i Dagsmosse, 93 m. o. h. (Sveriges geol. undersökn., Ser. C, Nr. 248, 1913, pag. 10—16), være berettiget til at sammenstille den førstnævnte af disse afdelinger med foreliggende niveau, og saa videre, overensstemmende med vor egen bruk af disse betegnelser, afpasse de øvrige efter de tilsvarende niveauer.

NATHORST fandt ved Rangilstorp nær Vadstena ca. 90 m. o. h. i en kalktuf »glaciala former såsom *Dryas octopetala* och *Betula nana* tillsammans med barr af *tall*«; den marine grense er her ca. 160 m. o. h. (cfr. Öfvers. k. V.-A. Förh. 1886. Nr. 8, og Bih. k. Vet.-Akad. Handl. B. 25, III, Nr. 10, pag. 42). Det kan være af interesse her at gjenkalde i erindringen disse forhold til sammenlikning med det centrale og ledende niveau, *Dryas*-laget, i en af vore egne og mest interessante kalktufforekomster (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1892, Nr. 4, pag. 7).

SERNANDER offentliggjorde en afhandling, »*Stipa pennata* i Västergötland. En studie öfver den subboreala periodens inlytande på den nordiska vegetationens utvecklingshistoria« (Svensk Botanisk Tidsskrift, B. 2, 1908, pag. 49 flg.). SERNANDER antar her *Stipa*-samfundet som reliket fra subboreal tid, men lar uafgjort, om de xeroterme konstituenters første indvandring falder i boreal eller subboreal tid (L. c. pag. 208). I Skultorptuffen har man foruten subatlantisk, subborealt og atlantisk skikt ogsaa representert borealt lag (L. c. pag. 206) og subarktisk lag med forekomst af *Betula nana* (L. c. pag. 206) og *Salix reticulata* (L. c. B. I, 1907, pag. 413). I sin Bålinge Mossars utvecklingshistoria och vegetation slutter ogsaa ERIKSSON sig til SERNANDERS opfatning af torvmyrernes tre yngste afsnit (L. c. B. 6, 1912, pag. 120). HOLMBOE gav en interessant meddelelse om »en undersjøisk torvmyr ved Nordhassel paa Lister«, som paa en smuk maate supplerer den iakttagelse, jeg ved en tidligere anledning gav en beskrivelse af fra Tjørve inden samme egn (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1905, Nr. 4, pag. 11), og de slutninger,

som jeg likeledes ved en tidligere anledning (L. c. 1916, Nr. 1, pag. 37) trak med hensyn til strandlinjens beliggenhet forut for *Tapes-niveaues* tid og strandlinjens inversion under denne. Og HOLMBOE kommer til det resultat, at allerede den gang, da dvergbirken var den toneangivende buskvekst paa Lister, længe forud for den postglaciale senkning i Tapestiden*, maa landet paa disse kanter have ligget mindst 3 m. høiere end i nutiden (Naturen 1909, pag. 242). Og dette turde saaledes muligens nogenlunde tilsvare de forhold, som MÄKINEN beskrev, nemlig en diskordans mellem sen-glaciale og postglaciale alleiringer ved Helylää i Finland (Geol. Förm. Förh. Stockholm, B. 35, 1913, pag. 291). Denne diskordans synes almindelig utbredt inden hele det fennoskandiske omraade. DANIELSEN fandt ogsaa ved Kristianssand, at den boreale strandlinje laa litt lavere end den nuværende (cfr. Det kgl. norske Vid. Selsk. Skr. 1908, Nr. 5, pag. 24). KALDHOL har ogsaa i realiteten optat min betegnelse af heromhandlede niveau og adskilt denne periodes banker fra det efterfølgende *Tapes-niveau* (Nordfjords kvartæralleiringer, 1912, pag. 83, 84, 95). KALDHOLS hidrag til vort lands kvartærforskning er af allfor stor betydning til, at jeg paa nogensomhelst maate skulde undervurdere den ved at hefte mig ved saadanne relative ubetydeligheter som hans opfatning af den statistiske analyses verdi (L. c. pag. 96). Jeg har selv ved talrike anledninger med styrke fremholdt, at denne undersøkelse maa benyttes med skjønsomhet for overhodet at ha nogen verd, og likeledes maa resultatene benyttes paa en tilsvarende maate under stadig utøven af den nødvendige kritik for ikke at lede over i rene spidsfindigheter eller overbestemte, numeriske størrelser, som f. eks. ved anvendelsen af et relativt lite antal af individer. Dommen over en saadan fremgangsmaate vil bli omtrent den samme som over den i kvartærgeologien paa saa mange omraader indførte procentberegning uten tilstedeværelsen af de nødvendige, fundamentale forudsætninger. Men anvendt paa en saadan skjønsom maate vil den statistiske analyse levere et objektivt resultat, der til enhver tid, alt ifølge dens natur, vil staa til disposition for sammenlikninger, hvilket ikke vil være tilfælde med de efter et rent subjektivt skjønn gjorte tilføielser i en fauna liste over de enkelte arters hyppighetsforekomst.

At BJØRLYKKE vedfoier *maetra-nivaaet* (?) og slaar det sammen med det foregaende niveau i de lavere mya banker (Lærebok i Geologi, 1910, pag. 218), turde ikke efter den foregaende utvikling nødvendiggjøre nogensomhelst kommentar. KALDHOL, hvem man i det hele ikke kan hebreide, at han legger for liten vekt paa de lavere myabanker (Nordfjords kvartær alleiringer, 1912, pag. 82-83), skiller saaledes skarpt mellom

disse og bankerne fra den boreale tid (L. c. pag. 82—83). HOEL optok, foruten i den ovenfor citerede afhandling, ogsaa senere min betegnelse og begrænsning af *Maetra-niveaulet* og *Tapes-niveaulet* (Résultat des campagnes scientifiques, par Albert I^{er} Prince Souverain de Monaco, fasc. XLII, troisième partie, 1914, pag. 36—37) og fandt, at »la faune tempérée postpliocène du Spitsberg semble correspondre à l'époque norvégienne de la *Maetra* et du *Tapes*« (L. c. pag. 37). HÖGBOM kommer derimod for Spitsbergens vedkommende til det resultat, at Mytilustiden är en sen epok i den postglaciala tideräkningen« (Geol. Förm. Förh., Stockholm, B. 35, 1914, pag. 156).

Ved en tidligere anledning (P. A. ØYEN: Kvartærgeologiske streiftog omkring den indre del af Bundefjorden, 1908, pag. 33—34) behandlede jeg temmelig utførligt en interessant forekomst af *Lima excavata* FABR. ved Brevik i Bundefjorden. Der kan derfor henvises til denne redegjørelse, hvoraf kun følgende hidsættes: »Da *Lima excavata* er en form, der synes at tilhøre grænsen og afheldningen ud mod de større fjorddyb, ligger det nær at antage, at den har levet fastheftet paa fjeldvæggen og større klippestykker i nærheden af anrigningsstedet under den tid, der falder nærmest efter *Pholas-niveaulets* tid og forud for afsættningen af det overliggende lerlag, som vi lidt længere fremme skal se, maa skrive sig dels fra *Tapes-niveaulets* og dels fra *Trivianiveaulets* tid. Det her nævnte mellemrum er netop, hvad jeg har betegnet som *Maetra-niveaulets*« (L. c. pag. 40). Forekomsten af denne art vinder i geologisk henseende ofte ved dens meget nære forhold til forekomsten af *Lophohelia prolifera*. Med hensyn til nærmere oplysninger om fundsteder for disse to her nævnte arter kan henvises til de respektive steder i afsnittet: Oversigt over de fossile organiske rester. STORM omtalte deres forekomst i Trondhjemsfjorden (Oversigt over Trondhjemsfjordens Fauna, med ledsakende Kart, 1901), nemlig *Lophohelia* pag. 11 og *Lima* pag. 12. Desuden gav STORM ogsaa en interessant populær oversigt over »Trondhjemsfjordens koralrigdom« (Naturen, 1909, pag. 229 flg.), hvor han da ogsaa omtaler forekomsten af *Lophohelia* i store banker paa et dyp af 130—500 meter. Ved samme anledning omtaler han ogsaa forekomsten af en »overordentlig mængde« af *Lima excavata* af længde 15 cm. (L. c. pag. 235). NORDGAARD fremhævet ogsaa disse to arters forekomst paa forskellige steder i Trondhjemsfjorden (Det kgl. norske Vid.-Selsk. Skr. 1912, Nr. 6, pag. 24, 28). For *Lima excavata* angav NORDGAARD flere vestlandske forekomster (Det kgl. norske Vid.-Selsk. Skr. 1912, Nr. 11, pag. 14, 15, 17, 21). Desuden fandt han denne art i Sandvaagen, mellem Sparbuen og Inderøen (L. c. 1912, Nr. 3, pag. 5) og her sammen med *Lophohelia prolifera* (NORDGAARD: Et gammelt

Lophohelia-rev i Trondhjemsfjorden — L. c. 1912, Nr. 3, som ved samme anledning ogsaa omtales fra flere andre forekomster. Og NORDGAARD afslutter sin afhandling med følgende: *Lophohelia*-faunaen viser saaledes et ensartet præg baade i fortid og nutid. Der synes at ha været liten forandring i den faunistiske sammensætning paa og ved *Lophohelia*-forekomsterne fra den tid, da landet laa mindst 150 m. høiere end i nutiden, og til vore dage. Denne omstændighet skulde igjen tyde paa, at de fysikalske forhold i fjordenes dyp har været temmelig ensartet gjennem lange tider* (L. c. pag. 8). Det er mulig, at denne fauna kan stamme fra en saavidt langt tilbake liggende tid, men paaafaldende er det, at hittil er det ikke lykkedes at finde rester af de to her omhandlede arter i tilsvarende lerafsætninger hverken inden Kristianiafeltet eller Trondhjemsfeltet. HAKONSON-HANSEN fandt for tidsrummet fra november 1893 til december 1897 for havvandets temperatur i Trondhjemsfjorden minimum 1,3^o C. og maksimum 17,3^o C., med en gjennemsnittlig aarlig temperatur amplitude 14,6^o C. og middeltemperatur ca. 8^o C. Naturen, 1898, pag. 323—330).

Det vilde føre os for langt ved denne anledning at gaa i detalj med hensyn til de hydrografiske forhold, men naar vi staar like over for et saavidt eiendommeligt, geologisk fenomen som det, *Maetra-niveauct* i mange henseender frembyr, saa ligger det dog ganske nær at erindre, hvilken stor betydning forandringen i de hydrografiske forhold nar har i geologisk henseende, og at her utentvil ligger den vei aapen, som fremtidige undersøkelser maa gaa for at vinde nævneværdig længere fremover. Paalandsvind med paalandsstrøm og med optrædende reaktionsstrømme paa dypet, saaledes som ogsaa ved en tidligere anledning (Bergens museums aarbok, 1909, Nr. 2, pag. 7 antydet af NORDGAARD, vil ganske naturlig forringe vandets saltgehalt langs kysten, medens fralandsvind med fralandsstrøm og motsatte reaktionsstrømme paa dypet vil føøke kystvandets saltgehalt. Heri har man ogsaa liketil et billede af den geologiske betydning af vekslende fugtige og tørre, insulære og kontinentale klimatiske forhold. For at vende os til et andet fenomen af stor betydning, kan vi med NORDGAARD understreke det, som synes at være et hovedtræk i Trondhjemsfjordens biologi, nemlig fjordens rikdom paa koraller med den dertil knyttede dyreverden. Fjorden er saaledes formet, at der paa de større dyp findes fast bund til fæste for korallerne, og tidevandsforskjellen er saa stor, at den foraarsaker en sterk strøm, som i dypet tilfører havvand av en temperatur 6—7^o C. og med en saltholdighet av ca. 35^o ‰. Vandets beveøgelser er idetheletat av overordentlig stor biologisk betydning. (Det kgl. norske Vid. Selsk. Skr. 1912, Nr. 6, pag. 28. Dette

viser sig paa en indirekte maate meget smukt i den af NORDGAARD undersøgte Mofjord, hvor, for at bruke NORDGAARDS egne ord, noget mere kompliceret end den horizontale udbredelse er den vertikale. I de overste $1\frac{1}{2}$ meter, hvor saltholdigheden er serdeles liden, findes i planktonet næsten bare ferskvands- og brakvandsformer, medens der af bunddyr i denne øverste zone optræder saagodtsom intet. Det egentlige dyre- og planteliv i Mofjorden er knyttet til det intermediaere lag fra $1\frac{1}{2}$ —50 à 80 m. Og i denne mellemzone synes den rigeligste forekomst af baade plankton og bunddyr at findes i partiet mellem $1\frac{1}{2}$ —30 m., hvilket utvilsomt i første række belinges af de rent hydrografiske forhold — — — falder ogsaa surstofmængden raskt fra 30 til 60 meter. Og i et dyb af ca. 60 meter begynder svovlvandstofudviklingen. Paa dette grænseomraade kan der vistnok forekomme endel plankton og nogle faa bunddyr, men fra ca. 80 meter og til bunden ophører praktisk talt alt liv. I denne døde zone kan man forøvrigt faa lidt plankton, men det bestaar næsten udelukkende af døde former, som er faldt ned fra det produktive mellemste lag. Det, som karakteriserer den døde zone i fysisk henseende, er sterk udvikling af svovlvandstof, overordentlig liden surstofgehalt samt konstans i temperatur og salinitet — — — Saadanne døde skikter er selvfølgelig ikke noget, som er eiendommeligt for Norge alene. De er paavist ved Murmankysten, i Sorte havet o. s. v., og aarsagen synes altid at være mangelfuld cirkulation i vandet. Der er ogsaa grund til at anta, at der i svundne tider optraadte bassiner med lignende døde partier« (L. c. 1906, Nr. 9, pag. 37). Men «i den produktive mellemzone foregaar ikke ringe vekslinger baade i saltgehalt og temperatur« (L. c. pag. 38). Det falder derfor ganske naturligt at dra den slutning, som NORDGAARD har gjort, «at de fleste indsjøer og vand, som ligger i niveau med eller under den marine grænse, har gjennemgaaet en udviklingsfase, i hvilken surstofmængden i bundvandet blev saa liden og svovlvandstofmængden saa stor, at høiere organismer ikke kunde eksistere. Er denne antagelse rigtig, blir det indlysende, at allerede af den grund kan der ikke findes egentlige dybvandsformer blandt den kontingent, som havet har ydet til indsjøernes dyreliv» (L. c. pag. 37—38).

Det er uomtvistelig, sier NORDGAARD, at under forandrede fysiske forhold ændres ogsaa faunaens præg» (L. c. 1914, No. 5, pag. 28). Det er ganske interessant at se en geograf, RICHTER, og en zoolog, NORDGAARD, i denne retning komme til et meget nær overensstemmende resultat. RICHTER uttalte nemlig i 1899: *Vielleicht sind es neben einer anderen Vertheilung von Land und Wasser gerade Klimaveränderungen, die den Anstosz zu der Entstehung neuer und dem Verschwinden alter Arten gegeben*

haben (Neue Ergebnisse und Probleme der Gletscherforschung, 1899, pag. 8), og NORDGAARD löt ifjor falde følgende uttalelse: «De store klitmatforandringer paa jorden er sandsynligvis en av de viktigste av de artsskapende faktorer (Det kgl. norske Vid.-Selsk. Skr. 1914, Nr. 5, pag. 28). Og i denne nydannelse og forsvinden spiller reliktdannelse en ganske interessant rolle, idet vi da tar denne i den af JOHANSEN (Meddel. Dansk geol. forening, Nr. 14, 1908, pag. 157) og NORDGAARD (Det kgl. norske Vid.-Selsk. Skr. 1911, Nr. 3, pag. 26—27) brukte betydning: Relikten er levningen, resten, den tilbageladte». Vi behøver i denne forbindelse kun at peke paa en art som *Portlandia arctica* GRAY med dens mange varieteter, eller en art som *Buccinum undatum* med dens talrike variationer, hvor man til og med ofte er i tvil, hvor artsnavnet ophører og varietetsbetegnelsen begynner og omvendt; men som med disse to formgrupper, saaledes med en hel række andre.

Maetra-niveauct utgjør, som vi i den foregaaende utvikling har seet, en saavel fysiografisk som faunistisk temmelig godt afgrenset gruppe, hvis ovre strandlinje vi inden forskjellige dele af det centrale omraade gjenfinder paa en saadan maate, at vi for denne del af Trondhjemsfjorden vistnok med temmelig stor sikkerhet kan uttale det samme som om foregaaende niveau nemlig, at gradientvariationen sterkt nærmer sig nul. Med hensyn til den nedre afgrensende strandlinje gjør sig vistnok et liknende forhold gjeldende, hvilket vil erholde ny bekreftelse ved behandlingen af det følgende niveau. Men tiltrods for niveauets ganske skarpt karakteriserede, faunistiske kompleks eller aggregat, viser dog den faunistiske utvikling en nær alledning ad direkte vei fra foregaaende niveau og en umiddelbar overgang i næste. Og det har interessert mig meget at se NORDGAARD ved sine undersøkelser komme til et liknende resultat med hensyn til *Maetra-niveaucts* stilling og finde en skjælbanke tilhørende dette niveau karakteriseret baade ved hvad den har og ved det den mangler (Det kgl. norske Vid.-Selsk. Skrifter, 1907, No. 7, pag. 15). End videre finder NORDGAARD, at de hertil hørende skjælbanker er afsat for tapestiden under klimatiske forhold, som ikke var gunstige for sydlige former (L. c. pag. 15). Stor likhet, som der altsaa er i de begrensende strandlinjers stilling i de centrale dele sammenlignet med det foregaaende niveau, er det ogsaa sandsynlig, at det samme forhold gjør sig gjeldende med hensyn til gradientens sterke fald over mot vestkysten, endskjønt de sikre iakttagelser i saa henseende mangler.

Då vi med *Maetra-niveauct* ogsaa sterkt nærmer os afslutningen af den palæolithiske tid, ja endog delvis gaar over i den mesolithiske, turde det være paa sin plads at klargjøre sig be-

tydningen af begrepet holocæn. Holocene — in geology, the time division which embraces the youngest of all the formations; it is equivalent to the Recent of some authors. The name was proposed in 1860 by P. GERVAIS. The oldest deposits that may be included are those containing neolithic implements; deposits of historic times should also be grouped here; presumably the youngest are those to be chronicled by the last man. (The Encyclopaedia Britannica, Ed. XI, Vol. XIII (1910), p. 618). Overensstemmende med denne definition er ogsaa den bruk, der ovenfor pag. 220) blev gjort af denne betegnelse. RAMSAY derimot slog under holocæn sammen recent og postglaciale (cfr. nærværende afhandling pag. 70). For menneskets jordlag indførte HERMANN LÖNS i sin afhandling: Die Quintärfauna von Nordwestdeutschland betegnelsen das Quintär als jüngste, dem Alluvium oder Quartär folgende Schicht, nemlig den »vom Menschen geschaffene Erdschicht« (55. bis 57. Jahresber. Naturhist. Gesellsch., Hannover, 1908, pag. 117). Han har ogsaa selv været opmærksom paa, at der saaledes gives Quintärafsætninger, som maa være ældre end visse Quartärafsætninger. Nogen kommentar med hensyn til benyttelsen af en saadan nomenklatur turde være overflødig.

Tapes-niveauet.

Tapes-niveauet paa Jæderen undersøgt sommeren 1900. Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm.-naturvid. Kl. 1903, No. 7) er et forsök paa at utskille dette merkelige niveau inden et temmelig begrenset omraade af vort land. Det første mere generelle forsök paa at utskille dette niveau var knyttet til et fund, som jeg havde været saa heldig at gjøre i Akersdalen nær Kristiania, nemlig ved Ullern i vestre Aker, og af hvilket jeg fremla en beskrivelse til trykning 19¹/₃05 i Kristiania Videnskapsselskap (cfr. Aftenposten 19¹/₃05, Nr. 139) og senere trykt i Vid.-Selsk. Forh. 1905, No. 4, 19²/₃05, under titelen »*Tapes decussatus* LIX. og *Tapes-niveauets* geologiske stilling«. Men forut for denne beskrivelses fremlægning hadde, efter at selve fundet var gjort, gaat et langvarigt og meget moisommeligt arbeide, idet lange suiter af fossiler maatte gjenneemgaaes for at bringe dette forhold helt paa det rene. Thi det var allerede i min indberetning til Norges geologiske undersøgelse om kartlægningen af Kristianiabladet sommeren 1901, at jeg skrev i dagboken 28. september s. a. om fossillforekomsten ved Ullern: Man er her paa spor efter en af de vigtigere sporsmaals løsning i vort lands postglaciale historie — nemlig sporsmaalet om tiden for østersens indvandring til vort

lands kyster (manuskript). Men som jeg uttrykte det i ovenfor nævnte afhandling i Vid.-Selsk. Forh. 1905, No. 4, pag. 3-4:

I mine tidligere arbejder ligesom ogsaa i mine forelæsninger ved universitetet har jeg, ligesom ogsaa flere andre forfattere, for Kristianiatraktens vedkommende lagt til grund den allerede af M. Sars angivne høide, 100—150 fot, som den øverste grænse for dette niveau, da jeg intel sikkert bevis havde fundet for en højere liggende grænse, og ud fra en saadan forudsætning var ogsaa sammenligningen mellem Jæderens og Kristianiatraktens *Tapes-niveau* trukket i det ovenanførte arbejde. Imidlertid blev den ovennævnte forekomst under Ullernaasen gjentagne gange besøgt, likesom jeg ogsaa paa dette sted senere har foretaget flere udgravninger, og det indsamlede materiale er blit temmelig nøiagtig gennemgaaet og bestemt, og bankens høide er ved en række maalinge blit bestemt at være meget nær 69,5 eller med et rundt tal 70 m. o. h. I faunabestanden har *Ostrea edulis* LIX., *Scrobicularia piperata* BELL., *Rissoa parva* DA COSTA og *Nassa reticulata* LIX. vist sig at indgaa som karakteristiske og ledende former. Senere undersøkelser har stadfæstet saavel de faunistiske som stratigrafiske forhold, for hvilke redegjordes i ovenfor citerede afhandling i Videnskapselskapets forhandlinger 1905. Likesaa er i den senere forløpne tid det tilsvarende geologiske niveau blit undersøkt og bestemt paa en række forskjellige steder rundt om i vort land. HOLMBOE angav i 1901 paa Jæderen den samlede sænkning — — — mindst 8 à 9 meter, rimeligvis noget mere — — — uten at dog noget bestemt kan uttales herom. Den paaviste postglaciale sænkning — — — at den er identisk med Litorinasænkningen, er meget sandsynligt, men kan dog ikke betragtes som afgjørende bevist. Nyt Mag. for Naturvid., B. 39 (1901), pag. 311, medens VOGT, som har refereret denne HOLMBOES afhandling, uttaler: Dies ist die erste in Norwegen sicher festgestellte postglaciale Landsenkung. Geologisches Centralblatt, B. II, Jahrg. 1902, pag. 10. I Et profil fra de løse masser ved Fredrikshald (Norsk geol. tidsskr., B. I (1907), No. 5, pag. 8 betviler imidlertid REKSTAD, at den af HOLMBOE paa viste sænkning er at henføre til *Tapes*-tiden, men anser det mest rimelig, at den blir at sammenstille med den af ham paa viste sænkning ved Fredrikshald i henimot den halve høide af *Tapes*-tidens strandlinje.

Imidlertid paaviste jeg allerede sommeren 1900, at en til *Tapes-niveauet* svarende positiv forskyning af strandlinjen hadde fundet sted paa Jæderen (Christiania Vid. Selsk. Skr. I, Mathm. Naturvid. Kl. 1903, No. 7, pag. 76-77, idet strandvolde, lagune volde, akkumulationsterrasser m. m. dannede viktige led i bevisførelsen I, c pag. 13, paa samme maate som ogsaa, efter at

mine undersøkelser var utført, RICHTHOFEN har fremstillet det fysiogeografiske kriterium for kjendemerkerne paa en positiv og negativ strandlinjeforskyvning i sin *Führer für Forschungsreisende* (1901, pag. 346—368). Det var et liknende fænomen SHALER siktede til i sin uttalelse: Whenever it happens that the shore line is undergoing a slow subsidence then the swamp-building conditions are made more favorable by the raised beaches which the sea is constantly building. This is conspicuously the case along the shores of the coast region from Chesapeake Bay to the Gulf, where the land is either subsiding or has been sinking in very recent times (VI. Ann. Rep. U. S. Geol. Surv. 1884—85, pag. 360). Denne SHALER's uttalelse kan vistnok gjøres gjeldende ganske i sin almindelighet. Og det er et fænomen, der ikke har saa lite tilfælles med det af mig fra Jæderen beskrevne, som ganske nylig er beskrevet ogsaa fra den sydøstlige del af Nordsjøen: Eine wesentliche Veränderung im Bestande der Seen ist dann der positiven Niveauveränderung während der Litorinazeit zuzuschreiben, durch die eine Reihe von Seebecken, vom vordringenden Meere angeschnitten, in Buchten der Küste verwandelt oder den Förden, die vielleicht selbst aus einer Kette ehemaliger Seen hervorgegangen sind, als Noore angegliedert wurden (Schriften d. Naturwiss. Ver. Schleswig-Holstein, B. 16, 1914, pag. 149—150). Og vi moter et tilsvarende sænkingsforhold ved de Brittiske øer: In many places marine clays are coming to light between tide marks, or have been raised above high water, while under them forest-beds and peat are found, which point to a former extension of the land. As T. HALLISSY shows in the Geological Survey Memoir on Clare Island, the existence of submerged peat round the whole of Ireland implies that the details of the present coastline are due to post-Glacial submergence (GRENVILLE COLE: *The Growth of Europe*, 1914, pag. 64).

Medens det var meget sandsynlig, at den ovenfor nævnte sænkning for Jæderens vedkommende beløp sig til omkring 35 m. Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm.-naturvid. Kl. 1903, Nr. 7, pag. 44—45, 78—79, søkte jeg for Kristianiatraktens vedkommende at vise, at denne sænkning, om den end her ogsaa har gjort sig gjeldende, dog har had et meget begrenset omfang, 3 à 4 m. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1905, Nr. 4, pag. 13—14). Det vil med andre ord altsaa si, at medens strandlinjeforskyvningen har været meget fremtrædende og forholdsvis ret betydelig inden det perifere omraade, har det modsatte været tilfælde inden det mere centrale. Liknende forhold er ogsaa fundet utenfor vort lands grenser. Og om vi følger fænomenet videre indenfor

vort eget land, vil det saaledes være at vente, at vi vil støte paa liknende forhold.

HAMBERG skrev Om en profil fran skredet i Værdalen (Geol. Förm. Förh. Stockholm, B. 15, 1893, pag. 511—518) og mente der at kunne bevise, at en tilsvarende sænkning under *Tapes-liden* ogsaa hadde fundet sted inden denne egn, uten dog at kunne angi noget maal for dens sandsynlige størrelse (l. c. pag. 517). Imidlertid reiste der sig fra svensk side selv en skarp indsigelse mot en saadan tolkning af forholdene, idet i et møte 18^{de} 1898 i det naturvidenskabelige studentselskap i Upsala SER-NANDER holdt et foredrag om postglacial landsenkning i den vestlige del af Skandinavien; i referatet af dette foredrag heter det: It has been supposed that the Litorina-subsidence has extended as far as the fjord of Dronheim. The lecturer showed that the turf from Værdalen, which has been called intramarine, was an old vegetation bed, covered with a clay-layer that had slipped down, and consequently did not represent any special level change (Bull. of the Geol. Inst. University, Upsala, Vol. IV, Part 1, 1898, Nr. 7, pag. 128).

Vi kan her fortsætte vore betragtninger af forholdene ved det store Værdalsskred af 1893, der som bekjendt fandt sted natten mellem 18de og 19de mai. Like efter afholdt professorerne BRØGGER og HELLAND 17de og 18de juni en ekskursion med studenterne til dette sted, og der indsamledes da endel fossiler, dels fra det løse ler i bunden og dels fra faste lerlag i nordsiden af den gjenstaaende holme. Disse fossiler blev derpaa beskrevet af BJØRLYKKE (Det norske geogr. selsk. aarhøg IV, 1892—1893, pag. 105 flg.). Jeg har senere had anledning til at gjennemgaa denne samling af fossiler og revidere bestemmelseerne og har ved en tidligere anledning offentliggjort den reviderte artsliste (Det kgl. norske Vid.-Selsk. Skr. 1908, Nr. 5, pag. 26—27). Paa den dette materiale vedlagte etiket er findestedets hoide angit til ca. 75 m. o. h. Men dette maa vistnok være noget for hoit. Thi paa det af Den geografiske opmaaling ovennævnte beskrivelse vedføjede kart sees Værdalsskredet netop at være raset i en terrasse, der i yterkanten paa strækningen mellem Mo og Eklo har ligget 63 m. o. h., som overensstemmende angis for begge disse to steder. Terrassen stiger saa noget til Uglen, 66 m. o. h., og paa enkelte steder findes der en antydning til, at denne meget utstrakte terrasse stiger til henimot 70 m. o. h. Ved at gaa ut fra hoiden af Eklo fandt HAMBERG skredets østre terrassekant at ligge 68 m. o. h. (Geol. Förm. Förh. Stockholm, B. 15, pag. 513). For den tilsvarende terrasse fandt jeg, for kun at nævne et eksempel, ved mine undersøkelser i Guldalen nær Tomme-gaardene 67,1 m. o. h. Det gir en antydning om, at gradient

normalen (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1907, Nr. 2, pag. 27) for dette niveau ikke har nogen serdeles stor verdi, idetmindste ikke for den angivne retning, over denne indre del af Trondhjemfeltet. HAMBERG viste endvidere, at det øverste lag i Værdalsskredet, 3,4 m. tykt, overleiret et tyndt torvlag og indeholdt følgende fossiler bestemt af G. LINDSTRÖM — Geol. Förn. Förh. Stockholm, B. 15, pag. 513: *Balanus porcatus* sp. ?, *Mytilus edulis* L., *Modiola modiolus* L., *Anomia striata* L., *Pandora inaequivalvis* L. Og da HAMBERG ved Geologiska Föreningens møte (Stockholm) 18²/₁₁ 93 meddelte sine iakttagelser fra Værdalsskredet (l. c. pag. 412—414), utspandt der sig en diskussion (l. c. pag. 414—415), og under denne meddelte TÖRNEBOHM, at han havde fundet den öfre delen af den under sanden liggende sandiga leran innhalla sma musselskal, *Syndosmya (Abra) nitida*, MÜLLER (bestemt af G. LINDSTRÖM — l. c. pag. 414). Hertil har vi imidlertid at foie et meget interessant bidrag af J. P. FRIS, der meddeler, at han i Værdalsskredet fandt følgende af hr. prof. OSSIAN SARS velvilligen bestemte fossiler: *Leda pernula* MÜLL., *Buccinum undatum* LIN., *Ostrea edulis* LIN., *Pecten opercularis* LIN., (Norges geol. unders. No. 27 (1898), pag. 32). Dette tilsynelatende lille tillæg er af overordentlig stor interesse, thi med det kjendskab, vi nu har til ostersens eiendommelige optræden og udvikling i vort land, er dens optræden her af særlig betydning. Desuten klargjør forekomsten af *Leda* sammen med osters lerets faunistisk heterogene karakter. Det af HAMBERG omtalte, i det foregaaende nævnte torvlag faar derved en öket betydning.

Mit besök paa skuepladsen for Værdalsskredets sørgelige begivenhet, ikke mindre end otte aar senere, 1901, var for kortvarigt til at levere noget egentlig bidrag til forstaaelsen af dette fænomen, ut over hvad der allerede tidligere fra forskjellige hold er leveret. Desuten vanskeliggjorde den indtørkede og med frodig voksende *Tussilago* overgroede leroverfläte mere indgaaende undersøkelser. Imidlertid lik jeg et overblik over de topografiske forhold og et indblik i selve skredets omfang, som har sat mig istand til, muligens paa en bedre maate, at utnytte og værdsætte de forskjellige, tidligere gjorte undersøkelser af forholdene paa dette, geologisk seet, meget interessante sted. Ved en tidligere anledning har jeg saa meddelt den samlede, reviderede faunaliste (II, 165).

Værdalsskredet og forholdene ved dette, utstrækning, aarsaker, senere utglidninger, mulig forebyggelse af senere katastrofer, fremtidig opdyrkning m. m. affodte i sin tid en hel litteratur, der dog ikke har hat nogen synderlig betydning for utredningen af de kvartargeologiske forhold. Som de vigtigste turde nævnes de af Norges geografiske opmaaling og Kanaldirektoriatet utar-

beidede karter, som har vist sig at være af stor interesse ved at gi en grei oversigt over de topografiske forhold før og efter katastrofen og ved at levere et ypperligt sammenligningsmateriale med andre omraader inden Trondhjemsfeltet. Endvidere bør nævnes FRU'S: Terrænundersøgelser og jordboringer, etc. (Norges geol. unders. No. 27, 1898).

Imidlertid lik jeg sommeren 1905 fra hr. sektionsingeniør HOELFELDT LUND tilsendt en rikt skjælførende prøve fra Næsvandskanalen, 60 m. o. h., ved pæl 3540—3570 paa Hell-Sundebanen. Selv har jeg aflagt besøk ved denne interessante skjælføringsbank ved et par anledninger, første gang 19¹⁷/₇09. I en høide af 3 à 4 meter over kanalens vandspeil saaes en marin brytningskant, der turde motsvare et bestemt afsnit i bankens dannelse. Og i omegnen af Aasen st. sees en meget udbredt terrasse, ca. 69 m. o. h., som har sin tilsvarende brytningskant ved Næsvandskanalen 68—69 m. o. h.

Den interessante forekomst af rikt fossillførende ler og grus ved Næsvandskanalen har jeg beskrevet allerede ved et par tidligere anledninger (II, 154—157). Før imidlertid om muligt at erholde ny oplysninger om denne banke, gjøre supplerende fossilindsamlinger og soke anstillet ny iakttagelser med hensyn til de stratigrafiske forhold, besøkte jeg paany dette sted 19³¹/₇12. Men det var gaat her, som det ialmindelighet pleier at gaa ved saadanne findesteder, idet med aarene de oprindeligt mere friske snit efterhaanden raser ut og de karakteristiske træk saaledes utviskes, om der end endda kan samles en ganske rikelig mængde af fossiler.

Saaledes fandtes endnu store mængder af

Mytilus edulis LIN. og

Mytilus modiolus LIN., og af endel fremtrædende arter indsamledes:

<i>Tapes pullastra</i> MONT.	99	eksemplarer
<i>Saxicava pholadis</i> LIN.	458	—
<i>Littorina littorea</i> LIN.	161	—
<i>Littorina obtusata</i> LIN.	35	—
<i>Buccinum undatum</i> LIN.	59	—
<i>Polytropa lapillus</i> LIN.	672	—

Af andre karakteristiske og meget fremtrædende arter, der og saa ved denne anledning gjenfandtes, bør særlig merkes:

Ostrea edulis LIN. hvoraf fandtes tre, riktignok defekte, men ellers vakre skaller af omtrent samme størrelse som de tidligere fundne.

Cardium edule LIN. i store, vakre skaller.

Nassa reticulata LIN. saaes heller ikke sjelden.

Pholas candida LIN. bør jo ogsaa merkes som en af de mere karakteristiske paa denne forekomst.

Endvidere bør merkes, at ganske almindelig optraadte ogsaa:

Mya truncata LIN. forma typica G. O. SARRS

Zirphaea crispata LIN.

Gibbula cineraria LIN.

Nassa incrassata STROM.

Af arter der ikke tidligere er bemærket paa dette sted fandtes følgende: —

Dosinia lincta PULTEN

Kellia suborbicularis MONT.

Solen ensis LIN.

Anatalis entalis LIN.

Emarginula fissura LIN.

Der er saaledes i denne skjælbanke hittil fremfundet i det hele 49 forskjellige dyreformer, der vistnok i og for sig hver især kan være interessante nok, men nærmere betragtet er det dog nogle forholdsvis faa af dem, der gir skjælbanken dens karakteristiske særpræg, enten det nu er ved deres særlige masseoptræden, saasom de to *Mytilus*-arter, *Tapes*, *Saxicava*, *Littorina*, *Polytropa* og *Buccinum*, eller ved deres karakteristiske eiendommeligheder i faunistisk eller klimatologisk henseende saadan som tilfældet f. eks. er med *Ostrea edulis*, *Cardium edule*, *Tapes pulastra*, *Scrobicularia piperata*, *Pholas canäida* og *Nassa reticulata*.

Hverken antallet af de her fremfundne dyreformer eller kollektivsamlingen af de her som ledende, fremhævede karakterformer er imidlertid egnet til at paakalde nogen i særlig grad utpræget opmærksomhet, kanske med undtagelse af østersens forekomst i en saavidt stor hoide, saavidt langt inde i Trondhjemsfjordens bassin. Noget anderledes stiller imidlertid forholdet sig, naar vi, foruten den rent faunistiske analyse, ogsaa forsøker at anstille en stratigrafisk.

Det viste sig nemlig, at man tiltrods for de forstyrrelser, som kanalarbeidet hædde frembragt, med nogen vanskelighet kunde adskille, ovenfra nedad, følgende karakteristiske afdelinger: —

Østersler

Littorinabanke

Mytilusler.

Og naar vi saa videre ser den mellemste afdeling vrimle foruten af *Littorina* ogsaa af *Polytropa*, samt i den øverste finder *Ostrea edulis* side om side med *Cardium edule* og *Nassa reticulata*, saa har vi allerede faat et litet indblik i afsætningens lovmæssige opbygning, som gjør at vi med desto større interesse kan ta fat paa utredningen af de geologiske forhold ved samme.

Nu er det vistnok saa, at en flerhet af de ovenfor opregnede arter ingenlunde kan betegnes som gode, stratigrafiske ledeformer, dertil har de en for vid og almindelig utbredelse. Det tør nok i mange tilfælde være, at denne stratigrafisk, tilsynelatende er blit større, end den i virkeligheten er, netop paa grund af den hittil for en stor del gjengse maate, paa hvilken undersøkelsen af skjælbanker som regel foregaar, nemlig ved at betrakte hver enkelt af disse som i tid sammenhørende dannelser, hvorved som regel faunistiske selskaper fra vidt forskjellige tider sammenblandes. Men det maa vistnok indrømmes, naar vi ser hen til de her opregnede arters geografiske utbredelse i nutiden, at saa længe, vi kun fæster blikket paa den nøkne artsliste, vil det falde vanskelig at utnytte den i stratigrafisk øiemed. Helt anderledes blir det, naar vi utvider vor betraktning til at omfatte de forskjellige variationer af arterne, som indgaar i de her undersøkte, flere tusen individer. Og endnu paa en helt anden maate stiller forholdet sig, naar vi opløser den hele samling i de naturlige grupper, hvoraf den bestaar, med andre ord, naar vi tar ut de forskjellige, faunistiske komplekser, hvorved disse stiller sig for os som representanter for forskjellige, geologiske afsnit, der saa sammenbindes i en sluttet kjede af de mange former, der, under stadig variation af arten, dog ikke indgaar som led i noget enkelt kompleks, men slutter sig til som tidligere indvandrede former.

En liknende fauna som ved Næsvandskanalen gjenfandtes ogsaa paa flere andre steder i skjæringene langs Hell—Sundebanen.

Saaledes fandtes ved Østborg, pæl 5870, i en høide af 59,5 m. o. h. (II, 158—161), blandt en række andre former ogsaa følgende: *Anomia striata* Broccni af samme formtype, som vi f. eks. kjender den fra Etterstadskjæringen (Kristiania), *Littorina obtusata* LIX. var. *littoralis* m. fl.

Ved Vardalsbækken, pæl 2455—2540 og i en høide af 50—52 m. o. h. II, 152—154, fandtes *Ostrea edulis* LIX. forma *typica*, *Pecten opercularis* LIX., *Nassa reticulata* LIX., foruten en hel række andre former.

Og ved Nordre Tandberg, pæl 4590, i en høide af 50 m. o. h. (II, 157—158), fandtes, foruten en række andre former, ogsaa *Littorina obtusata* LIX. forma *typica* & var. *littoralis*, *Nassa reticulata* LIX. forma *typica* m. fl.

Af de saaledes erholdte faunalister kan vi nu for det her omhandlede niveau utta, hvad jeg i mine forelæsnings ved universitet har pleiet at kalde et *faunistisk kompleks*. Her kan vi f. eks. ta følgende former:

Ostrea edulis LIX.

Scrobicularia piperata BELL.

Nassa reticulata LIN.

Anomia striata BROCCHI.

Dette er et kompleks, karakteristisk for det niveau, som jeg har benævnt *Tapes-niveauet* (Christiania Vid.-Selsk. Skr. I, Mathm.-naturvid. Kl. 1903, No. 7). Et saadant complex kan meget ofte gi anledning til at indføre *substituerende ledeformer*, det vil si, at man ved at gaa frem fra egn til egn, og fra strøk til strøk, og følge det faunistiske kompleks kan indføre lokale ledeformer der, hvor hovedledeformerne mangler, eller tilsynelatende mangler. For vort her omhandlede niveau har vi f. eks. en saadan i *Corbula gibba* OLIVI, hvilken form jeg f. eks. ikke sjelden anvendte i undersøkelsen af Akersdalens lerafsætninger, allerede før *Tapes-niveauets* grænse var bestemt, og hvor likeledes *Isocardia cor* LIN. manglet; ja, den har senere vist sig endog bedre end *Isocardia*, der ikke synes at være den sikre ledeform for her omhandlede niveau, som ofte tidligere antat. Blandt andre grunde er dette en meget vigtig, for ikke at kunne almindeliggjøre den af KALDHOI foreslaaede betegnelse »isocardiasænkningen» (Bergens museums aarbok 1912, Nr. 3, pag. 86), — ja, det er i det hele tat et stort sporsmaal, om man burde bibeholde »isocardia« i tilknytning til nogen stratigrafisk terminologi i vort land, da denne betegnelse sammenknyttet med afsætninger af forskjellig petrografisk karakter, allerede i lange tider har indtat en hævd bunden plads i det nordvestlige Europas oven pliocene stratigrafi (cfr. HARMER: The Pliocene Mollusca of Great Britain, P. I, 1914, pag. 5). Ja ikke nok hermed, thi les sables à *Isocardia cor* L.» finder man omtalt paa en række forskjellige steder, saaledes f. eks. Annales de la Société Royale Malacologique de Belgique», T. XX, 1885, pag. XL, sammen med en række af de former, der ogsaa er kjendt fra vore afsætninger med *Isocardia*, og L. c. pag. CXIX, likesaa L. c. T. XVII, 1882, pag. CLIII, og T. XIV, 1879, pag. LXXII, samt henfores til den pliocæne afdeling »diestien« (L. c. T. XIX, 1884, pag. 24—25 eller ogsaa l'étage scaldisien inférieur« (BROECK: Note sur les Levés géologiques de MM. VAN ERTBORN et COGELS, 1882, pag. 21; i et hvert fald synes denne afdelings stratigrafiske plads at være temmelig noie bestemt (COGELS & BROECK: Observations géologiques faites a Anvers, 1881, pag. 40 & Pl. IV, fig. 1). HARMER henforte sables à *Isocardia cor* til Casterlien (Coralline Crag eller Gedygravian), den nederste del af Newer Pliocene (Jubilee Volume of the Geologists' Association, Part I, 1910, pag. 90). — Sables gris glaucomifères à *Isocardia cor* henfores saaledes ogsaa til den saakaldte étage diestien (pliocène inférieur) (Légende de la Carte géologique de la Belgique, 1896, pag. 5). Men af en liknende grund, som for *Isocardia's* vedkommende, er det heller ikke ret tilstedelig at anvende »*Corbula*« som

betegnelse for noget nyt niveau, idet man her møder det samme, thi »*Sables à Corbula gibba, var. rotundata (Corbula striata)*» har ogsaa en hævdet plads i stratigrafien som tilhørende *étage poederlien* eller *pliocène supérieur* (Légende de la Carte géologique de la Belgique, 1896, pag. 5). Og ved undersøkelser af denne art maa man desuten være opmærksom paa følgende udtalelse af JEFFREYS, der med hensyn til forekomsten af *Isocardia cor.* LIX sier: The fry or very young of this well-known species occurred living at station 12, 1456 fms., and at station 16, 1785 fms. In this stage of growth it has a wide distribution in the North Atlantic — — it literally swarms in Christianiafjord (The Annals and Magazine of Natural History, London, Ser. 4, Vol. 18, 1876, pag. 493), og han fortsætter: The fry of *I. cor.* was described by Professor EDWARD FORBES as *Kellia abyssicola*, by Dr. PHILIPPI as *Venus? miliaris*, and by Professor M. SARS as *Kellietia abyssicola* (L. c. pag. 494).

*Tapes-niveauer*s forekomst ved Trondhjem og i Værdalen er allerede omtalt i det foregaaende, og paa begge steder i meget nær samme høide. Ved Trondhjem har vi saaledes f. eks. foruten Nardoterrassen, 70 m. o. h. (cfr. foreliggende afhandling, pag. 266) ogsaa terrasser ved Singsakerbakken 70 m. o. h. (II, 71) og ovenfor Gløshaugen 65—68 m. o. h. (II, 76). Om vi igjen ser hen til vort prototyp-profil fra Gaua, saa møder vi igjen vort niveau 67,1 m. o. h. (I, 30), altsaa meget nær samme høide. Og vi kan sammenbinde f. eks. med terrasserne ved Horg kirke 70 m. o. h. (I, 30) og ved Flaa kirke nær Ler station 63,2 m. o. h. (I, 43). Det er vistnok rimeligst, at fossil-forekomsten ved Langbækken nær Stav 12—14 m. o. h., med terrassen stigende til ca. 25 m. o. h., ogsaa som en dypere vands dannelse (I, 79—85) er at henregne til dette niveau, endskjønt det nok kan være, at den tildels ogsaa maa henføres til næste, thi det er karakteristisk, at der sammesteds ogsaa optræder terrasser 19,4 m. o. h. (I, 86) og ca. 20 m. o. h. (I, 87), tydende paa afslutning under dette velkjendte niveau.

Vi har andre forekomster, som er temmelig blandet, saaledes f. eks. ved Vold (II, 139), hvor der foruten det arktiske dypvandslement ogsaa forekommer former, der tyder paa liknende bathymetrisk afsætning under *Pholas-niveauer*s tid, som allerede ovenfor omtalt, medens paa grund af enkelte topografiske eendommeligheder terrassen selv i det foregaaende henførtes til *Maetra-niveauet*, men det tor nok hænde, at en utslammingsafsætning ogsaa paa dette sted har fortsat under foreliggende niveaus tid. Og hvad der her er uttalt om forholdene ved Vold, turde i endnu høiere grad, særlig for foreliggende niveaus ved kommende, gjælde om Gjernstadterrassen med fossilforekomst

(II, 171). Forholdene ved Vibækken i Snaasen med fossiler 24 m. o. h. (II, 187) tyder paa dypvandsafsætninger, der vistnok har fortsat i dannelse gennem et længere tidsrum, antagelig fra *Pholus-niveauets* tid til *Tapes-niveauets* og desuten, som *Littorina obtusata* var. *littoralis* antyder, endog fortsat ind i næste. Stubergeterrassen, 62,0 m. o. h. (II, 123), der med sine lavere trin til dels i det foregaaende er opført som tilhørende *Maetra-niveauet*, maa vistnok med det øverste betragtes som tilhørende det foreliggende niveau. Ved Skatval station stiger terrasselandskapet, som i væsentlig grad tilhørende *Tapes-niveauet*, til omkring 70 m. o. h. (II, 145).

Vi gjenfinder saaledes i det trondhjemske, omkring den indre del af fjorden, *Tapes-niveauet*, saavel faunistisk som topografisk bestemt, i en høide af fra 67,5 til henimot 70 m. o. h., saavel paa flere steder i den nordlige del som langt inde i Guldalens trange dalføre i syd — ja selv i den mere centrale del har vi like i nærheten af den ærverdige stiftsstad niveauet repræsenteret i Nardoterrassen, 70 m. o. h. Dette er en verdi, der stemmer meget godt med den, jeg i min afhandling »*Tapes decussatus* LIN. og *Tapes-niveauets* geologiske stilling« (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1905, Nr. 4) paaviste som *Tapes-niveauets* øvre grænse omkring den indre del af Kristianiafjorden.

Det er længe nu, siden ERDMANN i sit »Bidrag till frågan om Skanes nivaeforandringer« (Geol. Förm. Förh. Stockholm, B. I, 1872—74, pag. 93 flg.) skrev ianledning Gäravallen nær Ystad, at »efter nedsänkningen äfven här inträdt en uppgående rörelse« (L. c. pag. 103). Og det var jo omtrent samtidig, at GUMELIUS beskrev foruten fersk- og brakvandsfossiler ogsaa saltvandsfossiler, nemlig i flere snäckbankar, 250 f. o. h., fra Ångermanland med former som *Mytilus edulis*, *Tellina ballica*, *Hydrobia ulvae*, *Littorina rudis*, *Neritina fluviatilis* (L. c. pag. 233—234), hvorved allerede var git en antydning om tilsvarende forhold inden andre dele af den skandinaviske halvø, meddelelser, som senere flere gange er forfleret paa andre steder. Idet HÄGG gav nogle meddelelser om »det postglaciala klimatoptimet vid Sveriges västkust», uttalte han, at »det mycket tvistas om, huru länge det varma postglaciala klimatet räckt. Som bekant göra sig två motsatta asikter gällande i denna fraga, särskildt representerade af SERNANDER och GUNNAR ANDERSSON. Den förre anser, att det varma klimatet räckt ända in i den subboreala tiden (bronsaldern), d. v. s. tills landet höjt sig nästan till sin nuvarande höjd. Den senare däremot är af den asikten, att klimatoptimet inträdt något före *Littorina*-sänkningens maximum« (Geol. Förm. Förh. Stockholm, B. 32, 1910, pag. 471). Og HÄGG fortsätter derpaa: »sasom exempel pa sydliga grundvattensmollusker, som

invandrat till Bohuslän först under senare delen af Littorinahöjningen, kan nämnas: *Pecten pusio*, *Arca tetragona*, *Venus fasciata*, *Dosinia exoleta*, *Lucinopsis undata*, *Scrobicularia piperata*, *Tellina crassa*, *Psammobia vesperlina*. Något afbrott inom mellanliggande nivåer finnes icke, så att bevis saknas för et kallare klimat under Littorinahöjningen (L. c. pag. 472). Fra sine egne undersøkelser synes imidlertid HÄGG at fjerne sig og kun bygge paa andres, naar han fortsætter: BRØGGER däremot tror sig ha funnit bevis för en klimattförsämring under Littorinahöjningen. Denna klimattförsämring sammanställer han, egendomligt nog, med den subboreala tiden, hvilken ju tvärtom af SERNANDER uppfattas sasom en varm period. Den på den subboreala perioden följande subatlantiska betecknar däremot en klimattförsämring. Da denne period i västra Sverige infaller först sedan landet höjt sig nära nog till sin nuvarande niva, så är det ju naturligt, att man i öfver hafsytan belägna lager ej skall ha funnit några spar af denna klimattförsämring (L. c. pag. 472). I den nordlige del af Bohuslän angir HÄGG Littorinagränsen til 66,2 m. o. h. og angir forekomsten af *Tapes decussatus* paa flere steder nær denne gjennem hele Bohuslän (Geol. Förm. Förh. Stockholm, B. 32, 1910, pag. 473).

Hermed bor man saa sammenholde, hvad SAHLSTRÖM oplyser i »Västergötlands stenaldersbebyggelse» (akademisk afhandling, Uppsala 1915), nemlig at i nærheten af Vänerne Littorina-Tapes-havet gaar op til 44 m. o. h., allsaa Vänerens nuvarende niveau (cfr. HELGE NELSONS anmeldelse, Ymer 1915, H. 2, pag. 188).

Endvidere bor vi merke os, at HÄGG omtaler en postglacial skalbank, 4,2 m. o. h., paa vestre Nøddø ved Strömstad, og antar strandlinjen ved skjælbankens dannelse ca. 6 m. o. h. Om denne banke sier han: Bland annat innehaller den i stor mängd *Tapes decussatus*, en sydlig mussla, som nu är utdöd i Sverige — — — arten lefver på mycket grundt vatten — — — förekomsten af *Tapes decussatus* på så lag niva bör särskildt framhållas

BRØGGER framhåller särskildt, att franvaron af denna art i de lägre Tapesbankarna tyder på att klimatet försämrats vid dessas bildning (Geol. Förm. Förh., Stockholm, B. 32, 1910, pag. 472—473). I denne forbindelse bor vi ogsaa merke os, at endnu i 1906, allsaa omtrent samtidig med, at jeg paa en ganske bestemt og, som jeg antar, fyldestgjørende maate viste, at *Photus candida* representerer et helt andet og langt tidligere niveau end *Tapes decussatus* (Christiania Vid. Selsk. Forh., 19₁06, for 1907, No. 2), finder vi L. VON POST fore dem begge sammen med *Ostrea edulis* som karakterformer for den postglaciala landsänkningens maximum (Geol. Förm. Förh., Stockholm, B. 28, pag. 275).

KOLDERUP & MONCKTON sier: No post Glacial clay deposits

have been found near Bergen, neither Isocardia-clay nor Scrobicularia-clay, and it is not to be supposed that they ever will be found« (The Geology of the Bergen District, Norway, 1911, pag. 38). Men i tilknytning dertil bør vi erindre, at den store, vakre form af *Isocardia cor*, som vi kjender fra flere steder i det trondhjemske, f. eks. fra Tangen teglverk, ogsaa findes i Fairlie Clay Beds i Skotland, likesom arten ogsaa ifølge THORBURN er fundet ved »Uddevalla uti lerlager af mudder ur hamnen« og ifølge OLBERS i »fucuslera« ved Marielunds teglverk (C. J. A. THUDÉN: Om de i Bohusläns postpliocena eller glaciala formation förekommande mollusker, 1866, pag. 27).

Om vi skulde søke at erhverve os en sandsynlig tilnærmelse forestilling om *Tapes-niveaues* gradientfald inden Trondhjemsfeltet, fra de centrale dele over mod de vestlige, perifere, saa kunde vi, da iagttagelserne i denne henseende er meget mangelfulde, ta for os den ovenfor for *Mytilus-niveauet* fundne række: —

Trondhjem	Rissen	Ørlandet	Froan
200 m. o. h.	160 m. o. h.	120 m. o. h.	40 m. o. h.

og sammenlikne dermed, hvad RÆKSTAD fandt i Bindalen:

Marin grense	<i>Tapes-niveauet</i>
130 m. o. h.	40 m. o. h.

(Norges geol. unders. aarbok, 1909, V, pag. 10, 13), og HELLAND angir paa Nordmore: —

133,5 m. o. h.	39,0 m. o. h.
----------------	---------------

(Norges geol. unders. aarbok, 1908, VI, pag. 28), samt hvad KALDHOL fandt ved sine undersøkelser omkring Tresfjorden: —

90—100 m. o. h.	20—20,7 m. o. h.
-----------------	------------------

(KALDHOL: Jordbunden i Tresfjorden, 1915, pag. 13, 26). Vi vil da for Ørlandets vedkommende faa den sandsynlige række: —

120 m. o. h.	35 m. o. h.
--------------	-------------

Stiller vi saa op en række, svarende til den ovenfor, for den mere centrale del og forskjellige mere eller mindre perifere dele inden vort felt, opstillede, saa faar vi for *Tapes-niveauet*: —

70 m. o. h.,	52,5 m. o. h.,	35 m. o. h.,	0 m. o. h.
--------------	----------------	--------------	------------

Til en saadan sammenstilling bør man naturligvis ikke sætte store fordringer, hverken til sandsynlighetsgraden af nøiagtighet eller kanske endnu mindre til dens reelle betydning. Men det kan dog ha sin interesse for en mere generel oversikt. Og vi vil ialfald se, at den vinder ikke saa lite i interesse ved at sammenstilles med de efterfølgende niveauer. Ifølge oven angivne række vilde vi altsaa faa *Tapes-niveaues* plan skjærende den nuværende havflate omtrent ved Froan. Nu mangler riktignok iagttagelser over dette forhold for Froernes vedkommende, og naar vi kjender litt til havets virkninger paa disse utoer og læser f. eks. om »Stormskaden paa Grip« (Tidens Tegn 1915, Nr. 337), hvor der

berettes »som eksempel paa sjøens styrke, at den tok en flere ton tung sten, som var revet løs av berget og flyttet den ind paa land», saa kan vi vistnok ogsaa nære berettiget tvil, om det overhodet vil lykkes at bestemme den marine grænselinje med nogen større grad af nøiagtighet inden et for havskvulpet og bølgenes brytende makt saa utsat omraade, da ødelæggende abrasion og opskylning i saa voldsom og utpræget grad vil gjøre sig gjeldende.

Det har dog sin store interesse, at det i sommer lykkedes en af mine elever, stud. real. NORDHAGEN paa et par steder paa Frøerne at samle endel Molluskskaller, der har vist sig at være af megen betydning. NORDHAGEN har forklaret fundforholdene for mig og gik mig anledning til at gjennemgaa det indsamlede fossilmateriale.

Paa *Sauøvalen* laa i en høide af ca. en halv meter over havet spredte eksemplarer af:

<i>Anomia patelliformis</i> LIN.	<i>Solen ensis</i> LIN.
<i>Cardium edule</i> LIN.	<i>Mya truncata</i> LIN.
<i>Astarte compressa</i> LIN.	<i>Mya arenaria</i> LIN.
<i>Astarte sulcata</i> DA COSTA.	<i>Saxicava pholadis</i> LIN.
<i>Venus gallina</i> LIN.	<i>Patella vulgata</i> LIN.
<i>Tapes pullastra</i> MONT.	<i>Gibbula cineraria</i> LIN.
<i>Macra subtruncata</i> DA COSTA.	<i>Lunatia intermedia</i> PHIL.
<i>Lucina borealis</i> LIN.	<i>Littorina obtusata</i> LIN. forma
<i>Macoma baltica</i> LIN.	<i>typica</i> & var. <i>littoralis</i> .
	<i>Polytropa lapillus</i> LIN.

Desuten fandtes skalrester af *Balamus crenatus* BRUG. DARW. og *Pomatocerus triquetus* MÖRCH. Dette er saaledes rester af en opskyllet fauna, der vistnok har tilhørt stedet i en forholdsvis recent tid. Men disse rester var spredt paa overflaten af en afsætning af ca. en halv meters mægtighet, bestaaende af overmaate fint skjælsmulder med enkelte smaa stene og av dette smulder utplukkedes sikkert bestembare rester af følgende arter:

<i>Pecten islandicus</i> MÜLL.	<i>Macoma calcaria</i> HJEMN.
<i>Mytilus edulis</i> LIN.	<i>Macoma baltica</i> LIN.
<i>Cardium edule</i> LIN.	<i>Mya truncata</i> LIN.
<i>Tapes edulis</i> CHEMN.	<i>Solen ensis</i> LIN.
<i>Tapes pullastra</i> MONT.	<i>Saxicava pholadis</i> LIN.
<i>Dosinia exoleta</i> LIN.	<i>Patella vulgata</i> LIN.
<i>Lucina borealis</i> LIN.	<i>Littorina obtusata</i> LIN. var.
	<i>littoralis</i> .
	<i>Buccinum undatum</i> LIN.

Naar vi sammenlikner denne liste med tilsvarende fra for skjellige steder paa Ørlandet, saa ser vi, at den, i analogi med disse, for det væsentligste maa betraktes som angivelse af fossil

rester, der er opskyllet under en forholdsvis sen, kvartær tid, som vi senere skal se, rimeligvis under *Trivia-niveaucts*, og derfor indeholdende former, saavel tilhørende dette som ogsaa rimeligvis iblandte former fra tidligere tidsafsnit.

Nu er det imidlertid af særlig interesse, at umiddelbart under dette sterkt smuldrende lag kom et 1—2 dm. tykt lag, der førte en overordentlig mængde af forskellige strandsnegle, hvoriblandt bør særlig merkes den store mængde af

Littorina littorea LIN.

Littorina obtusata LIN. var. *littoralis*.

Desuten forekom i dette lag: —

Pecten opercularis LIN.

Mytilus edulis LIN.

Cardium edule LIN.

Cyprina islandica LIN.

Lucina borealis LIN.

Tapes pullastra MONT.

Scrobicularia piperata BELL.

Montacuta bidentata MONT.

Macoma baltica LIN.

Macoma fabula GRONOV.

Solen ensis LIN.

Saxicava pholadis LIN.

Gibbula cineraria LIN.

Polytropa lapillus LIN.

Desuten fandtes skalrester af *Echinus esculentus* LIN.

Det er derfor meget sandsynlig, at man i dette lag har for sig en virkelig littoraldannelse, eller ialfald en alleirng afsat paa forholdsvis grundt vand, altsaa i nærheten af en tidligere strandlinje. Sammenholder vi den faunistiske bestand med de stratigrafiske forhold og den ovenfor udviklede, sandsynlige beliggenhet af *Tapes-niveaucts* strandlinje, saa ser vi for os en saavidt nogenlunde med hensyn til de enkelte leds stilling overensstemmende række, at der ikke synes at kunne være saa serdeles stort rum for tvil med hensyn til afsætningens virkelige plads. Og dermed har det vistnok ogsaa lykkedes at føie en ny sten til den byggede forklaring af *Tapes-niveaucts* mange eiendommelige forhold.

Naar NORDMANN efter BRØGGER anfører, at østersbankerne skulde danne et mellemlid eller overgangsled mellem »senglaciale myabanker og tapestidens allejringer», men tilføier: »her i Danmark kende vi intet tilsvarende» (Medd. Dansk geol. forening, IX, 1903, pag. 55), saa har nu den foregaaende udvikling lært os, at i saa henseende er forholdene omkring Kristianiafjorden ens med forholdene i Danmark, og anderledes er de heller ikke i det trondhjemske, tiltrods for, at *Tapes decussatus* selv endnu ikke er fremfundet inden dette omraade. Men afsætningerne er de samme her som inden vort lands sydøstlige del, og de stratigrafiske forhold likesaa, kun viser det sig altsaa, at i vort land afdelinger som *Pholas-niveauct* og *Maetra-niveauct* er fremfundne, hvortil for oieblikket endnu intet helt tilsvarende haves fra Danmark, hvor imidlertid vistnok med sikkerhet ekvivalente forhold

vil kunne paavises. Allerede af det her anførte turde fremgaa det ukorrekte i følgende anførsel: det svensk-danske system, som omkring 1900 blev indført hos os ved P. ØYEN og W. C. BROGGER (Norsk geol. tidsskrift, B. 3, 1915, Mindre meddelelser, pag. 49), idet jeg aldrig har været med paa at indføre noget saadant system. Heller ikke er det helt korrekt, naar CHOLNOKY i sit referat af »Die Veränderungen des Klimas seit dem Maximum der letzten Eiszeit« (Petermanns Geogr. Mitteil. Aprilheft. 1912, pag. 196) sier: P. A. ØYEN sucht das Klimaoptimum auf Grund der Ablagerungen am Meeresufer entlang in der Tapes-schicht, als sich der neolithische Mensch schon ansiedelte; thi ved hin anledning uttalte jeg netop: The neo-Boreal period that corresponds to the *Trivía*-stage. The neo-Boreal has certainly been a dry and warm period. The warm period corresponding to the *Tapes*-stage, however, has certainly been characterized by a humid, atlantic climate, e. g. characterized by a relatively slight amplitude as to annual temperature« (Die Veränderungen des Klimas seit dem Maximum der letzten Eiszeit, Stockholm 1910, pag. 342). Mere tydelig tror jeg knapt, jeg kunde uttrykke forholdet mellem de to nævnte niveauer eller tidsafsnits klimatiske forhold eller karakteristiske eiendommeligheder. Dette er da ogsaa ganske korrekt referert af SCHREIBER: Moore Salzburgs (Übersicht II, Beziehungen der Eiszeiten zur Moorbildung in Europa). Sammesteds parallelliserer imidlertid SCHREIBER det af mig opstillede *Ostrea-niveau* med det alpine *Daunstadium*, likesom det af mig opstillede *Tapes-niveau* med det alpine *Gschnitzstadium*. Dette strider saaledes imot den af mig i foreliggende afhandling ovenfor (pag. 239) gjorte korrelation, der forøvrig var noget reservert. Imidlertid har SCHULZ git en fremstilling, som i denne forbindelse er af betydelig interesse. AUGUST SCHULZ skrev nemlig en afhandling om Die Wandlungen des Klimas, der Flora, der Fauna und der Bevölkerung der Alpen und ihrer Umgebung vom Beginne der letzten Eiszeit bis zur jüngeren Steinzeit (1904), hvori han ved sine studier over den nuværende fanerogamflora kom til resultater, welche wesentlich von denen PENCK's abweichen (L. c. pag. 4). Og videre fortsætter han: es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, dass das Gschnitzstadium der Alpengletscher dem Ende des Vorstosses der letzteren während meiner ersten kühlen Periode, das Daunstadium der Alpengletscher dem Ende des Vorstosses derselben während meiner zweiten kühlen Periode entspricht — — — wenn nun aber die beiden Stadien PENCK's den Enden der Gletschervorstösse während der beiden kühlen Perioden entsprechen, so können sie nicht neue Vorstösse der sich von denjenigen Grenzen, welche sie am Ausgange der Zeit des Bühlstadiums besass, zu

rückziehenden Alpenvergletscherung beendet haben, sondern sie müssen die Vorstöße der Vergletscherung selbständiger Vergletscherungsperioden der Alpen beendet haben. Denn es ging der ersten kühlen Periode die erste heisse Periode, der zweiten kühlen Periode die zweite heisse Periode voraus, und sowohl während des trockensten Abschnittes der ersten heissen Periode als auch während des entsprechenden Abschnittes der zweiten heissen Periode, während welcher Zeitabschnitte, wie vorhin gesagt wurde, in Mitteleuropa ein bedeutend trockneres Sommer- und Winterklima und ein viel heisseres Sommerklima geherrscht haben muss als gegenwärtig, muss die Vergletscherung der Alpen wesentlich geringer gewesen sein als in der Gegenwart« (L. c. pag. 5—6). Vi skal ikke følge denne forfatter i hans utvikling af Die Wanderungen der Phanerogamen im Saalebezirke seit dem Ausgange der letzten kalten Periode- (Mitteil. Ver. für Erdkunde, Halle, 1902, pag. 14 flg.), men det har dog sin interesse at erfare, at der grösste Teil der gegenwärtig im Saalebezirke vorkommenden Phanerogamen-Arten hat sich in diesem erst während der seit dem Ausgange der letzten der kalten Perioden der Quartärzeit verlossenen Zeit fest angesiedelt. Während dieser haben sich ausserdem dem herrschenden Klima angepasste Individuengruppen oder sogar selbständige Formen zahlreicher derjenigen Arten, welche bereits während der kalten Periode in den Bezirk eingewandert waren und sich in diesem seitdem dauernd erhalten haben, fest in ihm angesiedelt« (L. c. pag. 14—15). Og videre: »Nur ein recht kleiner Teil der Einwanderer der kalten Periode hat nach dem Ausgange dieser Periode im Bezirke keine bedeutendere Änderung seiner ursprünglichen Anpassung erfahren und keine grösseren Wanderungen ausgeführt« (L. c. pag. 16).

Sammenstiller vi nu resultatene af de af SCHULZ og mig an stillede undersøkelser, saa faar vi følgende oversikt:

ØYEN:	SCHULZ:
<i>Portlandia-niveau.</i>	Bühl-stadium.
<i>Littorina-niveau.</i>	Erste heisse Periode.
<i>Pholas-niveau.</i>	Erste kühle Periode.
<i>Mactra-niveau.</i>	Zweite heisse Periode.
<i>Tapes-niveau.</i>	Zweite kühle Periode.

Men naar vi saa erindrer, at SCHULZ som ovenfor angit sammenstilte sin »Erste kühle Periode« med *Gschultz-stadiet* og sin »Zweite kühle Periode« med *Dauustadiet*, saa ser man, hvorledes korrelationen paa den mest utvungne maate falder sammen med den af mig i det foregaaende givne. Og samtidig bringes to utpræget tørre og relativt varme perioder i vort lands kvartære utviklingshistorie i lovmæssig korrelation til to alpine tidsafsnit

af utpræget varm karakter. Men samtidig har det ogsaa sin store interesse at se, hvad SCHULZ som ovenfor anført har meddelt om forholdene efter sidste kuldeperiode, hvørvæd vi faar en naturlig tilknytning til udviklingen i vort land efter *Tapes-niveaue*s tid.

FRÜH & SCHRÖTER behandlede ogsaa den postglaciale vegetationshistorie (*Die Moore der Schweiz*, 1904), og det er før os af stor betydning for sammenstillingens skyld, at her Uznach-kullene som interstadiale blir henregnet til Achenschwankung (L. c. pag. 346 flg.). Endvidere er det af interesse at erfare, »dass die Dryasflora aus der Zeit des definitiven Rückzugs der Gletscher stammt», og at »in den Tonen ein ganz allmähliches Ausklingen der Dryasflora und ein Übergang zur Baumvegetation zu beobachten ist» (L. c. pag. 353). Efter disse momenter for en sammenlikning med vore forhold er følgende af ikke liten interesse, thi efter at ha omtalt BLYTTS og SERNANDERS arbejder sier FRÜH & SCHRÖTER ganske liketil: Bei unsern Mooren konnten wir nirgends einen solchen Wechsel von Moosschichten und Stubbenschichten konstatieren (*Die Moore der Schweiz*, 1904, pag. 381), men de tilføier videre efter at ha omtalt de vekslende indvandningsforhold i Nordeuropas planteverden: in unserem kleinern und gleichmässigen Gebiet ist die postglaciale Einwanderung gleichmässiger vor sich gegangen (L. c. pag. 384).

SERNANDER forsøkte ogsaa i sin tid at levere et »Bidrag till den väst-skandinaviska vegetationens historia i relation till niva förändringarna» (*Geol. Förn. Förh.*, Stockholm (1902), B. 24, pag. 125 flg. & 415 flg.), som i nærværende forbindelse ogsaa har en mere umiddelbar interesse for os, idet denne forsker her nævner, at f. eks. granen synes at være temmelig gammel i vestre Jemtland, og tillike opkaster det spørgsmaal: »vid hvilken tid punkt kom den öfver fjällpassen in i Trondalagen o.s.v.?» (L. c. pag. 131). SERNANDER omhandlede ogsaa forholdene ved Værdalskredet og kom til det resultat med hensyn til det af HAMBURG beskrevne profil, at »floras beskaffenhet talar saledes för, at denna lera kommit på sin plats vid en tidpunkt mellan den postglacials klimatförbältringen och nutiden — — — växttlemningar. Dessa ha troligen inknadats fran den vegetation, öfver hvilken skredet gick fram — — — fyndet talar salunda i nagon liten man för att skredet egt rum i atlantisk tid» (L. c. pag. 453—454). SERNANDER synes dog ikke ved denne anledning at naa frem til nogen generel hellhetsopfatning med hensyn til det i overskriften stillede spørgsmaal og dets besvarelse. REKSTAD behandlede »Skoggrænsens og snelinjens større hoide tidligere i det sydlige Norge» (*Norges geol. unders.*, aarbog 1903, No. 5) og fandt for furugrensens vedkommende i det sydlige Norge en sænkning mod nutiden paa 350—400 m., med en tilsvarende

aftagen i aarets middeltemperatur paa $2,1^0 - 2,4^0$ C. (L. c. pag. 8), og videre fandt han, at snelinien i vort land maa altsaa være sunket med samme høide som furegrænsen (L. c. pag. 10), hvilket efter REKSTADS mening maatte medføre, at »vore tre store bræer i den sydlige del af landet maatte være ganske borte under den milde periode, som den høie furegrænse angiver« (L. c. pag. 12). I tilsynelatende samklang med den her udviklede anskuelse staar ogsaa den af HOLMBOE i «Naturen» 1908 givne, interessante meddelelse om et stykke torv, som var fundet af føreren OLE GAREN flytende i et bævand i Leirbotnen, paa sydøstsiden af Hardangerjøkelen og af KLAUS HANSSEN medbragt til Bergens museum. HOLMBOE antok det nærmest skrivende sig fra »tapes-littorinatid« (L. c. pag. 251—252).

Efter allerede at ha optat mine betegnelser for *Littorina-niveaueet* og *Pholas-niveaueet* (HELLAND: Norges land og folk, XVII, Nordre Trondhjems amt, del I, 1909, pag. 87) optog HELLAND ogsaa min betegnelse *Tapes-niveaueet* (L. c. pag. 88), likesom ogsaa ved samme anledning min betegnelse for det følgende niveau, *Trivia-niveaueet*. Selv BJØRLYKKE optog for dette niveau min betegnelse tapes-niveaueet, likesom ogsaa den af mig for dette niveau angivne begrænsning, saavel opad som nedad (Læreboek i Geologi, 1910, pag. 220, i modsætning til de tidligere noget dubiose angivelser saavel for nomenklatur som høidebeliøghet (De GEER: Skandinaviens nivåförändringar under kvartärperioden, 1890, pag. 58—59).

Beviset for, at betydelige dele af vort land, saavel søndenfjelds som vestenfjelds og nordenfjelds har vært utsat for en positiv forskyvning af strandlinjen under her omhandlede tidsrum, har i sin almindelighet vært anseet som fyldestgjørende, endskjønt der har vært tildels større uoverenstemmelse med hensyn til opfatningen af amplitudens størrelse i denne bevægelse. Ganske nylig har imidlertid bestyreren af Norges geologiske undersøkelse offentliggjort en afhandling (REUSCH: Den formodede Littorinasenkning i Norge — Norges geol. unders. aarbok 1915, IV), der i og for sig ikke vilde ha git anledning til nogen bemærkning, hvis den ikke var offentliggjort i en for vort lands geologi saavidt autoritativ publikation. Da forskjellige forskeres behandling af inversionsfænomenet faar her anledning til at passere revue; med hvor stor ret kritikken har vært overbevisende faar bli hver enkelt sak at besvare. Men naar forfatteren i anledning min angivelse fra Tjørve paa Lister (P. A. OYEN: *Tapes decussatus* LIN. og *Tapes-niveaueets* geologiske stilling, Christiania 1905, pag. 11—12) sier om den af skjælbanken bedækkede torvmasse: »maaske var denne oprindelig gylje paa bunden af et tjern« (Norges geol. unders. aarbok 1915, IV, pag. 14), saa maa det være

mig tillatt at spørre, hvorledes et tjern med gjenvoksning kommer istand uten paa tørt land, eller med andre ord, supramarint; men har landet været torlagt, maa en positiv forskyvning af strandlinjen ha fundet sted, før den regulære afsætning af den fossilførende banke kunde komme istand.

Omtalen af mit fund i Mærradalen er af den art (L. c. pag. 15—16), at man igrunden ikke behøver at svare derpaa, thi det fremgaar ikke, at REUSCH ved gravninger eller indsamling af fossiler er kommet til et andet resultat, og de gjorte bemærkninger er af en altfor almindelig karakter til at kunne gi anledning til nogen diskussion; i ethvert fald kan like over for REUSCH's uttalelse sættes BROGGER's: «spørsmålet er nu at betragte som afgjort ved et heldigt fund af amanuensis P. A. ØYEN» (L. c. No. 41, 1905, pag. 97). REUSCH's affeiende bemærkninger om min beskrivelse af forholdene ved Bakke bruk (L. c. aarbok 1915, IV, pag. 17) er heller ikke af den slags, som hører hjemme i en videnskabelig diskussion.

En ting er imidlertid paafaldende i disse REUSCH's bemærkninger, og det er, at det ikke en gang antydes, at han selv, kun nogle faa aar i forveien, skrev fra Kvitingsø: «Landets stigning har været afbrudt af en liden sænkning, littorinasænkningen» (Naturen, 1907, pag. 370). Det dubiose i disse to fremstillinger af en og samme forfatter stilles for den utenforstaaende tilskuer mot en hoist merkverdig bakgrund.

Trivia-niveauet.

Den store jernbaneskjæring nær Stenkjær, som i sin tid frembød saa meget af interesse i kvartærgeologisk henseende, fik jeg desværre ikke anledning til at besøke. Da jeg imidlertid, saavel før som efter gjennemskjæringen, har allagt gjentagne besøk paa stedet, har jeg ialfald derved skaffet mig endel sammenlikningsmateriale for bedre at kunne utnytte det af forskjellig, andre forskere indsamlede detailmateriale.

HOEL's (Arch. for Mathm. og Naturvid., B. 28, Nr. 9, pag. 56 flg.) og NORDGAARD's (Det kgl. norske Vid. Selsk. Skr. 1907, Nr. 7, pag. 4—14) beskrivelser leverer værdifulde bidrag til en forstaaelse af Stenkjærmorænen's bygning og dannelse og til en forstaaelse af de forandringer, som senere gjennem tidernes løp har fundet sted inden denne egn. Desuten har det været af stor interesse for mig, at jeg har haat anledning til i sin helhet at gjennemgaa det af HOEL herfra indsamlede fossilmateriale. Jeg tror paa denne maate at ha erhvervet mig et noksaa godt

indblik i de stratigrafiske og faunistiske forhold, saadan som de kom tilsyne i denne interessante skjæring.

Undersøker vi HOEL's faunaliste fra Stenkjærmorænen noget nærmere, gjenfinder vi i denne netop det samme faunistiske kompleks (Arch. for Mathm. og Naturvid., B. 28, Nr. 9, pag. 56—59), som jeg har beskrevet fra Svelvikbanken:

Lima loscombi SOWB.

Conulus millegranus PHIL.

Trivia europaea MONT.

(P. A. ØYEN: Trivia-niveaueet ved Svelvik — Arch. for Mathm. og Naturvid., B. XXX, Nr. 2). HOEL antar at kunne sætte strandlinjen for denne banke ved Stenkjærmorænen til mindst 30—35 m. o. h. (Arch. for Mathm. og Naturvid., B. 28, Nr. 9, pag. 59), og NORDGAARD antar samme grense sat til ca. 30 m. o. h. (Det kgl. norske Vid. Selsk. Skr. Trondhjem, 1907, Nr. 7, pag. 16, 19). Det er naturligvis vanskelig for mig at uttale noget ganske bestemt om strandlinjens beliggenhet netop i forhold til selve Stenkjærmoræneskjælbanken, men jeg skulde dog ville være tilbøielig til at forøke HOEL's værdier litt, hvilket han ogsaa selv synes at ha hat en følelse av.

Og jeg skal i denne forbindelse henlede opmerksomheten paa en banke, som jeg allerede ved en tidligere anledning (P. A. ØYEN: Tapes-niveaueet paa Jæderen, 1903, pag. 74) har omtalt, nemlig ved Egges skole. Der forekom nemlig her en fin, brunsort, noget graaagtig sand, eller et materiale af mudderagtig karakter, med talrike brudstykker af *Cardium edule* og enkelte brudstykker af *Mytilus edulis*. Ifølge sin hele karakter gir den indtryk af en meget formuldet skjælbanke af petrografisk liknende art som dele af skjælbanken ved Kaddeland (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1909, Nr. 8), eller den faar paa sine steder en mistænkelig likhet med enkelte af de jæderske skaldynger, som f. eks. ved Somme, hvortil da ogsaa bidrar, at i enkelte partier af banken kun de to nævnte arter synes at beherske pladsen; iblandet findes dog endel smaasten, og følgende arter utplukkes: *Mytilus edulis* LIN., *Cardium edule* LIN., *Macoma ballica* LIN. og *Littorina littorea* LIN. Selve fossilfindestedet bestemtes til 43,1 m. o. h. Men herfra hadde man en ganske svakt stigende terrasse, temmelig vid over mot Kvam og bestaaende af nær horizontale, rikt vekslende lag af grus og grov sand; denne terrasses strandlinje maalttes til 45,3 m. o. h. Saavidt som aneroidmaalingens nøiagtighet tilsteder, kan dette betragtes som *Trivia-niveaueets* grenselinje inden denne egn.

Ved Stenkjær hæver sig i bakgrunden den vakre Stenkjærmoræne, og i den ytre kant af denne, i den saakaldte Nybyen, hadde jeg 19²³12 anledning til at undersøke de snit, som var

aapnet i et større, men desværre temmelig gjenraset grustak. I vekslende, svakt mot nordvest faldende lag stod her blaagraat, lerblandet grus og sand samt ler, en rikt fossillførende afsætning. Der fandtes her følgende former:

Anomia ephippium LIN.

Anomia aculeata LIN.

Pecten ligrinus MÜLL.

Lima loscombi SOWB. var ikke ganske sjelden af længde ca. 20 mm. og tilhørende samme forntype, som den jeg tidligere har beskrevet fra Dyveskogen ved Svelvik som tilhørende *Trivianiveauet* (P. A. ØYEN: *Trivianiveauet* ved Svelvik — Arch. for Mathm. og Naturvid., B. 30, Nr. 2, pag. 4).

Nucula nucleus LIN.

Mytilus edulis LIN.

Mytilus modiolus LIN.

Nicania banksii LEACH. *forma typica* og *var. striata* G. O. SARS.

Timoclea ovata PENN.

Abra longicallis SC. *var.*

Macoma calcaria CHEMN.

Kellia suborbicularis MONT. L. = 5 mm.

Thracia villosinsecula MACG.

Thracia truncata BROWN *forma typica*, omtrent svarende til recente eksemplarer fra Tromsø.

Panopea norvegica SPENGL. Sjelden og liten.

Saxicava pholadis LIN. *juv.* & *forma typica*.

Placophora sp.

Tectura virginea MÜLL., *forma typica*, af den arktiske varietet og *var. rubella* FABR.

Scutellina fulva MÜLL.

Emarginula fissura LIN.

Gibbula cineraria LIN., tildels noget *tumida*-liknende.

Capulus hungaricus LIN.

Lunatia intermedia PHIL.

Natica clausa BRÖD. & SOWB.

Littorina littorea LIN. *forma typica* & *juv.*

Littorina obtusata LIN. *var. littoralis*.

Lacuna divaricata FABR. Almindelig.

Polytropa lapillus LIN.

Nassa incrassata STROM.

Buccinum undatum LIN. forekom i talrike former og forskjellige varieteter, der i meget minder om de fra Aamdalsstrand beskrevne (P. A. ØYEN: *Det sydlige Norges »boreale» strandlinje* — Kristiania Vid.-Selsk. Forh. 1906, No. 1, pag. 14) saavel i form som størrelse; liknende er ogsaa gjenfundet nær Snaasen kirke.

Af andre dyreformer fandtes følgende:

Strongylocentrotus droebachiensis MÜLL.

Echinus esculentus LIN.

Pomalocerus triquetus MÖRCH dels i fri klynger og dels fastvokset paa skjæl, f. eks. *Mytilus modiolus* og *Tectura virginea* samt paa sten.

Balanus porcatus da COSTA, DARW.

Denne fossilførende forekomst gik i 5—6 m. høit snit op til 19 m. o. h., og nogen typisk strandterrasse med tilsvarende strandlinjeutformning lot sig ikke opdrive i umiddelbar tilslutning til selve den fossilførende grusafsætning.

BJØRLYKKE har ogsaa, sommeren 1909, besøkt et par skjælforekomster ved Stenkjær, den ene paa morænen indside, NV. for jernbaneskjæringen, ca. 30 m. o. h., men uten at angi faunistisk indhold, og den anden i Grønnegaten, ca. 10 m. o. h., hvorfra angis »*lima loscombi*, »*maetra elliptica* og »*scrobicularia piperata*» (Norsk geol. tidsskrift, B. III, No. 2, 1914, pag. 17—18).

De i forbindelse med min utskillen af *Trivia-niveauet* som et eget led i vort lands kvartære formationsrække staaende forhold har jeg i foreliggende afhandling allerede ovenfor (pag. 87—88) gjort rede for samtidig med behandlingen af samtlige formationsled yngre end *Tapes-niveauet*, og dette sidste likeledes iberegnet. Betegnelsen blev, som allerede ovenfor anført, optat af HELLAND i hans beskrivelse af Nordre Trondhjems amt, 1909, likesom ogsaa WERENSKIOLD ved beskrivelsen af en række skjælbanker fra Fornebolandet og Snaroen i østre Bærum uttalte, at »disse banker tilhører ØYENS *Trivia-niveau*» (Norges geol. unders. Nr. 58, 1911, pag. 28). BJØRLYKKE optok ogsaa betegnelsen »*trivianivaet*» med de af mig angivne begrensningslinjer (Lærebok i geologi, 1910, pag. 220).

Trivia-nivealets strandlinje eller øvre begrensningslinje gjenfinder vi paa en række forskjellige steder, som regel noget høiere end de tilsvarende fossilførende afsætninger, da disse som regel ikke er i særlig utpræget grad littoraldannelser, men derimot grundtvandsdannelser, hvad der staaer i noieste forbindelse med levemaaten eller levevisen for en række af de arter, der indgaar som ledende for *niveauet*. Allerede ovenfor angaves høiden i Stenkjær omegn til 45,3 m. o. h. I Vårdalens skematiske terrasse-række trær meget nær ogsaa det samme niveau smukt frem. Og i nær samme høide er den allerede i det foregaaende omtalt fra selve Trondhjems by og omegn. Ovenfor Gløshaugen finder vi nemlig en vakker terrasse 43,1 m. o. h. (II, 76), og det er vistnok ikke tvil om, at den terrasse, som vi sammesteds finder 34—35 m. o. h. (II, 76), ogsaa maa henføres til dette niveau, som enten tilhørende en gruppe, der er afsat paa noget dypere vand i likhet med, hvad

jeg netop ovenfor henlede opmærksomheten paa, eller ogsaa delvis kan tilhøre et noget senere afsnit af samme niveautid. Den terrasse, 35 m. o. h. (II, 71), som vi finder i nærheten, over mot Singsakerbakken, tilhører ogsaa denne gruppe. Den terrasse, som vi i Værdalen finder af nøksaa stor udbredelse i hoiden 26 m. o. h., maa vistnok ogsaa henføres til en saadan overgangsgruppe, hvilket vinder i sandsynlighed derved, at den nærmer sig til terrasser i hoiden 30—37 m. o. h., som er meget udbredt forekommende og f. eks. ved øvre Stiklestad undtagelsesvis gaar op til 43 m. o. h. og ved Vinne kirke endog til 43,6 m. o. h. Lignende forhold finder vi ogsaa i Skatval, hvor ved Sve fossilførende afsætninger af denne niveaugruppe forekommer saavel 44 m. o. h. (II, 144) som 35 m. o. h. (II, 140). Nær Holan findes fossiler 36 m. o. h. (II, 138). Og forholdene i Stjørdalen synes ikke at være væsentlig forskjellige, idet man ogsaa her, i nærheten af Hell station, finder terrassen ved Røddesve 44,7 m. o. h. (II, 123) og terrasserne ved Stjørdalen prestegaard 33 m. o. h. (II, 124). Reppespladsterrassen, 27,3 m. o. h. (II, 122), hører vistnok til samme gruppes overgangsformer, paa samme maate som tilfældet var ved de lavere terrasser i Værdalen. Det er mulig, at den terrasse, der er maalt ved Horg kirke, 48 m. o. h. (I, 30), kan være maalt litt for høit eller, at det ogsaa kan være en opskylningsterasse, eller ogsaa slutte sig nær til heromhandlede niveau som tilhørende afslutningen fra den foregaaende tid; thi niveauet selv synes ogsaa inde i Guldalen at optræde i meget nær samme hoide som ovenfor fundet paa andre steder, idet vi sporer det i terrassen ved Flaa kirke, 44,5 m. o. h. (I, 43), hvor dalbundterrassen omkring Ler station 24,1 m. o. h. (I, 43) viser det fra Værdalen og Stjørdalen ovenfor omtalte fænomen. Niveauefs begrensningsslinje opad holder sig altsaa over hele den indre og centrale del af vort omraade meget nær i samme hoide, eller med andre ord: *Trivialis-niveauefs* viser paa samme maate som det foregaaende, *Tapes-niveauefs*, for denne egn et gradientfald, der meget sterkt nærmer sig nul i hvilkensomhelst retning. Det er derfor grund til at anta, at forsaavidt det gjelder gradientfaldet over mot de vestlige, mere periferde dele af omraadet, vil forholdet ogsaa være meget nær det samme som for foregaaende niveau.

Før vi imidlertid gaar over til en noiere beskrivelse af dette fænomen skal vi se litt paa en fossilforekomst fra et sandtak i prestegaardsskogen paa Frosta, ca. 30 m. o. h., hvor der i denne hoide brer sig en moliknende terrasse med gruslag overst. Blandt fossiler, som stud. real. JØRSTAD bragte mig fra dette sted, utplukkes og bestemtes følgende arter:

Mytilus edulis LIN. Almindelig.

Mytilus modiolus LIN. Sjelden.

Cardium edule LIN. Stor, almindelig.

Lucina borealis LIN. Sjelden.

Tapes pullastra MONT. Sjelden.

Macra subtruncata DA COSTA. Talrik.

Macoma ballica LIN. Almindelig.

Macoma calcaria CHEMN. Liten, sjelden.

Macoma fabula GRONOV.

Saxicava pholadis LIN. Sjelden.

Tectura virginea MÜLL. Liten, almindelig.

Placophora sp. Sjelden.

Gibbula cineraria LIN. Sjelden.

Littorina littorea LIN. forma typica & med sterk spiralribning.

Littorina obtusata LIN. forma typica.

Lacuna divaricata FABR. Sjelden.

Hydrobia ulvae MONT. Sjelden.

Bittium reticulatum DA COSTA. Almindelig.

Polytropa lapillus LIN. Almindelig.

Aporrhais pes pelecani LIN. Sjelden.

Buccinum undatum LIN. Sjelden.

Nassa incrassata STROM. Sjelden.

Nassa reticulata LIN. Sjelden.

Desuten fandtes rester av følgende: *Echinus esculentus* LIN., *Pomatocerus triquetus* MÖRCH og *Balanus crenatus* BRUG. DARW., samt smaa grene eller knoller af *Lithothamnion* sp.

Om vi saa gaar ut over mot vest til Ørlandet, finder vi for eks. ved Størset en smuk terrasse 15,9 m. o. h. (II, 28) med tilsvarende fossillforende afsætning ca. 10 m. o. h. Foruten at der i dybet gjenfindes rester af en ældre, glacial fauna, ja til og med indskyttet i den overliggende skjælbanke, saa viser det sig, at man i den væsentlig har for sig en fauna fra *Trivia-niveaue*'s tid, foruten at ogsaa enkelte andre niveauelementer kan være indblandet (II, 28—31). Der synes idethele paa Ørlandet at ha fundet sted en noksaa utstrakt abrasion netop i dette niveau, med meget utbredte skjælmasser, bestaaende for en stor del af meget sonderknust skjælsmulder, hvori dog ogsaa en hel del sikkert bestembare rester, der foruten rester ogsaa fra det foregaaende, eller kanske rettere sagt, ogsaa fra flere foregaaende niveauer særlig viser sig at bestaa af *Trivia-niveaue*'s afsættninger, som derfor her er de regulære, saaledes ved Røne til Aune 15,5 m. o. h. (II, 23), Hov 12 m. o. h. (II, 31), Trøen 10—12 m. o. h. (II, 25), Hovs utmark 10 m. o. h. (II, 27), Haarberg 10 m. o. h. (II, 16), Ophang 10 m. o. h. (II, 32) og ved Østraat, hvor der foruten nærværende niveau, 10 m. o. h. (II, 56), ogsaa optrær et lavere terrasseniveau i høiden 4 m. o. h. (II, 56). Fortsætter vi saa videre utover til Froan, saa fandt vi allerede oven-

for, at der over den i havets omtrentlige nuværende niveau liggende, sandsynlige afsætning fra *Tapes-niveaueis* tid fulgte en anden i høist ubetydelig højere beliggenhet; denne afsætning, der bærer *Trivia-niveaueis* præg, likesom den indtar dettes plads stratigrafisk seet, ligger altsaa ogsaa praktisk talt i havets nuværende niveauflate, eller med andre ord: *Tapes-niveaueis* og *Trivia-niveaueis* øvre begrænsningsplaner falder her meget nær sammen, samtidig med at de skjærer havets nuværende niveauflate i forholdsviis nær ved liggende skjæringslinjer. Det finder ny bekræftelse ved en skjælførende afsætning, som stud. real. NORDHAGEN fandt sidste sommer paa Værø kirkegaard (Froerne) i en høide af omtrent halvanden meter over havet, idet der i en høide af ca. 3 m. o. h. fra 1,3 meters dyp under overflaten var opkastet skjælmasse, af hvilken NORDHAGEN brakte mig prøve, hvoraf utplukkedes og bestemtes følgende arter:

<i>Waldheimia cranium</i> MÜLL.	<i>Saxicava pholadis</i> LIN.
<i>Anomia ephippium</i> LIN.	<i>Patella vulgata</i> LIN.
<i>Anomia patelliformis</i> LIN.	<i>Tectura virginea</i> MÜLL.
<i>Anomia aculeata</i> LIN.	<i>Gibbula cineraria</i> LIN.
<i>Pecten islandicus</i> MÜLL.	<i>Gibbula tumida</i> MONT.
<i>Mytilus modiolus</i> LIN.	<i>Trivia europaea</i> MONT.
<i>Cardium edule</i> LIN.	<i>Lunatia intermedia</i> PHIL.
<i>Cardium fasciatum</i> MONT.	<i>Littorina littorea</i> LIN.
<i>Cardium nodosum</i> TURB.	<i>Littorina obtusata</i> LIN. var. <i>littoralis</i>
<i>Astarte compressa</i> LIN.	<i>Littorina rudis</i> MAT.
<i>Venus fasciata</i> DON.	<i>Lacuna divaricata</i> FABR.
<i>Timoclea ovata</i> PENN.	<i>Onoba striata</i> MONT.
<i>Tapes pullastra</i> MONT.	<i>Rissoa inconspicua</i> ALD.
<i>Tapes edulis</i> CHEMN.	<i>Rissoa interrupta</i> AD.
<i>Dosinia lincla</i> PULT.	<i>Rissoa violacea</i> DESM.
<i>Dosinia exoleta</i> LIN.	<i>Bittium reticulatum</i> DA COSTA
<i>Psammobia vesperlina</i> CHEMN.	<i>Polytropa lapillus</i> LIN.
<i>Solecurtus candidus</i> REN. DESH.	<i>Nassa incrassata</i> STROM.
<i>Soleu ensis</i> LIN.	<i>Utriculus truncatulus</i> BRUG.
<i>Mya truncata</i> LIN.	

Desuten fandtes rester af følgende: *Echinus esculentus* LIN., *Echinocyamus angulosus* LESKE, *Pomatocerus triquetus* MÖRCH, *Spirorbis* sp., *Balanus porcatus* DA COSTA DARW., *Veruca stroemia* MÜLL. DARW.

Ved at sammenstille rækkerne for gradientfaldet for nærværende niveau og foregaaende faar vi saaledes følgende:

	Trondhjem	Ørlandet	Froan	
<i>Tapes-niveaueis</i>	70	35	35	0 m. o. h.
<i>Trivia-niveaueis</i>	45	29	16	0 m. o. h.

hvilket altsaa viser aftagende gradientfald for det lavere niveau

Allerede ovenfor har jeg tilstrækkelig karakteriseret den klimatiske forskjel mellem disse to niveauer. I det hele fremtræder *Trivia-niveaueis* tid som den klimatisk gunstigste periode vort land og dermed ogsaa vort omraade har havt siden istiden, idet samtidig et forholdsvis meget varmt og forholdsvis meget tørt klimaat indfinder sig, altsaa et utpræget varmt kontinentalklimaat, karakteriseret saavel i de littorale skjælbankers faunistiske karakter som i den varmtelskende vegetation.

Som vi nu i den arkæologiske oversigt vil se, var det under den foregaaende tid, at det første stenaldersfolk tok vor sydvestlige og vestlige kyst i besiddelse og ganske sporadisk, som de spredte skivespaltene synes at antyde, ogsaa streifede Kristianiafjordens omgivelser. Men det var først under heromhandlede niveaus, *Trivia-niveaueis* tid, eller i det mindste meget nær indpaa denne, at de første bopladsfolk tok mere langvarigt ophold paa visse steder omkring Kristianiafjorden. Men omkring fem sjettedele af *Trivia-niveaueis* tid er ogsaa forløpet, førend det ældste, skjælspisende stenaldersfolk efterlater sig spor omkring Trondhjemsfjordens indre del.

I Danmark hadde allerede for længe siden JAPETUS STEENSTRUP offentliggjort en interessant fremstilling: »Sur les kjøkkenmøddings de l'âge de la pierre et sur la faune et la flore préhistoriques de Danmark», 1872, hvor man da ogsaa faar hele den floristiske række: *Populus*, *Pinus*, *Quercus*, *Alnus* og *Fagus* (L. c. pag. 169), en avhandling, som senere efterfulgtes af samme forfatters »Kjøkken-Møddinger: Eine gedrängte Darstellung dieser Monumente sehr alter Kulturstadien», 1886.

Riktignok finder vi SERNANDER ganske likeil uttale med hensyn til de forskjellige vegetationszoner, at han »ej har någon större respekt för deras generella betydelse som tidsbestämmare inom den modärna kvartärgeologien» (Geol. Förm. Förh. Stockholm, B. 30, 1908, pag. 99). Og deri maa man vistnok gi ham fuldstændig ret, naar det gjelder den absolute tidsbestemmelse, men vegetationsserien har dog hat og har fremdeles ikke liten betydning til at gi en generel oversigt over den udvikling, som har fundet sted siden istiden. Og SERNANDER har selv, som saa mange andre forskere, ofte benyttet sig heraf, selv om det kanske ofte kun har været paa tilsynelatende, indirekte maate. I Skulptorstuffen f. eks. adskilles den atlantiske tuf ved et tyndt muldlag fra den subatlantiske, og tilsvarende dette muldlag har man ved Hornborgasjön et furustublag med overliggende torv, svarende til den subatlantiske tuf; muldlaget og stubbelaget skulde ifølge SERNANDER svare til BLYTTIS subboreale periode, der faider saa sent, at bronzealderen tilhører denne tid (Svensk Botanisk Tidsskrift, B. I, 1907, pag. 418).

Og den svenske torvmyrforsker L. VON POST sier, at «større delen af den postglaciala landhøjningen var afslutad vid den subboreala tidens inbrott — — — Littorinatidens klimatoptimum fortfor ännu under subboreal tid (Geol. Förh. Stockholm, B. 28, 1906, pag. 274). I sine Studier öfver de sydnerikiska barrskogarnes utvecklingshistoria (Bih. K. Vet. Akad. Handl. B. 25. III, Nr. 10, 1900, pag. 45) sier SERNANDER: Hand verkligen granen för den tid, da menniskan mera effektivt började verka på vegetationen, fullborda hela detta förstörelseverk af annan växtlighet — — — Den temligen rikballiga och omvexlande flora, som ännu utmärker detsamma, talar bestämdt mot detta, likasa beskaffenheten af torfmossarnes öfre lag — de subboreala och subatlantiska —, der granen visserligen är mycket allmän, men äfven andra mot granskogen ej resistent formationer lemnat spar af sin tillvaro. Det maste salunda hafva existerat nagon hämsko på granens utbredning. Denna hämsko tror jag mig hafva funnit i de forntida skogseldarne.

Det er ikke blot i det nordvestlige Europa, men ogsaa i Amerika, at «A warmer and drier climate preceded the present epoch» (Bull. American Geogr. Soc., Vol. 47 (1915), pag. 145).

Naar NORDMANN for Danmarks vedkommende indførte *Dosinia*-lagene (Medd. Dansk geol. forening, X, 1904, pag. 23—40) som et eget kvartært formationsled, nyere end *Tapes-tiden*, saa kunde det jo ligge nær at sammenstille disse med *Trivia-niveauet*; men der er endnu ikke levert en saavidt uttømmende skildring af denne tvedeling af tidsrummet efter *Tapes-tiden* i Danmark, at det lar sig gjøre paa det grundlag at utføre en mere almindelig korrelations-sammenstilling. Selv sammenstiller NORDMANN «*Dosinia*-lagene med de lavere *Tapes*banker i Norge (L. c. pag. 40), idet han da vel at merke tar lavere *Tapes*banker i samme betydning 85—100% af hævnningen (L. c. pag. 26) som den, der ogsaa er henledet opmærksomheten paa i foreliggende afhandling (cfr. ovenfor pag. 78), altsaa med andre ord, banker i høiden 0—32,2 m. o. h. Naar vi imidlertid erfarer, at medens de egentlige *Tapes*slag ved Fredrikshavn naa op til en højde af omkring 40', naa *Dosinia*lagene samme sted kun op til c. 10'» (Meddel. Dansk geol. forening, IX, 1903, pag. 43), ser vi imidlertid, at hverken paa først eller sidstnævnte maate overensstemmelsen i høidebeliggenhet blir særdeles god med *Trivia-niveauet*; efter sidstnævnte blir den bedre med det følgende niveau.

I den sydøstlige del af vort land artet forholdene omkring Kristianiafjordens indre del sig paa en saadan maate, at ialfald som en «working hypothesis» den anskuelse blev fremsat, at der muligens hadde været en ganske liten og svakt fremtrædende niveauscillation paa overgangen fra *Tapes-tiden* til *Trivia-tiden*,

dog med en forskyvningsamplitude, der ikke oversteg en meter (Christiania Vid.-Selsk. Skr., I, Mathm.-naturvid. Kl. 1908, No. 2, pag. 118). Noget tilsvarende har det ikke lykkedes at fremfinde i det trondhjemske, endskjønt de paa mange steder optrædende, vekslende grus- og sandlag nok kunde rumme liknende procesfænomener. Da forholdene ellers arter sig temmelig likt for disse to niveauer inden de to nævnte omraader, vilde det vistnok ikke være nogen serdeles dristig analogi-hypothese, selv om man kun paa basis af den konstruktive analogislutning inducerter en saadan arbeidshypothese.

Ostrea-niveauet.

I en afhandling «Glacialgeologiske studier langs stranden af Kristianiafjordens indre del» behandlede jeg ved en tidligere anledning (Arch. for Mathm. og Naturvid., B. XXVIII, No. 4) en gruppe skjælbanker, som jeg sammenfattede under betegnelsen *Ostrea-niveauet* (L. c. pag. 20), hvis begrensede strandlinje opad blev henlagt til en høide af 22 m. o. h. (P. A. ØYEN: A brief summary of the evidence furnished by Glacial phenomena and fossiliferous deposits in Norway as to Late-quatarnary climate, 1910, pag. 341), medens niveaues afsætninger fulgtes helt ned til den nuværende strandlinje, kun delvis afbrudt ved en del eiendommelige, littorale afsætninger i omtrent niveaues halve høide, «10—12 m. o. h.», saaledes som der i foreliggende afhandling allerede er redegjort for i det foregaaende (cfr. ovenfor pag. 88). Jeg har dog ikke fundet nogen grund til her at foreta nogen egentlig ny hovedinddeling, da man efter 22-m.-strandlinjen ved Kristianiafjordens indre del kan følge en ubrudt, kontinuerlig og sammenhængende udvikling i skjælbankernes og de tilsvarende grundtvandsafsætningers faunistiske forhold, med de merkelige overgangssuitér, som vistnok skyldes jevnt oscillerende klimatiske forandringer, saaledes som jeg allerede tidligere ved forskjellige anledninger har søkt at klargjøre det, f. eks. i nogle slutningsbetragtninger til min afhandling om «Lærumskredet» (Nyt Mag. for Naturvid., B. 47, 1909, pag. 240—242). Derfor blev ogsaa dette afsnit allerede i foreliggende afhandling temmelig utførlig behandlet i det foregaaende (cfr. ovenfor pag. 88—90), hvor paa sidstanførte side en sammenfattende oversikt blev git, hvortil her kan henvises. Naar BJØRLYKKE (Lærebok i Geologi, 1910, pag. 220) opfører dette niveau som «lavere tapesbanker», saa er dette ikke ganske korrekt, thi som allerede ovenfor under omtalen af »*Dosinia*-lagene» berørt, utgjør de «lavere tapesbanker» en afdeling, der riktignok ogsaa gaar ned til den nuværende strandlinje,

men derimot opad begrenses af en helt anden og vidt forskjellig linje fra den af mig for *Ostrea-niveauet* som begrænsende angivne strandlinje (cfr. foreliggende afhandling pag. 78). I sin »Top.-st. beskr. over Jarlsberg og Larvik amt« (D. I, 1914, pag. 79, 83) har derimot HELLAND konsekvent optat ogsaa dette niveau.

Det stiller sig nu ganske mærkelig, at naar vi gaar over til en betragtning af forholdene omkring Trondhjemsfjordens indre og centrale del, saa gjenfinder vi overraskende nær tilsvarende forhold ogsaa for *Ostrea-niveauets* vedkommende til dem, vi nu har stiftet bekjendtskab med i den sydøstlige del af vort land. Saaledes er allerede i det foregaaende i korthet berørt forholdene i Værdalen og Trondhjems umiddelbare omgivelser. Ved Nidaros teglverk, hvor den fremtrædende terrassedannelse egentlig gjør sig gjældende i en høide af ca. 16 m. o. h., kan den dog følges til en afsluttende zone 21—22 m. o. h. (II, 65), og ved Lilleby like i nærheten stiger terrassen likeledes til 21—22 m. o. h. (II, 71). I Singsakerbakken finder vi afslutningsterrassen 21 m. o. h. (II, 71) og under Ladehammeren 17—20 m. o. h. (II, 71). Det fossilførende ler ved Stiklestad, i en høide af 16 m. o. h. (II, 164), maa vistnok for de øvre lags vedkommende ogsaa henføres til dette niveau, om end kanske for de underliggende lerskiktters vedkommende, som en sammenlikning med forholdene ved Ysse (II, 163) synes at antyde, nok rester fra tidligere alleiringer ogsaa tildels endnu findes opbevaret.

Op gennem Guldalen gjenfinder vi, tiltrods for mange senere forstyrrelser, rester af det samme terrassesystem, saaledes i Melhus 21,1 m. o. h. (I, 88). Og ved Stav f. eks. og videre omkring Langbækken, i det hele strækningen nedenfor Leinstrandens kirke, har man en vid og flad dalbundterrasse i hoiden 19,1 m. o. h. (I, 86), om hvis alder man heller ikke har grund til at nære synderlig tvil. Gaar man saa over til Stjørdalselvens vasdrag, møter liknende forhold; thi om terrassedannelsen ved Tangen teglverk, 16 m. o. h. (II, 137), kan man vistnok gjøre gjældende samme betragtningsmaate som ovenfor med hensyn til forholdene ved Ysse og Stiklestad. Og i nærheten har man de utstrakte terrasser ved Værnes kirke ca. 16 m. o. h. (II, 124). Det er mulig at en del af de underliggende alleiringer ved Hestehagen (II, 172) og Holbæk (II, 173) paa Mære i hoiden 12 m. o. h. ogsaa maa henføres til 22-m. — strandlinjen, eller kanske endog tildels betraktes i likhet med afsætningerne ved Tangen teglverk, men paa den anden side staar man muligens her ogsaa tildels like over for afsætninger, der nær slutter sig til en for Trondhjems feltet tilsvarende littoral zone til den ovenfor paapekte for Kristianiafeltets vedkommende 10—12 m. o. h. (cfr. ovenfor pag. 88 eller 11 m. o. h. (cfr. ovenfor pag. 90). Thi vi gjenfinder det

samme fænomen paa en række forskellige steder, saaledes f. eks. med terrassedannelser i omgivelserne af Reppe teglverk i høderne 10—12 m. o. h. (II, 118) og med terrasser ved teglverket selv i høiden 11,3 m. o. h. (II, 122). Længere inde støter vi paa den rikt fossilførende terrasse nær Langstein i en høide af 10 m. o. h. (II, 145) og ikke langt derfra den fossilførende terrasse ved Stensvedjan 8 m. o. h. (II, 151). Ved Ranheim har vi en terrasse 10,4 m. o. h. (II, 102). I selve Trondhjems by stiger terrasse-dannelsen i Ilsviken for dette afsnit op til 10 m. o. h. (II, 63).

Efter det nu ovenfor udviklede blir det ret iøinefaldende, hvorledes man uten videre ogsaa paa Trondhjemsfeltet kan overføre den samme klassifikation med hensyn til den del af formationsrækken, der falder efter *Tapes-niveauets* tid, som den jeg i det foregaaende har opstillet (cfr. ovenfor pag. 90). Vi vil derfor ogsaa kunne overføre den samme betragtningssmaate, som der er gjort gjeldende. En karakteristisk eiendommelighet, som vi ogsaa for dette niveau skal lægge merke til, er at saavel for hovedlinjen selv, i høiden 22 m. o. h., som for den sekundære bilinje, i høiden 11 m. o. h., gjelder det samme, som vi har fundet for de to foregaaende niveauer, nemlig, at over hele den indre og centrale del af vort omraade nærmer gradientfaldet sig saa sterkt til nul, at med de forhaandenværende maalinger for oie, er det ikke mulig med bestemthet at si, i hvilken retning heldningen gaar, eller om der overhodet er nogen. Anderledes stiller imidlertid ogsaa for dette niveaus vedkommende forholdet sig, naar vi gaar over til de vestlige, mere perifere dele af omraadet. Thi fra Ørlandet vet vi fra, hvad ovenfor blev meddelt under behandlingen af *Trivia-niveauet*, at der foruten dette niveaus strandlinje ogsaa forekom en stranddannelse i ikke fuldt den halve høide over havet, som derfor efter al sandsynlighed netop representerer *Ostrea-niveauets* øvre begrænsende strandlinje.

Vi kunde derfor nu, da vi nærmer os nutidens strandlinje, samle i et skematisk overblik, hvad vi nu, til sammenligning for de senere tidsafsnits vedkommende, vet om gradientfaldet i nordvestlig retning fra Trondhjem til Froan, sammenliknet med *Mytilus-niveauets* marine grense: —

	Trondhjem	Ørlandet	Froan
<i>Mytilus-niveauet</i>	200 — (80)	— 120 — (80)	— 40 m. o. h.
<i>Tapes-niveauet</i>	70 — (35)	— 35 — (35)	— 0 —
<i>Trivia-niveauet</i>	45 — (29)	— 16 — (16)	— 0 —
<i>Ostrea-niveauet</i>	22 — (15)	— 7 — (7)	— 0 —
<i>Mya-niveauet</i>	0 — (0)	— 0 — 0	— 0 —

Idet vi her for fuldstændighets skyld har vedføiet ogsaa selve nutids-niveauet, *Mya-niveauet* (cfr. ovenfor pag. 83), ser vi, hvor utpræget den lov gjør sig gjeldende, som ogsaa i det foregaaende

berørt (efr. ovenfor pag. 373), at gradientfaldet aftar med de senere niveauer, hvilket med andre ord vil si, at der etsteds utenfor kysten, nærmere eller fjernere fra denne, vil indtræ det tilfælde, at de forskjellige niveauplaner rimeligvis vil skjære hverandre indbyrdes likesom ogsaa den nuværende havflates niveauplan eller ogsaa falde sammen, hvilket er mindre rimelig. Et af disse to alternativer er altsaa ovenfor for de fire sidstnævnte niveauers vedkommende antat som indtruffet allerede i nærheten af Froan.

Ifølge den ovenfor (pag. 88—90) givne fremstilling turde de klimatiske forhold inden dette tidsafsnit, forsaavidt det gjelder vort land, og dermed ogsaa vort omraade, være temmelig godt karakterisert saavel fra et floristisk som faunistisk synspunkt. Imidlertid har der gjort sig tildels temmelig sterkt afvikende anskuelser gjeldende, dels fra norsk side, men særlig fra svensk. At der ogsaa fra fjernere liggende egne tildels har vist sig at fremkomme mere eller mindre vaklende, ofte nærmest blot løst henkastede formodninger, spiller i denne forbindelse en mindre rolle, da det gjelder tildels en mere eksakt bestemmelse af forholdsvis detaljert undersøkte fænomener. Derimot turde det kanske synes opportunt at dvæle et oieblik ved de tilsynelatende vegtlige grunde, som i senere tid er fremkommet fra svensk side, dels af biologisk art, men særlig af kronologisk, ikke mindst af den grund, at der ogsaa hos os tildels har vist sig enkelte symptomer paa, at den nuværende generation tildels foler sig imponert deraf.

Vi har allerede i det foregaaende hat anledning til at faa et lite indblik i de svenske skolers ræsonnement. Ja, man har selv i vort land hat anledning til paa nært hold at stifte bekjendtskap med flere af disse, i visse henseender meget vidtflyvende hypoteser, idet professor SERNANDER høstsemestret 1913 holdt en række forelæsninger ved vort universitet. Jeg hadde ikke den fornøielse at høre disse foredrag, men da jeg dels fra mine ophold og reiser i Sverige og dels fra min mere pliktmaessige granskning af den svenske kvartærliteratur antar at ha orientert mig saa nogenlunde med hensyn til de forskjellige svenske kvartæranskuelser, anser jeg en misforstaaelse som utelukket. Naar jeg imidlertid tar for mig de talrike, fra forskjellige hold givne referater af disse foredrag og i noktern ro gjennemstuderer dem ved mit arbeidsbord, maa jeg tilstaa, at de hos mig idet mindste ikke efterlater indtryk af at levere noget særlig imponerende resultat, ialfald ikke til belysning af vort lands kvartærhistorie. Thi jeg maa bekjende, at meget vand er flytt ut i havet siden den dag, da skole fremstillinger uten nodvendig sammenhang med objektive forhold ophorte at gjøre nogetsomhelst indtryk paa mig. Det meste af det meddelte var kjendte ting, og vi skal ikke fæste os ved hypoteser som for

søket med den absolute kronologi. Hvad der imidlertid i denne forbindelse har en større interesse for os, er hans utredning af forholdet mellem den subboreale og subatlantiske tid. Og her er netop et omraade, hvor vi kunde være berettiget til at haape eller vente vigtige bidrag netop fra svensk side. Men naar SERNANDER her identificerer den subboreale tid med bronzealderen og den subatlantiske tid med jernalderen (vikingetiden) og finder, at grensen mellem disse respektive afsnit karakteriseres ved limbulvinteren af længde bare et aarhundrede eller to« ved tiden omkring aar 500 (Aftenposten 19²/₁₀13, Nr. 536 og Tidens Tegn 19²/₁₀13, Nr. 291), saa falder sammenhængen for vort lands vedkommende istykker for os, og dermed svinder ogsaa interessen. Dette var forresten ikke noget andet end, hvad han havde uttalt allerede flere aar i forveien: SERNANDER antar »den subatlantiska försumpningens början falla ungefärligen i öfvergängen mellan brons- och järnaldern, salunda för omkring 2500 år sedan« (Geol. Förr. Förh. Stockholm, B. 30, 1908, pag. 73). Hvorledes denne uoverensstemmelse mellem svensk og norsk kvartærgeologisk forskning skal utjevnes, blir et fremtidsspørsmal at løse, men for at dette kan ske paa en tilfredsstillende maate, gjelder det frem for alt, at vi heller ikke paa norsk side henfalder i skeptisk sløvhed, men optar det energiske arbeide i den paagaende søkning efter sandheten.

Den subboreale og den subatlantiske periode i vort lands post-glaciale historie har efterladt sig umiskjendelige spor i vort lands nuværende plantesamfund. I hvor høi grad hver enkelt af dem har bidrat til at sætte særpræg paa de enkelte omraaders trævegetation, er endnu ikke helt opklaret. Vi vet, der er stor forskjel. »Det er bekjendt, at granen i egnene omkring Trondhjemsfjorden er sterkt fremherskende og llerdobbelst talrigere end furuen; men gaar man fjorden ut, forandres dette forhold endnu inden Agdenes er naaet. Granen aftager paafaldende hurtigt i mængde, medens furuen efterhaanden indtager dens plads som herskende træart i barskogen (GLOERSEN i SCHÜBELER: *Viridarium norvegicum*, I, pag. 396, cfr. HELLAND: Romsdals amt D. I, pag. CCXLIII). I hvor høi grad den sidstnævnte af de to perioder ved sit mere fugtige og kjøligere klimaat har bidrat til at befordre trægrensens synken i vore fjeldtrakter, eller hvor meget deraf skyldes menneskets indgripen, er heller ikke endnu fyldestgjørende klargjort. Men dette fænomens generelle karakter lar dog med sikkerhet formode, at klimatiske forandringer er det egentlig drivende moment, og da vil vistnok ikke saa lite deraf falde tilbage, netop paa det subatlantiske klimaat, skjont trægrensens synken, engang begyndt, fortsætter ogsaa delvis netop i kraft af de indtraadte forandringer, verneskogens utdoen, og fortsætter fremdeles, hjulpet

af mennesket i dets kamp for tilværelsen, gennem erhvervelse af trævirke og anskaffelse af raaprodukter for industri og fabriksdrift. Det synes heller ikke at hjælpe, at klimaret hen i mot vor egen tid er blit noget gunstigere, mere tørt, som træveksten paa vore torvmyrer ogsaa mangesteds med sikkerhet antyder; det mere kontinentale klimat synes ikke i like grad gunstig for den mot barfjeldet liggende trægrense. Denne sidstnævnte variation i klimatet synes ogsaa at være af mere generel karakter og at sætte sine spor langt utenfor verdensdel. It seems quite certain that a general and very gradual change from a moister to a drier condition has been going on for a long time over the entire Lake Region — — — the flow of all the larger rivers has changed during the last 40 years; navigation has been abandoned on the Wisconsin, logging and rafting have become more difficult on all rivers (ROTH: Forestry Conditions of Northern Wisconsin, 1898, pag. 41). Men disse forandringer sker langsomt; thi HOLMES sier likefrem: The present genial climate has not greatly varied during the last 7000 years (The Age of the Earth, 1913, pag. 40).

Mya-niveauet.

Allerede under behandlingen af *Ostrea-niveauet* har det vist sig, at der ingen skarpe grenser kan være mellem dette og selve nutidsniveauet, *Mya-niveauet*, karakteriseret ved forekomsten af selve *Mya arenaria* LIN., paa samme maate saavel inden Trondhjemsfeltet som inden Kristianiafeltet. Gjennem en række af vekslende lag gaar afsætningerne fra det førstnævnte af disse niveauer umiddelbart over i det sidstnævnte. Tar vi imidlertid selve den marine grenselinje mellem de to niveauer for os blir for holdet et andet. Nutidsstrandlinjen synes at danne den skarpt begrensede linje for forekomsten af *Mya arenaria*. Det har ikke hittil lykkedes at forskyve dette forhold, skjont den riktignok saavel i den sydlige del af vort land (efr. P. A. ØYEN: Skjælbanken ved Kaddeland, 1909, pag. 3) som i den nordlige, inden Trondhjemsfeltet (II, 146, 149) er angit som forekommende over det nuværende havniveau. I en speciel forelesningsrække ved vort universitet vaarsemestret 1909, over de tre yngste niveauer i vor kvartære formationsrække og deres optræden i Akersdalen, søkte jeg nærmere at paavise og begrunde ogsaa skillet og sammenhængen mellem de to her nævnte niveauer, men jeg har desværre endnu ikke rukkit frem til at faa disse forelesninger offentliggjort, hvad der imidlertid har været min hensigt. I en fremstilling skrevet for geologkongressen i Stockholm 1910 karak-

teriserede jeg det klimatiske forhold mellem disse to tidsafsnit ganske kort paa følgende maate: We shall find, for instance, that the present time is to be regarded somewhat dry compared with the next preceding one, for we find that several of the detached peat mosses of our country are now in part covered with wood. And, this wood is growing upon sub-Atlantic peat« (Postglaziale Klimaveränderungen, Stockholm, 1910, pag. 342).

Det vil imidlertid ogsaa falde ganske naturlig, at vi fra nutiden, vor egen tid, lar blikket gli længer tilbage, for om mulig at samle de spredte træk i et overblik, forend vi gaar over til nærmere at karakterisere sammenhængen med forliden. HENRY FAIRFIELD OSBORN har i sin bredt anlagte Review of the Pleistocene of Europe, Asia and Northern Africa, 19¹⁴215 (Annals of the New York Acad. Sciences, Vol. 26, pag. 215—315, 19³⁰15) git en omfattende oversigt over de klimatiske, dynamiske, floristiske og faunistiske forandringer i pliocæn, pleistocæn og holocæn eller recent tid. Og interessant er det, at OSBORN, ved at følge PILGRIM'S undersøkelser i Indien, 1913, faar en ubrudt række, der fra overste pliocæn kan følges tilbage helt til øvre oligocæn. Der hævdes et skarpt skille eller et forholdsvis langt mellemrum mellem pliocæn og pleistocæn, som svarer til temmelig indgripende forandringer i den europæiske pattedyrverden (L. c. pag. 220—221, 231). Desuten bør vi fæste opmærksomheden ved OSBORN'S udtalelse: The bison and wild cattle appear in Europe from early Pleistocene times, and in late Glacial and Postglacial times they occur as companions of the mammoth and the woolly rhinoceros« (L. c. pag. 247—248), likesom ogsaa ved den store interesse, der knytter sig til det korrelationsforsøk, han har anstillet for en større del af den postglaciale tid, og som allerede er meddelt i det foregaaende (Cfr. foreliggende afhandling pag. 256—257). OSBORN har ogsaa sammesteds, pag. 238, meddelt en »Correlation of Archaeology and Glaciology by Different Authors«, som ogsaa er ganske interessant at merke sig nu, da vi begynder at nærme os vor egen tid: —

Geological Divisions	Obermaier	Schmidt	Penck	Bayer	Wieggers
Postglacial	Magdalénien	Magdalénien			Mya-Zeit
	Solutrén	Solutrén	Magdalénien	Magdalénien	Jungere Steinzeit Campignien
	Aurignacien	Aurignacien			Azilian Littorina-Zeit Ancyclus-Zeit
IV. Glacial	Moustérien	Moustérien	Solutrén	Solutrén	Magdalénien
				Aurignacien Moustérien II	
					Frühglazial
					{ Bühlstadium Yoldia-Zeit bzw. Postglazial }

Likeledes er den *Correlation of Climatic, Racial, Culture & Life Stages*, som OSBORN gav sammesteds pag. 233 af megen interesse, idet man her i en grafisk fremstilling faar gjengit, hvad der ovenfor (cfr. foreliggende afhandling pag. 256—257) blev refereret efter OSBORN's afhandling. Det kan her være af særlig interesse at merke sig, at Daunstadiet blir betragtet som grensen mellem palaeolithisk og neolithisk tidsalder, og at Gschnitzstadiet opfores som grense mellem rensdyrtiden, den arktiske tundra og steppeperiode paa den ene side og den recente skogtid paa den anden side. Dermed ser vi, at OSBORN nu iaar er naaet frem til en ganske liknende og tilsvarende korrelation for disse forhold, som den jeg gav allerede for syv aar siden (Cfr. foreliggende afhandling pag. 238—239).

Ved betraktningen af nutidsforholdene er det især to fænomener, der gjør krav paa vor specielle opmerksomhet — det er klimatets og strandlinjens oscillation. Vi har gennem den geologiske udvikling lært virkningen af disse at kjende paa forskjellig maate. Og likesom vi begyndte og fortsatte vore undersøkelser ut fra de i nutiden virkende kræfter, saaledes vender vi nu tilbage til selve utgangspunktet, for paa den maate at knytte nutiden til fortiden.

Det er jo i og for sig karakteristisk for nutidens klimatologiske, eller rettere meteorologiske videnskap, at vi idethele kan stote paa et uttryk som hypotesen om klimaets uforanderlighed (V. H. RYD: Bidrag til bestemmelsen af meteorologiske elementers perioder, 1915, pag. 9). Fra min egen studietid erindrer jeg, at det næsten bestandig lod omvendt, »hypotesen om klimaets foranderlighed», og denne sidste version turde endnu være meget almindelig, om ikke den almindeligste i geologiske kredse. Ubetydelig som forskjellen mellem disse to versjoner tilsynelatende kan være, skiller den ikke desto mindre geologerne i to grupper, inden hvilke det geologiske tankesæt er temmelig vidt forskjelligt, og som regel hoster man ved literaturstudier den erfaring, at det i almindelighet er noksaa let at afgjøre fra hvilken af disse to leire en geologisk afhandling skriver sig, selv om spørsmålet ikke direkte berøres. I den moderne kvartærgeologi tor man vel nu si, at en af de ledende linjer og en af bærende kræfter netop er teorien om klimatets veksling. Det er vistnok netop i bevidstheten herom, at man har faat iverksat en fast institution, *Commission Internationale des Glaciers*«, hvis opgave det netop er at samle de fakta, som til enhver tid maatte erhverves angaaende disse forhold, søke kjendskapet til dem utvidet og sammenarbeide de indvundne resultater paa en saadan maate, at de kan bli tilgjengelige og anvendbare ved fortsatte studier over klimatets vekslinger i nutid og fortid. For

omkring femten aar siden søkte jeg for vort lands vedkommende at levere en oversikt i «Bidrag til vore brægenes geografi» (Nyt Mag. for Naturvid. B. XXXVII), og senere har jeg dels i mine aarlige beskrivelser af vekslingerne ved norske bræer og dels i de aarlige rapporter til «Comm. Int. des Glaciers» søkt at gi fortsatte oversikter over de væsentlige vekslinger i vort lands klimatiske forhold, og da væsentlig forsaavidt disse vekslinger gir sig utslag i vore bræers forandringer og vore isbræers oscillationer. Og vi har jo netop nu i julestriden iaar hat sterke paamindelser netop om temmelig store afvikelser fra det normale med hensyn til temperaturforholdene. Avisernes faste repertoire har været: krig, storm, kulde. Den koldeste decemberdag, Kristiania nogengang har hat, notertes igaar, sier «Tidens Tegn», med $\div 25^0$ (Nr. 352, 19 $\frac{3}{4}$ 15). Paa Tonsset notertes $\div 44$ grader — idag (Aftenposten 19 $\frac{3}{4}$ 15, Nr. 654). Der var kold jul over hele landet (Tidens Tegn 19 $\frac{3}{4}$ 15, Nr. 354), og likesaa i Sverige med 53^0 i Jemtland (Morgenbladet 19 $\frac{3}{4}$ 15, Nr. 645). Saavel fra vort eget land (Tidens Tegn 19 $\frac{3}{4}$ 15, Nr. 356) som fra de brittiske oer (Aftenposten 19 $\frac{3}{4}$ 15, Nr. 660) horte beretninger om storm og kulde igaar til avisernes faste meddelelser, likesom dagen iforveien ogsaa fra ostligere egne (Aftenposten 19 $\frac{3}{4}$ 15, Nr. 659). Og selv idag lyder efterdønningerne, ja der uttales endog: kulden ser ud til at ville blive lige bister igjen, som den var i juledagene — — — det ser ud til, at vi gaar en ren limbulvinter imode (Aftenposten 19 $\frac{3}{4}$ 15, Nr. 663). Men hvad der i denne forbindelse har mere interesse for os, er paa-visningen af en med den strenge vinter overensstemmende merkelig lav havtemperatur (Tidens Tegn 19 $\frac{3}{4}$ 15, Nr. 332).

Dermed er vi naadd til forbindelsen mellem de hydrografiske, klimatologiske og glacialgeologiske fænomener, og vi har forhaabentlig en klar forstaaelse af forholdet, naar LAUNAY sier, at «Oceanography is the geology of the future just as physical geography is in certain respects the geology of the present and as geology proper is, above all, the reconstruction of the past» (Ann. Rep. Smithsonian Inst. 1911, pag. 329). Ved talrike undersøkelser inden samtlige de tre ovennævnte videnskapsgrene er man nu naadd frem til det resultat som et fælles, at oscillationsfænomenet indordner sig under en sekular periodicitet, i hvilken der gaar med et rundt tal tre bølgelængder paa aarhundredet, men disse klimatperioder dels opløser sig i mindre og dels sammensætter sig i større. Deri viser sig en likhet med de bekjendte solflekkperioder, og der har derfor ogsaa været fort en livlig diskussion om, hvorvidt disse klimatperioder ikke til syvende og sidst hadde sin grund netop i de nævnte solflekkperioder; men sporsmaalet er aldrig blit fyldestgjørende eller definitivt besvart.

Naar forholdet er dette ved saavidt kortvarige og mere regelmæssig tilbagevendende klimaperioder, kan man ikke andet end vente usikkerhet ved de større og mere langvarige. Her har man f. eks. tat sin tilflugt til polflytning. Det var saaledes tilfælde med JOKOYAMA ved hans behandling af *Climatic Changes in Japan since the Pliocene Epoch* (*Journal of the College of Science, Imperial University of Tokyo*, Vol. 32, art. 5, 1911). Men man kjender jo endnu lite til disse forhold. Polvandringen fra 1890 til 1899 har været temmelig uregelmæssig, men sluttet tilbakeløpende og bestandig indenfor grensen $\pm 0,3''$ (ECKARDT: *Das Klimaproblem*, Braunschweig 1909, pag. 31). Og det samme har ogsaa meget nær været tilfældet fra 1899 til 1910. Masseforskyvninger paa jordens overflade kan være tilstrækkelige til at forklare disse smaa polforandringer. Men der kan ogsaa være en sammenhæng mellem breddegradsforandringerne og hyppigheden af de store jordskjælv (*Naturen*, 1904, pag. 377). I det hele er vistnok dette problem meget indviklet.

Intetsteds, sier HANS KLER, findes der et saa myldrende liv af fugl og fisk og tallose lavere dyr som i og ved havet. Intetsteds er naturen saa skiftende rig paa lys og farver, intetsteds havet mere lunefuldt og landet mere vekslende kuperet end ved kysten, der hvor land og hav mødes (*Naturen*, 1908, pag. 213). Men selv dette lunefulde har maattet bøje sig for de skiftende klimatiske forhold, ja selv for de i ny tid relativt smaa. Thi ikke saa særdeles langt utenfor vort omraade har følgende fundet sted, som KALDHØL har meddelt i sin beskrivelse over *Jordbunden i Tresfjorden* (Kristiania 1915): Østers var i gamle dage en vigtig salgsartikel fra gaarden. Man regnet, at der aarlig kunde sælges $8\frac{1}{2}$ tonde østers fra gaarden. Østersen som fiskedes i Vestnesstrømmen er nu næsten forsvunden. Grunden hertil har dels været sygdom, men vistnok likesaa meget menneskenes efterstræbelser (L. c. pag. 60) — lat os tilføje: ogsaa klimatiske forandringer. Billedet er forsaavidt analogt med skoggrensens synken, dette fenomen som ogsaa ovenfor ganske kortelig blev berørt, og som vi ogsaa her i forbigaaende skal komme tilbage til; thi det er jo et forhold, som har tiltrukket sig megen og fortjent opmærksomhet. For vort lands vedkommende sammenstillede jeg ved en tidligere anledning (Bergens museums aarvog, 1894—95, No. IV) de viktigste hithørende literaturangivelser. Og i vort østlige naboland har fenomenet ogsaa vært drøftet. GAVELIN holdt jo 19 $\frac{3}{2}$ 08 et foredrag om *Trädgränsernas nedgang i de lappländska fjälltrakterna* (*Geol. Förm. Förh.*, Stockholm, B. 30, pag. 450) og skrev en afhandling om *Trädgränsförskjutningarna inom Kamajokks vattenområde* (*Sveriges geol. undersökn. Ser. C, No. 227, 1910*), likesom samme forfatter alle-

rede tidligere hadde offentliggjort en mere almindelig afhandling »Om trädgränsernas nedgang i de svenska fjälltrakterna (Skogsvårdsföreningens tidskrift, 1909, H. 4—5, pag. 133 flg.), hvor han kommer til det resultat, at tallregionen i vara fjälltrakter en gang upptagit den nuvarande björkregionen och natt något ofvanför densamma, men dock icke mera än att den nutida björkgränsen i stort sedt kan användas för att på en karta i liten skala representera tallgränsen under tiden för trädgränsernas högsta läge (L. c. pag. 148).

Det vakte derfor endel forundring, da WILHELM SCHUSTER stillet det sporsmaal: Wie stellen sich die Naturforscher zu dem Nachweise, dass ornithologische Anzeichen verschiedener Art auf eine wiederkehrende «Tertiärzeit», d. h. eine zukünftige wärmere Zeitepoche, hindeuten? (Bericht Oberhess. Gesellsch. Natur- u. Heilkunde zu Giessen, B. 2, 1908, pag. 155), og den følgende utvikling byr paa mange interessante enkeltheter i forskjellige retninger, hvilket ikke mindst skinner igjennem i den ganske fordringfulde anmodning tilslut: Ich bitte hiermit zugleich auch die Beurteiler dieser Arbeit, d. h. die Rezensenten des Separatums, mir ihr Gutachten sicher einzusenden — — — man wolle auch nicht nur den Inhalt registrieren, sondern selbst mit Ja oder Nein Stellung zu meiner These nehmen! (L. c. pag. 163). Der maa her stikke en misforstaaelse af en eller anden art bakenfor, thi det vil jo være enhver naturforsker klart, at det ikke er ved stemmegivning et saadant sporsmaal loses.

Under istidens sidste afsnit har der vistnok fundet en række lokale omlægninger af bræcentra sted og deraf følgende forskjel i bræbevægelsens retning o. s. v., samt paa mange steder indtruffet mere lokale opdæmninger ved bræernes afsmeltning eller mere tilfældige afsperringer af bakenfor liggende dallop. At her ofte mere lokale eller ogsaa til dels mere almindelige fremstot af bræerne har øvet betydelig indflydelse, er ioinefaldende. Et par anførsler for at faa et lite indblik i disse fænomener faar ved denne anledning være nok. Vi har dem paa svensk side (Geol. Förm. Förh. B. 28, pag. 141 flg.), og vi har dem paa norsk side (Norges geol. unders. aarbok 1912, III). Disse kunde for fleres, men kan være nok til at vise, hvilket stort arbeidsfelt her endnu staar kvartærgeologen aapent, og ikke mindst inden vort omraade, hvor den slags fænomener hittil endnu kun har vært ofret en mere forbigaaende eller mere tilfældig opmerk- somhet, naar tid og anledning dertil gaves fra mere systematiske undersøkelser paa andre, mere aktuelle felter. Thi den skildring, som CAMPBELL gir fra The Glacier National Park, leverer en beskrivelse, som i sine hovedtræk likesaa godt kunde passe paa et norsk brælandskap: Bowman Lake probably owes its exist

ence to the presence of a rock basin scooped out by the ice and also to the great moraine which the glacier built across the valley at its lower end. The moraine consists of two parallel ridges, at least 100 feet high, which descend from the valley wall on the west side and continue as far as the creek. The surfaces of the ridges are marked by pits and hummocks characteristic of the topography of a morainic belt (U. S. Geol. Surv. Bull. 600 1914), pag. 52. Og at vi selv inden vort omraade, eller i nær tilstotende trakter, endnu eier rike forskningsfelter af denne gruppe, fik jeg et godt indblik i, da jeg isommer gjorde en liten sviptur gjennem Troidheimen. Og vender vi os til kvartærgeologiens mere praktiske side, eller la os si, national-økonomiske side, saa har man inden Trondhjemsfeltet et rikt, endnu lite dyrket omraade. I sin Versuch einer Einteilung der Böden des finnländischen Moränengebietes har FROSTERUS ogsaa gaat ut fra den af de svenske geologer MUNTIE, ANDERSON og SERNANDER indførte inndeling og betraktningsmaate af de kvartære afsætninger (Geol. Komm. Finland — Geotekniska Meddelanden, Nr. 14, 1914, pag. 8—9). Det tør være, at for det balliske omraade er dette det mest praktiske. Men for Trondhjemsfeltet antar jeg, at en gruppering af jordarterne ganske naturlig maa ske i tilknytning til den geologiske undergrund, og at inden dette omraade den systematiske jordbundsundersøkelse vil hste de rikeste resultater ved at utføres i tilslutning til den ad rent videnskapelig, kvartærgeologisk vei vundne erfaring.

Vender vi saa vort blik til nutidens strandlinje og dens stilling, saa bør vi til at begynde med erindre det fænomen, om hvilket VON STERNECK uttaler, at als nächstliegende Ursache der gleichzeitigen Hebungen und Senkungen der Wasserfläche kann der Luftdruck in Betracht gezogen werden (Mitteil. des K. u. K. Militärgeogr. Inst., B. 24, Wien 1905, Sep., pag. 15) i sin behandling af forholdene i Adriaterhavet. Har end dette fænomen væsentlig en mere teoretisk interesse, saa er ikke det samme tilfældet med tidvandsfænomenet, der paa flere maater griper direkte ind, saavel i de til littoralbeltet knyttede fysiografiske forhold, som i de til kyst og fjorde knyttede biologiske. Derfor er ogsaa dette fænomen allerede i det foregaaende ved et par anledninger (cfr. foreliggende afhandling pag. 151—153 og 142—144 samt 345) behandlet saavidt utførlig, at det her faar være nok kun at henlede opmerksomheten paa, hvad der er utviklet.

Allerede i det foregaaende (cfr. ovenfor pag. 345) er ogsaa kortelig berørt den betydning, som fralandsstrømme og paalandsstrømme med de respektive, optrædende reaktionsstrømme har i biologisk henseende, og den indflydelse, som disse forskjellige strømsætninger derfor uundgaaelig vil ove paa den biologiske

utvikling. Derimot er der et vigtigt forhold af rent fysiografisk karakter eller kanske mere geografisk art, som væsentlig er knyttet til paalandsstrømmene og ikke tidligere er fremhævet med tilstrækkelig styrke, nemlig paalandsstrømmenes virkning til at hæve kystvandstanden, eller med andre ord, til at frembringe en tilsynelatende, positiv forskyvning af strandlinjen. Dette er et fænomen, som man særlig maa ha sin opmærksomhet henvendt paa, hvor det gjelder at bestemme forholdsvis smaa forskyvninger i strandlinjens stilling. Inden vort omraade har der desværre ikke været tid og anledning til at studere virkningerne deraf mere indgaaende, idet ogsaa den ikke ubetydelige tidvandsforskjel lægger hindringer iveien; men inden omgivelserne af den indre del af Kristianiafjorden, fra Aker til Asker, finder man paa flere steder vakre strandvolde, lagunevolde, der skyldes virkningen af saadanne paalandsstrømsætninger, indtil en hoide af halvanden eller endog indtil et par meter over havets nuværende niveauflade. Det er virkningen af klimatisk mere ugunstige perioders paalandsstrømme, hvorved optræder en interferents mellem virkningerne af de klimatiske oscillationer og selve det geodynamiske fænomen, strandlinjens oscillation.

Af en nogen anden art er det fænomen, som REKSTAD beskriver: i morænen foran Engabraen findes der brudstykker af skjæl i betydelig antal (*Cyprina islandica*, *Mya truncata*, *Littorina lillorea*). — Dette viser, at Engabraen skyter sig frem over grund, som i postglacial tid var fri for is og dækkedes af havet Norges geol. unders. Nr. 62, 1912, pag. 72. For vort omraade har jo ikke dette fænomen nogen praktisk betydning i nutiden. Men som forholdene er ved Svarlisen under *Mya-niveauets* tid, kan de inden Trondhjemsfeltet ha artet sig under tidligere afsnit af den kvartære udviklingshistorie.

Oversikt over de fossile organiske rester.

I den her meddelte oversikt er ikke medtat de af NORDGAARD i Bidrag til Faunaens Historie i Trondhjemsfjorden — Det kgl. norske Vid.-Selsk. Skr. 1907, No. 7 — offentliggjorte faunalister, til hvilke derfor henvises. Likeledes har det ligget utenfor nærværende arbeides plan at medta de af HOEL offentliggjorte undersøkelser, dels fra den nordlige del af heromhandlede omraade og dels fra de i nord tilstotende trakter, hvorfor likeledes henvises til denne afhandling (Arch. for Mathm. og Naturv. B. 28, No. 9).

Terebratulina caput serpentis LIN. forekom i skjælbanken ved Langstein. Findes recent fra Middelhavet til Hammerfest

Waldheimia cranium MÜLL. forekom ved Haarberg (Ørlandet). Denne brachiopode maa ifølge SARS betragtes som en oprindelig arktisk form, cirkumpolar og levende langs den norske og britiske kyst.

Anomia ephippium LIN. forekom omkring Langbækken nær Gula ved Stav i en liten *squamula*-liknende varietet, og en liknende ogsaa ved Vollan, Berhals (Vinjeøren, 73 m. o. h.), Haarberg (Ørlandet), Størsæt, Ophaug, i varieteten *squamula* ved Lademoen (Trondhjem), saavel i *forma typica* som *var. cylindrica* og *var. electrica* ved Reitgjerdet, i *forma typica* saavel som *var. cylindrica* og *var. electrica* ved Kammene, i varieteten *squamula* ved Reppe teglverk og Tangen teglverk, i *forma typica* saavel som i *var. cylindrica* og *var. electrica* ved Holan, i *forma typica* og *var. electrica* ved Sve, Langstein, Værdalsbækken, Næsvandskanalen, Ytterøen, i varieteten *electrica* ved Holbæk (Sparbu) og Stenkjær teglverk; ved Smaaaasan saavel i *forma typica* som *var. electrica* og *var. squamula* samt *var. hemisphaeroidea* og *var. cylindrica*; i *forma typica* og *var. cylindrica* samt *var. squamula* ved Indbryn, Ytterland (Ørlandet), foruten i *forma typica* ved Langstein ogsaa i *squamula*-liknende og *hemisphaeroid*-liknende samt *cylindrica*-liknende varieteter, *forma typica* Nybyen (Stenkjær) og ved Sunnan (Snaasenvand). Denne regnes til de boreale former (C. S. M. pag. 9). Jeg har i det foregaaende fulgt SARS, forsaavidt som *squamula* er opført som *var. ephippium*. *A. ephippium* optræer i saadan mængde og saa almindelig utbredt i vort lands kvartære afsætninger, at det i og for sig vilde være hensigtsløst i heromhandlede forbindelse at gi sig af med en lokalitetsanførsel i større utstrækning end allerede gjort, nemlig for en oversigt over artens utbredelse inden Trondhjemsfjordens omgivelser. I forbigaaende skal jeg kun gjøre opmærksom paa, at helt den samme formtype, som vi finder i Aremarks skjælbanker, f. eks. i Bjørnedalen, den har jeg ogsaa gjenfundet ved Uren (Vestnes), og den samme har jeg ogsaa havt anledning til at undersøke fra Paisley (Skotland). Jeg har med SARS (Moll. Reg. Arct. Norv. pag. 14) vænnet mig til at betragte denne *Anomia*-art som indebærende to forskellige hovedtyper: *forma typica* og *var. squamula*, den førstnævnte væsentlig som en littoral-facies og den sidstnævnte som en dybere vands facies-varietet; og i overensstemmelse med denne betragtningsmaate er min bestemmelse af denne *Anomia*-gruppe ogsaa gennemført i universitetets glacialgeologiske samling, likesom ogsaa inden Trondhjemsfeltets faunasamlinger. Efter at A. S. JENSEN'S interessante afhandling (The Danish Ingolf-Exp., Vol. II, 5, Lamellibranchiata, 1912) udkom, har jeg paany gennemgaaet en ret betydelig del af det indsamlede materiale, men er dog, for ikke at bringe forstyrrelse i de allerede offentliggjorte faunalister,

foreløbig blit staaende ved Sars's fremstilling, saa meget mere, som en stor del af materialet fra vore kvartære afsætninger er unddraget en sikker bestemmelse, efter JENSEN's diagnose, paa grund af dets ofte ret defekte tilstand; men JENSEN's betragtningssmaate, som ogsaa er fulgt af NORDMANN (Meddel. Dansk geol. Forening, B. 4 (1912), pag. 75 flg.), er ret interessant og fortjener fuldt ut at følges med opmerksomhet. Med hensyn til denne arts noget afvikende karakter ved Frogner gravkapel (vestre gravlund, Kristiania) se mine bemærkninger under *A. patelliformis*.

Anomia aculeata LIX. forekom ved Haarberg (Ørlandet), Reppe teglverk, Holan, Langstein, Næsvandskanalen, Smaaaasan, Indbryn, Nybyen (Stenkjær). Sars adskiller denne som en egen art (Moll. Reg. Arct. Norv. pag. 15). DAUTZENBERG & FISCHER indfører igjen GRAY & MÜLLER: *Monia aculeata* og angir en meget vid utbredelse til 1976 m. dyp (C. S. M., pag. 316—319). Ogsaa med hensyn til utskillelsen af denne formtype som en egen art, er jeg nærmest tilhøielig til at betrakte G. O. Sars's anskuelse som den rigtige.

Anomia patelliformis LIX. forekom ved Størset (Ørlandet), Reppe teglverk, Sve grustak, Langstein, Stenssvedjan, Vardalsbækken. PETERSEN angir for denne art en dybde 10—25 favne fra de danske farvande (De skallbarende mollusker, 1888, pag. 119). Den danske geolog V. NORDMANN følger i sin nomenklatur den samme regel, som jeg i det foreliggende tilfelde har gjort med hensyn til adskillelsen af *A. patelliformis* LIX. og *A. striata* BROCCII, hvilket blir ganske det helt omvendte af, hvad BRØGGER anvendte i Sengl. & postgl. nivaforandringer i Kristianiafeltet 1900—1901. Sars angir Lofoten som nordgrense (Moll. Reg. Arct. Norv., pag. 15). Denne art (*A. patelliformis*) forekommer talrik f. eks. ved Viervik (mellem Helgeraaen og Barkevik; et ganske ungt eksemplar viste kun ganske svak antydning til stripning og tangerende muskelindtryk. Ved Frogner gravkapel (vestre gravlund, Kristiania) fandt jeg 19²³01, sammen med *A. ehippium* var. *squamula*, et par eksemplarer af noget afvikende form, hvor muskelindtrykkene dog ikke trær klart frem, saa bestemmelsen kanske for saa vidt ikke blev helt sikker. Det ene viser sig imidlertid med nogenlunde sikkerhet at maatte henføres til *A. ehippium*, forma *typica*, og det andet, der er svakt stripet, skjont af brutt, maa nærmest sættes i gruppe med *A. ehippium*, var. *electrica*.

Anomia striata BROCCII forekom ved Reppe teglverk, Langstein, Østborg, Vardalsskredet 1893. Sars angir ikke denne art fra vort lands arktiske region. Jeg har ved en tidligere anledning behandlet forholdet mellem denne og foregaaende art temmelig utførlig (Det sydlige Norges boreale strandlinje Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1906, Nr. 1), og paaviste ved hin anledning, at der ogsaa gives intermediære former mellem disse

to arter og, som nu i det efterfølgende omtalt, gjør det samme sig gjeldende i det trondhjemske. Denne art anføres af M. SARS F. D. Q., pag. 78 fra Tronstad Haagen, Drøbak og forekommer der i en formtype, der fuldstændig svarer til den, som jeg ogsaa har fundet i Elterstadskjæringen (Kristiania). I bestemmelsen af denne art følges Broccin f. eks. af Lovén.



Fig. 1. *Ostrea edulis* LIX. 1). Vardalsbækken, Fallenelv.

Anomia sp. Foruten at *A. patelliformis* og *A. striata*, begge ved Langstein, forekommer meget almindelig i store og typisk udviklede eksemplarer, saaes der ogsaa sammesteds antydning til en slags intermediære varietetstyper.

Ostrea edulis LIX. forekom paa Ørlandet (M. SARS), Røne-Aune (Ørlandet), Ophaug, Tangen teglverk, Langstein, Vardalsbækken, Næsvandskanalen, Vardalsoren, Vardalsskredet 1893, Stenkjer

(recent). Østersen angis ikke af SARS fra vor arktiske region. Naar jeg har fundet rester af østersskaller paa Stenkjærsanden og derfra angit den som recent, saa er ikke det ensbetydende med, at den i nutiden findes levende der, men jeg tok dens skaller der sammen med skaller af levende former som *Mytilus edulis* og andre skallformer, som f. eks. *Cardium edule*, *Scrobicularia piperata*, *Macoma ballica, forma typica, ovata-trigona*, *Mya arenaria, forma typica* og *Littorina littorea, forma typica*. Om *Mya arenaria* vet vi, at den inden dette omraade, som ved vor kyst ellers, er af helt recent karakter. Og forholdene ved Langstein viser os, at østersen, geologisk seet, har gaaet temmelig nær op til vor egen tid, som levende selv langt ind i Trondhjemsfjorden. Men NORDGAARD sier: Saavidt jeg har kunnet faa greie paa det, er det intet, som kan tas til indtægt for den opfatning, at østersen i historisk tid har levet nærmere Trondhjem end ved Tarven, utenfor fjordens munding. Det har heller ikke endnu lyktes mig at skrape op en eneste østersskal fra fjorden, endskjønt jeg har tat mange i den nuværende fjære, f. eks. i Skarnsundet, Eidsbotn ved Levanger samt paa Tautra. Men selv om der skulde findes østersskaller i fjorden, nedenfor lavvandsmaalet, vil det være rimelig at henføre de tilsvarende dyrs levetid til en høiere vandstand end den nærværende: Østers og østerskultur i Trondhjemsfjorden, 1913, pag. 6. Med det utstrakte kjendskap, som NORDGAARD har til de biologiske forhold i Trondhjemsfjorden, turde vi dermed ha faat en god oversikt over østersens optræden i forhold til den nuværende strandlinje.

Hinnites pusio LIN. forekom ved Reppe teglverk, Langstein, Stenkjær teglverk. Den angis ikke af SARS fra vor arktiske region. PETERSEN angav fundet af en død valvel fra de danske farvande og tilføier: den er ny for faunaen; men levende kjendes den ikke (De skalbærende Mollusker, 1888, pag. 123). Men SARS angir den fra det sydlige Norge, de britiske oer og Middelhavet. Denne art optræder i *Maetra niveaucts* banker ved Aamdalsstrand og Haugane (Nordsjø) i en noget liknende formtype som i det overglede ne ler ved Reppe teglverk, Stjørdalen.

Pecten varius LIN. forekom ved Langstein. Ifølge SARS har denne samme geografiske utbredelse som foregaaende.

Pecten opercularis Lin. forekom ved Reppe teglverk nok saa almindelig, men i en liten form, ved Holan talrik i en formtype kjendt fra teglverkerne mellem Sarpsborg og Fredrikstad, adskilende sig fra den store, flere steder i Trondhjemsfeltet kjendte varietet, ved Sve i en liten formtype af bildels noget *varius*-liknende utseende, Langstein, Vardalsbækken, Vardalsoren, Vardalsskredet 1893, Hestehagen (Sparbu). Fra findestedet ved Indbryn angav M. SARS fundet af *Vola marina* LIN., men ved un-

dersøkelse af hans originalmateriale viste det sig at være den store form af *Pecten opercularis*, som ogsaa er kjendt fra flere andre steder, saaledes Stenkjær, Smulem, Mære, Ranesklev, Skjellebæk, Borgestad, Kalstadljern, Lærums kredet, Valle, Gjermstad. Som nemlig det i M. Sars's samling opbevarte eksemplar viser, er hans angivelse af *Vola maxima* LIN. fra Stenkjær teglverk feilagtig, idet det opbevarte, defekte eksemplar viser sig at tilhøre en forholdsvis stor form af *P. opercularis*, af hoide 75 mm., men af normal forntype. Det samme er ogsaa tilfældet med

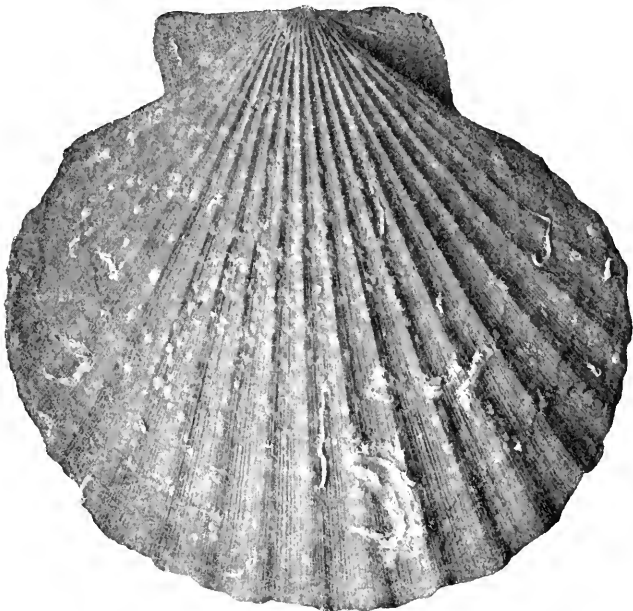


Fig. 2. *Pecten opercularis* LIN. 1. Mære, Sparbu.

M. Sars's angivelse af forekomsten af *Vola maxima* ved Smulem, idet denne ogsaa tilhører den samme form af *P. opercularis*, der her findes i brudstykker, der antyder endnu større former end dem, som er fundet ved Fornes, af hoide indtil 82 mm. Ved Fornes (Stod) angav nemlig ogsaa Sars *Vola maxima*, men dette viser sig ogsaa at være *P. opercularis, forma typica* i de samme store former, længde 82 mm. I samme store forntype er denne art ogsaa fundet ved Mære (Sparbu), af hoide 82 mm., i en temmelig hvælvet form, som del viser sig af den vedføjede fig. 2, efter fotografi i naturlig størrelse af et eksemplar fra dette sted. Af denne ved vor syd- og vestkyst meget almindelige art har

SARS tat enkelte eksemplarer op til Lofoten, men derimot ikke ved Finmarken. Den er saaledes en vest og sydeuropæisk art. I former omtrent som ved Vardalsbækken er den f. eks. fundet ved Göta elfs utlop (Göteborg), og noget mindre ved Otraly og Bergendal (Kristianssand), Borgestad (Porsgrund), Ranesklev (Romsdalen), Gautmoen (Bindalen) og Valle teglverk mellem Sarpshorg

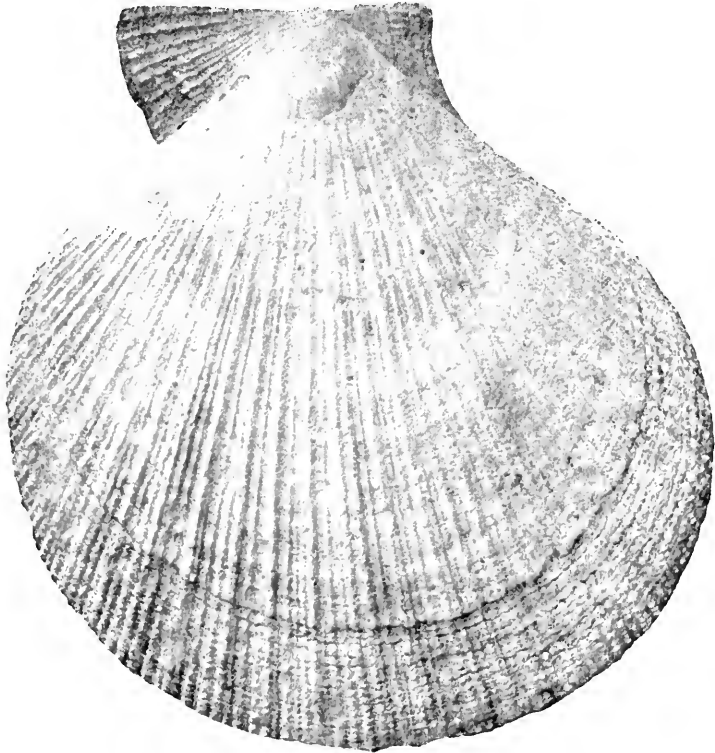


Fig. 3. *Pecten islandicus* MÜLL. 1. Vinjeoren.

og Fredriksstad. I noget mindre formtyper, som ved Reppe teglverk (Stjørdalen), er den meget almindelig i teglverkerne i Fredriksstadtrakten, f. eks. ved Nabbetorp og Narnte, og her ofte med en eiendommelig vakker skalstruktur, som f. eks. ved Elverhoi, og en i ytre form og størrelse liknende type har jeg ogsaa fundet ved Hengsengen (Bygdo). Nogenlunde svarende til den ved Stenkjer af SARS fundne formtype har DANIELSEN bragt mig den fra Otraly (Kristianssand), og den er af professor BRØGGER indbragt til universitetets glacialgeologiske samling fra Harstad,

selv har jeg fundet den samme formtype mellem Portobello og Leith i nærheten af Edinburg (Skotland). Endvidere er *P. opercularis* fundet f. eks. ved Fredriksstad og Gudeberg teglverker (Fredriksstad), Jordal teglverk (Kristiania), i *Tapes-niveaueis* banke ved Hvalstادتunellen (Asker), og recente eksemplarer er sendt mig af DANIELSEN fra Hassalviken (Askeroen) og af cand. NIS-



Fig. 4. *Pecten islandicus* MÜLL. 1. Vinjeøren.

SEN fra Bronno. Den findes ogsaa, men uten stedsangivelse, opbevaret i MÜNSTERs efterladte samling.

Pecten islandicus MÜLL. forekom ved Vollan, Berhals (Vinjeøren, 27 m. o. h.), Berhals (Vinjeøren, 73 m. o. h.), Storhaug (Hevne, 73 m. o. h.), Haarberg (Ørlandet), Hovs utmark, Størset, Ophaug, Kalvaabakken, Hsviken (Trondhjem), Reitgjerdet, Kamene, Stuberg III, Holan, Sve, Sve grustak, Langstein, Stensvedjan, Vardalsbækken, Stenkjær teglverk, Smaaaasan, Tyldum, Indbryn (Stod), Vinje (Snaasen). SARS angir den som en egte

arktisk art (Moll. Reg. Arct. Norv., pag. 16). DAUTZENBERG & FISCHER indfører igjen betegnelsen BOLTEX & MÜLLER: *Chlamys islandica* og angir den som cirkumpolar med en bathymetrisk grense 2—1267 m. (C. S. M., pag. 319—324).

Pecten aratus Gmelin forekom ved Langstein. Denne art kjendes fra flere steder i vort lands sydøstlige del og hører til det selskap, der ofte holder til, eller kan være at søke paa eller i nærheten af *Lophohelia*-revene sammen med den store, prægtige *Lima excavata* Fabr. DAUTZENBERG & FISCHER indførte igjen PAYRANDEAU'S betegnelse, idet de sier: Mais en présence de l'incertitude qui règne à ce sujet, il nous semble préférable d'adopter celui de *Bruei* PAYRANDEAU, comme l'ont fait la plupart des auteurs (C. S. M., pag. 325). De angir nordgrensen for *Chlamys Bruei* ved Lofotoerne og den bathymetriske grense til 180—1710 m. (l. c. pag. 326). M. Sars fandt den dog levende fæstet til fossile stykker af *Lophohelia prolifera* i Kristianiafjorden paa 20—60 favnes dyp (Moll. Reg. Arct. Norv., pag. 18). *P. aratus* fandtes af M. Sars ved Barholmen (Drøbak), og jeg har selv fundet den i en lavtliggende skjællbanke nær jernbanestationen (Holmestrand). Den findes ogsaa, uten angivelse af fundsted, opbevart i MÜNSTER'S efterlatte samling.

Pecten septemradiatus Müll. forekom ved Tangen teglverk, Holan, Langstein, Vardalsbækken, Vardalsoren, Hestehagen (Sparbu), Bjørli (Grong), Indbryn (Stod). MICHAEL og OSSIAN Sars har lat den ved Vadso paa 60 favne; ved Lofoten gaar den derimot ned til 300 favne. DAUTZENBERG & FISCHER sætter nordgrensen for *Chlamys (Peplum) septemradiata* ved Færøerne og det nordlige Norge og angir den bathymetriske grense til 68—3663 m. (C. S. M., pag. 316—319).

Pecten ligrinus Müll. forekom ved Haarberg (Orlandet), Ophaug, Reppe teglverk, Holan, Sve, Langstein, Hestehagen (Sparbu), Indbryn, Stensvedjan, Nybyen (Stenkjær).

Pecten striatus Müll. forekom ved Haarberg (Orlandet), Reppe teglverk, Langstein, Indbryn.

Pecten groenlandicus Sowb. forekommer ved Lundemo, Kvaalbroen, Kvaal jernbanebro, Vollan, Krokset, Kvam (Orkedalen), Ytterland, Kalvaabakken, Baklandets teglverk, Reilgjerdet, Romuldslø, Fjerheimslø, Hommelvik teglverk.

Vola maxima Lin. forekom ved Sve.

Lima loscombi Sowb. forekom ved Indbryn (Stod), Nybyen (Stenkjær).

Lima excavata Fabr. Det har ikke lykkedes mig at finde denne art i Trondhjemsfeltets kvartære afsættninger. Men den forekommer talrik i Trondhjemsfjorden, thi STORM sier: af muslinger ma især nævnes den indt. 17 ctm. lange *Lima excava-*

vata. Den sidder i storst masse på bratte bergvægge, hvor søtræer ikke stå, saaledes f. ex. lige udenfor Gjedenesset, hvor jeg i kort tid opliskede flere hundrede og indt. 70 stykker ved en enkelt skrabning, men forøvrigt overalt i bergbakkerne, også ved sin byssus fæstet til oculiner fra 120 F. og nedover, i Skarnsundet ved 60 F. D. — (Oversigt over Trondhjemsfjordens Fauna,



Fig. 5. *Mytilus edulis* LIX. ¹⁾
Nær elven, Morset, Hegre.

borg, Hallan, Værdalsskredet 1893, Skavdalen, Ytterøen, Hølbæk, Stenkjær teglverk, Stenkjær (recent), Egge, Indbryn, Ekre-Dale (Snaasen), Nybyen (Stenkjær), Vinje (Snaasen), Sunnan (Snaasen-vand).

Hvad der i vort land som regel opføres under den her omhandlede betegnelse, turde, med like saa megen ret som i mange andre tilfælder, henføres til forskjellige formgrupper, kanske endog arter. Jeg for min del er mest tilhøielig til i den lange række af *Mytilus*

1901, pag. 12). NORDGAARD fandt denne art fossil paa *Lophohelia*-revet paa Sandvaagen (Kgl. norske Vid. Selsk. Skr. 1912, nr. 3, pag. 5). Paa min excursion med studenterne vaaren 1909 erholdtes 6 levende eksemplarer af *L. excavata* fastsittende paa *Lophohelia prolifera* af fiskeren OLAV SVENDSEN (Kjovangen) nær Soon; han havde tagt dem paa ca. 45 F. D. utenfor Rodtangen. Den er beskrevet af NORDGAARD fra Tysfjorden (L. c. pag. 7—8) og af KLÆR og WOLLEBÆK fra Kristianiafjorden (Nyt Mag. for Naturvid. B. 51 (1913) pag. 47—48).

Mytilus edulis LIX. forekom omkring Langbækken nær Gula ved Stav, n. f. Langbækken (Stav), Langbækken (Ekren), Vollan, Ørlandet (M. SÆRS), Haarberg (Ørlandet), Rone-Aune (Ørlandet), Trøen (Ørlandet), Ophaug, Ilsviken, Baklandet, Glosaugen (Trondhjem), Hommelvik telegrafstolper (151 m. o. h.), Reppe teglverk, Stuberg (II, III), Sortesbækken (Reppe), Morset, Tangen teglverk, Holan, Vold, Sve, Sve grustak, Langstein, Stensvedjan, Næsvandskanalen, Øst-

former kun at se en variationssuite, tilsvarende til de forskjellige hydrografiske betingelser, hvorunder arten forekommer, da man nemlig finder en hel række umerkelige overgangsformer eller intermediære typer. Den samme formtype, der findes paa en række af vore høitliggende *Mytilus*-forekomster (som f. eks. ovenfor Skaa-dalen st., vestre Aker), har jeg ogsaa had anledning til at se fra Portland (Maine), hvor den forekom sammen med *Aphrodite groenlandica*. Ved Melhus i Guldalen fandt M. Sars *M. edulis* og *Balanus crenatus* indesluttet i en og samme lille marlek. I Kattegat finder man *M. edulis* i forskjellige former og af forskjellig størrelse, ogsaa stripedede varieteter. Ved Færøerne optræer en noksaa stor *forma typica*. Ved Grønland finder man ogsaa *forma typica*, men meget tyndskallet og ikke stor, saavel stripet som ikke stripet. *M. edulis* findes fossil, men ikke levende, paa Spitsbergen og Novaja Semlja (Bih. Kongl. Svensk. Vet.-Akad. Handl. B. 4 (1876—78), pag. 29). Ved stranden findes ofte noget forvitrede skaller af *M. edulis*, men ingen levende, nord for Waigatsch (L. c. pag. 20); der imot finder man paa Kap Grebeni (Waigatsch SV.) denne art levende (L. c. pag. 29). *M. edulis* LIX. optræer i en række former og varieteter (Martini u. Chemnitz: System. Conch.-Cabinet, B. 8, Abt. 3 (1889) — Küster u. Clessin: Die Familie der *Mytilidae*, pag. 45, Pl. 4, fig. 11—13), som *var. borealis* LAMK. (pag. 47, Pl. 16, fig. 12) af graagul farve med sorte radialstriper, og der angis — en rigtige *var. borealis* von Drontheim (pag. 47), som *var. pellucidus* PENN. (pag. 53, Pl. 11, fig. 2, 3), hvorom udtales: „meist kleiner, dünnschalig und durchscheinend, von hellbrauner Farbe mit violetten Radialstreifen“ (pag. 54), og videre: „im ganzen Gebiete der Art zerstreut“ (pag. 54), og videre sies: „die Varietät ist wohl nur als Standortsform zu betrachten, welche durch die Verhältnisse ihrer Umgebung erzeugt wird“ (pag. 54). Endvidere bør man merke sig *var. galloprovincialis* LAMK. (pag. 62—64) og *var. unguilatus* LIX. (pag. 64—65) — den førstnævnte beskrevet som varietet hos FORBES & HANLEY: History of British Mollusca, Voll. II, pag. 171, og den sidstnævnte ogsaa beskrevet som sær egen varietet sammesteds.

Mytilus modiolus LIX. forekommer ved Orlandet (M. Sars, Haarberg-Ørlandet), Rone-Aune (Ørlandet), Troen (Ørlandet), Storset, Ophaug, Reppe teglverk, Sve, Sve grustak, Langstein, Vardalsbækken, Næsmandskanalen, Værdalsskredet 1893, Stenkjær teglverk, Smaaaasan, Indbryn, Nybyen, Stenkjær, Vinje Snaasen, Sunnan Snaasvaand). Likesom foregaaende utbredt langs hele vor kyst; den gaar gjerne noget dypere end foregaaende. Den forekommer fossil ved Montreal, men sjelden (Dawson: Canadian Ice Age, 1893, pag. 239). Den danske geolog V. Nordmann angir den under betegnelsen *Mytilus umbilicatus* PENN.

Modiolaria laevigata GRAY forekom ved Ler kemiske fabrik, Ytterland (Ørlandet), Kammene. SPARRE SCHNEIDER har skrapet væsentlig samme formtype i Lyngen; HOEL bragte den sommeren 1908 fra fjæren i Coal Bay (Isfjorden, Spitsbergen) og SCHEI 1898 fra havnen i Rice Strait. Selv har jeg taget den i leret ved Nørre Harridslev (Vendsyssel), hvor den forekom sammen med *Modiolaria discors* LIN., en art der ogsaa er almindelig i vort land, angivet af SARS som littoralt eller sublittoralt forekommende helt til Vadsø (Moll. Reg. Arct. Norv., pag. 29), er taget ved Tromsø af SPARRE SCHNEIDER og af DANIELSEN i en afstængt lagune paa Marholmen (Askeroen), hvor den ogsaa findes indtil en halv meter over middelvandstand, samt paa Askeroen hvor den dels er helt recent dels ogsaa forekommer indtil en meter over middelvandstand, og er ligeledes af DANIELSEN fundet fossil paa Odderoen (Kristianssand). Fra Grønland har jeg havt anledning til at undersøge en form, der synes at representere en mellem *laevigata* og *discors* staaende, intermediær type. Om denne arts forekomst ved Errol (Skotland) sammen med *Portlandia arctica* kan henvises til mine bemærkninger under denne sidstnævnte form. WHITEAVES opfører denne art under *M. discors* som levende og fossil i Kanada (Marine Invertebrata Eastern Canada, pag. 120—121).

Modiolaria corrugata STUNPS. forekom ved Fjerheimsfossen. SARS angiver den som forekommende fra Hammerfest—Vadsø (Moll. Reg. Arct. Norv., pag. 30), og SPARRE-SCHNEIDER tog den ved Tromsø; jeg har ogsaa havt anledning til at se den fra Grønland. The geographical distribution and bathymetrical range of this species in eastern Canada are essentially the same as those of *M. discors*. (WHITEAVES: Marine Invertebrata of Eastern Canada, 1901, pag. 121.) Den forekommer fossil ved Rivière-du-Loup (Kanada) (DAWSON: Canadian Ice Age, 1893, pag. 239).

Modiolaria nigra GRAY forekom ved Jagtoien nær Melhus, Langbækken (Ekren), Kalvaabakken (Ørlandet), Baklandets teglverk, Reitgjerdet, Romuldslø, Fjerheimsfos.

Ifølge SARS er denne art sparsomt forekommende langs hele vor kyst til Vadsø (Moll. Reg. Arct. Norv., pag. 31). Ved Montreal o. fl. st. i Kanada forekommer den ogsaa fossil, dels i *forma typica* og dels i en liten varietet *nexa*, samt i Labrador som *M. discrepans* PACKARD (DAWSON: Canadian Ice Age, 1893, pag. 239). Den er endnu levende ved den kanadiske østkyst (WHITEAVES: Catalogue of the Marine Invertebrata of Eastern Canada, 1901, pag. 121).

Modiolaria sp. forekom sammen med *Portlandia arctica* ved Lersbakken (Ler), hvor desuten forekom en eiendommelig varietet af *Astarte*, staaende nær *Astarte semisulcata* LEACH.

Nucula nucleus LIN. forekom ved Haarberg (Ørlandet), Størset, Sve, Langstein, Stenssvedjan, Næsvandskanalen, nordre Tand-

berg, Hestehagen (Sparbu), Stenkjær teglverk, Smaaaasan, Indbryn, Nybyen (Stenkjær), Sunnan (Snaasenvand). Denne sydlige, ved vor syd- og vestkyst forekommende art gaar dog ogsaa et stykke ind i den arktiske region.

Nucula tenuis MONT. forekommer ved Lundemo, Kvaal jernbanebro, Meeggen, Jagtoien, Vollan, Kroksæt, Hovs utmark (Ørlandet), Fjæren (Ørlandet), saavel i *forma typica*, som *var. expansa* og *var. inflata* ved Ytterland, Baklandets teglverk, Nidaros teglverk, Lilleby (Trondhjem), Reitgjerdet, Romuldsli, Kammene, saavel i *forma typica* som *var. expansa* ved Fjerheimsfos, Nygaard (Kløbu), Reppe teglverk, nær Stjørdalen gamle kirke, Stuberg. Hr. MARTIN MOE har sendt mig den fra Stubergmyr (Hell st.). *Nucula tenuis var. inflata* kjendes ogsaa fra de glaciale afsættninger ved Oban (Skotland). Og *var. expansa* har jeg fundet flere steder i den sydøstlige del af vort land, f. eks. ved Sandefjord teglverk sammen med *Arca glacialis* og ved Tønsberg teglverk sammen med *Portlandia arctica*. Den forekommer ved vor kyst i nutiden i to forskjellige varieteter, *typica* og *expansa* (Moll. Reg. Arct. Norv. pag. 33, 34). WHITEAVES opfører fra Kanada *forma typica* og *inflata* af *N. tenuis* og opfører *N. expansa* som en egen art (Marine Invertebrata of Eastern Canada, 1901, pag. 122—123). Saavel *N. tenuis* som *expansa* angies af DAWSON som fossilt forekommende fra flere steder (Canadian Ice Age, 1893, pag. 240).

Nucula antiqua MICHÈLS & ADAMS forekom ved Fjerheimsfossen. Denne art kjender man fra Westbrook (Maine) i smaa former, der har stor likhet med *N. expansa* HANCOCK *juv.*, ja til dels endog har været opfattet som identisk med denne varietet. Forholdet blir derfor her et noget liknende som ved Fjerheimsfossen, hvor ogsaa de to arter synes at løpe over i hverandre. M. SARS ansaa *Nucula antiqua* fra Maine som identisk med *N. expansa*, og den har i det ytre stor likhet med *N. tenuis* skrapet i Kvænangen af SPARRE-SCHNEIDER.

Leda pernula MÜLL. forekom ved Meeggen, Vollan, Hovs utmark (Ørlandet), Storset, Fjæren (Ørlandet), Ytterland, Kalvaabakken, Lademoen, Ilsviken, Baklandets teglverk, Nidaros teglverk, Romuldsli, Fjerheimsfos, Ranheim teglverk, Hommelvik teglverk, Reppe teglverk, Stuberg (III), Sortesbækken (Reppe), Værdalsskredet 1893, Reppe (Værdalen), Skavdalen, Ekre-Dale (Snaasen). Ved Høven (Kalvelladalen) traf man i 24 m. dyp en sterk vandaare, der førte med sig fin sand med smaa brudstykker af skjel, hvoriblandt *Leda pernula*. Hr. MARTIN MOE har sendt mig den fra Stubergmyr Hell st. Denne art er meget almindelig i lerafsættningerne i den sydøstlige del af vort land, og den er ogsaa kjendt fra Kanada, saaledes f. eks. fra R. du Loup, hvor der ogsaa er fundet en eiendommelig kort og relativt hoi

form helt svarende til en karakteristisk type, som det sommeren 1909 ogsaa lykkedes mig at gjenfinde i vort land, nemlig ved Moss teglverk. I universitetets glacialgeologiske samling findes under etiketten *Leda pernula*, Ler, Aunet, i Børsen, efter maa-ling 265' o. H. Th. K. legit 1867 indlagt, ikke denne art, men fire mere eller mindre defekte eksemplarer af *Portlandia arctica* i den lille, f. eks. fra Klæbu kjendte form med den karakteristiske struktur; den forekommer i samklappede eksemplarer, tildels pressede eller endog itubrukne og delvis indesluttede i smaa ellipsoidiske ler- eller mergelboller.

Leda minuta MÜLL. forekom ved Størset (Ørlandet), Reppe teglverk, Sve grustak, Langstein, Indbryn, Stenkjær teglverk. Denne art er ogsaa ellers fundet paa en række forekomster i vort land. Sogneprest LE MAIRE brakte mig den fra Kirkenes (Sydvaranger). I universitetets geologiske samling findes eksemplarer etiketteret Haasvik, Grønland, og SCHEI brakte den i en noget afvikende varietet fra havnen i Rice Strait.

Portlandia arctica GRAY er en nu ved vort lands kyst utdød art, men den forekommer meget utbredt og meget talrik i flere forskjellige afdelinger af vore kvartære afsætninger.

Denne art forekommer i Trondhjemsfeltet paa en mængde forskjellige steder, ofte i stor mængde, og i høist forskjellige høider. En række af de lerafsætninger, der fører denne art, gaar ned under den nuværende havflade. Og den kan følges næsten saa langt op, som inden dette omraade idetheletat levinger er fundet efter marint dyreliv. Og den forekommer i en lang række forskjellige varieteter, som det tydelig vil fremgaa af den detaljerede beskrivelse under de forskjellige fundlokaliteter. Den forekommer saaledes ved Gaua, Lundemo, Hagabakken (Flaa), Høiset, Lersbakken, Ler, Borten, Bortnabækken, Sagbakken (Ler), Reitanveien (Ler), Ler kemiske fabrik, Ler elektricitetsverk, Fornæs, Kvaalbroen, Kvaal jernbanebro, Kvaalveien, Melhus bro, Høieggen (Melhus), Lerli, Jagtoien, s. f. Langbækken (Stav), n. f. Langbækken (Stav), Langbækken (Ekren), øvre Tislaug, Røkbjør, Vollan, Krokset, Kvam (Ørkedalen), Haarberg (Ørlandet), Hovs utmark (Ørlandet), Størset, Fjæren (Ørlandet), Ytterland, Staurset, Lademoen, Elgesæter, Baklandets teglverk, Nidaros teglverk, Reitgjerdet, Romuldli, Heimdal, Kammene, Nordset, Fjerheimsfos, nær 20 km. merket fra Trondhjem i Klæbu, Uglen (Klæbu), Osen (Klæbu), Haugum (Klæbu), Moen (Klæbu), Nygaard (Klæbu), Hommelvik teglverk. Fra leret over gruset i grustaket nær Heimdal st. har gaardbruker IVER LER bragt mig et eksemplar af *P. arctica*, var. *portlandica*, med den karakteristiske skalstruktur og vakkert vedligeholdt epidermis; længde 10 mm.

Med hensyn til denne art er det interessant at læse, hvad

M. SARS skriver fra sin zoologiske reise i 1859: (*Yoldia arctica* GRAY, TORELL, non SARS — — — ved C. paa 50—70 F. D. Denne arktiske for vor fauna nye art — — — i den norske er den hidtil ikke funden) (Nyt Mag. for Naturvid. B. 11, pag. 246). Dette af SARS ved Kristianssund fundne eksemplar var imidlertid uten dyr paa samme maate som det af G. O. SARS ved Lofoten paa 60—100 F. D. skrapede. G. O. SARS skrapede ogsaa en valvel ved Bodo og nok en ved vor vestkyst (Moll. Reg. Arct. Norv., pag. 37). Den kan altsaa ikke, saaledes som M. SARS ved ovennævnte anledning antok, betragtes som levende. Hans anden bemerkning om, at den endda ikke var funden i den norske glacialformation, har en vis historisk interesse, saavel i og for sig, som med henblik paa, at den allerede det folgende aar blev fundet af TORELL ved Trondhjem (Öfvers. af Vet. Akad. Förh. 1872, No. 10, pag. 25). Den lille form, som vi f. eks. kjender fra Killingmo teglverk (Urskog), fra en række forskjellige lokaliteter paa Romerike, fra Aasnes, fra Skaadalen st. (vestre Aker), m. fl. st., har man en helt overensstemmende forekomst til ved Errol (Skotland), hvor den forekommer i rødlig, fin, lidt sandblandet ler sammen med *Crenella laevigata*. En del af forekomsterne i det trondhjemske gaar ind under samme gruppe. Om forekomsten af *P. arctica* ved Aunet i Børsen se mine bemerkninger om denne forekomst under *Leda pernula*. Ved Portland (Maine, U. S.) anfores *P. arctica* i smaa, runde marleker, og jeg har havt anledning til at se den lille forntype derfra, som fremviser en smuk analogi til flere af Trondhjemsfeltets forekomster, f. eks. Klæbu, og til Romerikforekomsterne. Den samme type findes ogsaa opfort sammesteds fra som *Leda truncata* af M. SARS, og den anfores ogsaa fra Topham (Maine). Den forekommer ved Portland sammen med *Nucula tenuis*, var. *expansa* af Fjerheimsfossens type og en liden *forma typica* af *Leda pernula*.

Portlandia arctica GRAY var. *Nucula* (LAMARCK) *sulcifera* (REEVE) forekom temmelig utpræget ved Vollan. En ganske svak antydning til en liknende varietetsdannelse er ogsaa iagttaget hos juvenile individer fra Kalvella-aen og Baklandet. Noksaa utpræget forekom denne varietet ved Nidaros teglverk. Et par utprægede eksemplarer tilhørende denne forntype fandtes ogsaa ved Fjerheimsfossen.

Det er interessant at lægge merke til, paa hvilken maate de kanadiske forskere betrakter forholdet med hensyn til foreliggende art. Hos DAWSON finder vi følgende: This shell is most abundant, and generally diffused in the *Leda* clay; and the variety ordinarily found at Montreal and Rivière du Loup is precisely identical with the ordinary Arctic form. A long variety, called *L. intermedia* by SARS, is also found at Montreal, though rarely. A short

variety, common in the Pleistocene at Murray Bay, is similar to the *L. siliqua* of Reeve from the Arctic Seas; and young and depauperated varieties resemble *L. sulcifera* of the same author. The abundant material from the Pleistocene shows that these are all varietal forms. This shell is *Yoldia arctica* of Sars, but not of Møller and Mørch. It is *Y. truncata* of Brown. It is *Portlandia glacialis* of Gray, and *Leda portlandica* of Hitchcock (The Canadian Ice Age, 1893, pag. 241).

Med hensyn til *Portlandia glacialis* (Wood) bemerker Whiteaves: No recent specimens of this shell, which is such a characteristic fossil of the *Leda* clay in eastern Canada, have yet been found south of the Strait of Belle Isle, on this side of the Atlantic. In 1899, however, Mr. Low dredged four fine living specimens of it in Richmond Gulf, on the east coast of Hudson Strait, on a muddy bottom, in 15—25 fathoms (Marine Invertebrata of Eastern Canada, 1901, pag. 127).

Portlandia intermedia M. Sars, forekom ved øvre Tislaug, Lademoen (Trondhjem), Baklandets teglverk, Nidaros teglverk, Romuldsli; ved Reitgjerdet teglverk fandtes et noget defekt skal, der saavel i caudalform som tandbygning og med hensyn paa skaloverflattens glatte form, likesom ogsaa med hensyn til størrelse, synes at staa meget nær den ved Nidaros teglverk fundne formtype, men viser ved temmelig sterk forstørrelse antydning til riftet eller rynket skaloverflade, et forhold der for saa vidt minder om *arctica* eller *sulfifera*. Hr. Martin Moe har sendt mig *P. intermedia* fra Stubbergmyr (Hell st.).

Denne art er af M. Sars anført fra øvre Foss (Kristiania). I et preparatglas i Münster's efterladte samling, som var etiketteret *P. intermedia*, fandtes ikke et eneste eksemplar af denne art, men derimot forskjellige andre, nemlig: *Portlandia lenticula* Møll., *Portlandia lucida* Lovén og *Portlandia frigida* Torell.

Portlandia lenticula er inden Trondhjemsfeltet endnu mere udbredt end *Portlandia arctica*, thi foruten paa en hel række lokaliteter at følge denne sidstnævnte art gaar den ogsaa over i den efterfølgende del af formationsrækken, og holder sig som en noget dypere vands form, hvilket ogsaa stemmer overens med dens nuværende utbredelse. Den forekommer saaledes ved Gaua, Lundemo, Høiset, Bortnabækken, Hagabakken (Flaa), Kvaal jernbanebro, Meegeen, Jagtoibækken, Lerli, Jagtoien, s. f. Langbækken (Stav), Langbækken (Ekrem), øvre Tislaug, Vollan, Trøen (Ørlandet), Fjæren (Ørlandet), Ytterland, Lademoen (Trondhjem), Baklandets teglverk, Nidaros teglverk, Lilleby (Trondhjem), Reitgjerdet, Romuldsli, Fjerheimsfos, Ranheim teglverk, Hommelvik teglverk, Reppe teglverk, Stuberg (I, III), Sortesbækken (Reppe), nær Stjordalen gamle kirke, Kvaalsvedjan, Morsset, Vold,

Langstein, Reppe (Værdalen), Skavdalen, Hestehagen (Sparbu), Stenkjær teglverk, Småaaasan, Indbryn, i en veigrøft nær Voldst. (Hell-Sunnanbanen). Hr. MARTIN MOE har sendt mig den fra Stubbergmyr (Hell st.).

Ved Melhus i Guldalen fandt M. SARS denne art i en mergelbølge og etiketterede den som »*Yoldia pygmaea*, var. *gibbosaa*«. Under etiketten »*Yoldia pygmaea* (Th. KJ. 68) i ler under Heimdal station 430 f. o. h. findes i universitetets glacialgeologiske samling opbevaret en defekt, juvenil type, af længde ca. 4 mm., som muligens er denne art, men som jeg kanske snarere med nogen tvil vilde henføre til *P. arctica juv.*, ved direkte sammenlikning med den formtype, som jeg selv har fremfundet i grustaket like i nærheten (cf. ogsaa mine dagbøksoptegnelser sammesteds, II, 1911, pag. 84).

Portlandia frigida TORELL (*nana* M. SARS) forekommer ved Lundemo, Lerli nær Melhus. Den er af M. SARS anført fra Aamdalsstrand, og i MÜNSTERs samling findes den fra Gravensvand og fra Trosvik. Living specimens of this shell were dredged sparingly ——— in the deepest parts of the Gulf of St. Lawrence, og anføres som *Yoldiella frigida* (WHITEAVES: Marine Invertebrata of Eastern Canada, 1901, pag. 126), men den opføres ikke som fossil hverken af WHITEAVES eller DAWSON. G. O. SARS anfører den fra vor hele kyst paa 20—650 F. D. og som forekommende helt fra Middelhavet til Spitsbergen, Grønland og Amerika (Moll. Reg. Arct. Norv., pag. 39—40). DAUTZENBERG og FISCHER benytter samme betegnelse som WHITEAVES, men angir de bathymetriske grænser til 9—2488 m. (C. S. M. D. & F. pag. 410).

Yoldia hyperborea LOV. (TORELL) forekom ved Jagtoien nær Melhus i en nogenlunde normal, dog litt *limatula*-liknende formtype, svarende temmelig noiagtig til den ogsaa i lergruberne ved Hømmelvik teglverk fundne varietet, i *forma typica* forekom den ved Vollan, Størset, Baklandets teglverk, Reitgjerdet, i en noget *limatula*-liknende varietet ved Romuldsli, Fjerheimsfos, i noget *limatula*-liknende former ved Hømmelvik teglverk. Le *Y. hyperborea* est une espèce boréale que n'est connue jusqu'à présent, avec certitude, que de la mer de Kara, de la Nouvelle Zemble et du Spitzberg. Habitat bathymétrique 15 à 640 m. (C. S. M. D. & F., pag. 403). WHITEAVES anfører den ikke fra Canada. Men DAWSON anfører som fossil fra Labrador *Y. myalis* COURN og uttaler, at this shell is supposed to be identical with *hyperborea* LOVÉN from Spitzbergen (The Canadian Ice Age, 1893, pag. 242).

Yoldia sp. hyperborea LOV. & *limatula* SAY. Desuten bør vi merke os, at der ved Romuldsli optraadte en formtype, om end

sjelden, som man nærmest kunde være tilbøielig til at betragte som en mellemform mellem *Y. hyperborea* og *Y. limatula*. Samstedts har man en rik serie af saadanne former, som man snart kunde være tilbøielig til at henføre til den ene, og snart til den anden af de to nævnte former.

Under stegten *Yoldia* opfører som bekendt Sars: *Yoldia limatula* SAY., *Y. hyperborea* LOV., *Y. myalis* COUTH. og *Y. sapolilla* STIMPS. Den førstnævnte af disse fire arter er den eneste han anfører fra Norge (Moll. Reg. Arct. Norv. pag. 40). Fra Kanada anfører WHITEAVES *Yoldia limatula*, *Y. sapolilla* og *Y. myalis* (Marine Invertebrata of Eastern Canada, 1901, pag. 125—126). Om *Y. sapolilla* udtaler han imidlertid: «occasionally met with in Northumberland Strait — — — associated with *Y. limatula*, of which it may be a small abbreviated variety» (L. c. pag. 126). Og endog *Y. myalis* er af DAWSON forvekslet med *Leda limatula* og angis som en mere nordlig form end denne (L. c. pag. 126). Samtlige disse tre arter er i Kanada ogsaa fundne i fossil tilstand (L. c. 125—126. Cfr. ogsaa DAWSON: The Canadian Ice Age, 1893, pag. 241—242). DAWSON bemærker imidlertid om *Y. limatula*: «It will be observed, however, that though they have the number of teeth of *Y. limatula*, they approach in form to the allied species or variety *Y. sapolilla*, a shell which occurs in Greenland and thence to New England, and which I strongly suspect is merely a short variety bearing a similar relation to *Y. limatula* to that which *Mya Uddevallensis* bears to the ordinary *M. truncata*; but JEFFREYS considers it distinct. *Y. sapolilla* is, I may mention, the *Y. arctica* of MORCH, as proved by a specimen from his collection now in my possession» (L. c. pag. 242). Og om *Y. myalis* bemærker han: This shell is supposed to be identical with *hyperborea*, LOVÉN, from Spitzbergen» (L. c. pag. 242). Og naar DAUTZENBERG og FISCHER udtaler: »La forme de Norvège que G. O. Sars a assimilée au *Y. limatula* SAY, de la Nouvelle-Angleterre, a le rostre postérieur plus acuminé que l'*hyperborea* et est aussi regardée comme identique au véritable *limatula* de SAY dont le rostre est encore bien plus acuminé. Il y aurait lieu, à notre avis, de considérer cette forme de Norvège comme une espèce spéciale à laquelle nous proposons d'attribuer le nom de *Y. norvegica*» (C. S. M. D. & F. pag. 403), saa er der ved kun foiet et nyt led ind i en allerede nær sagt uopløselig kjæde af sammenhørende former, en sammenslutning, der styrkes endnu mere ved de fossile formers kontinuerlige række, men det har jo allikevel sin store interesse at kunne utskille saavidt mulig de til ethvert omraade begrænsede typer, som det igjen

har sin store interesse at kunne følge gennem de forskjellige kvartære lagserier.

Arca pectunculoides Sc. *forma typica* G. O. SARS forekom ved Vollan i en formtype identisk med *Arca varidentata* WOOD, i *var. septentrionalis* G. O. SARS ved Hommelvik teglverk, Stuberg (HD).

Denne art er ogsaa fundet paa en række forskjellige steder, og i en række forskjellige varieteter, i den sydøstlige del af vort land, men i stratigrafisk henseende, som karakteristisk ledefossil, kan om denne art i det væsentlige gjøres gjeldende, hvad jeg under *Arca glacialis* har uttalt om denne form.

Arca glacialis GRAY forekom i *forma typica* ved Vollan, Krokset, Størset, Lademoen (Trondhjem), Baklandets teglverk, Reitgjerdet, Romuldslid, Fjerheimsfos, Ranheim teglverk, Hommelvik teglverk.

Denne art er fundet paa tabrike steder i den sydøstlige del af vort land, i mange forskjellige varieteter og tilhørende mange, høist forskjelligartede led i vort lands kvartære formationsrække; dertil kommer, at arten optræder paa en saa eiendommelig utbredt maate, saavel geografisk som stratigrafisk, særlig utpræget som *facies*-type, at jeg har fundet det upraktisk, saaledes som TORELL og BRØGGER har gjort, at benævne nogen speciel eller enkelt af vore kvartære formationsled efter denne form, hvorfor jeg helt har sløfet navnet i den stratigrafiske nomenklatur, som jeg har fundet det nødvendig at knytte til mere karakteristiske og adskilende forhold.

Denne art omtales ogsaa af WHITEAVES under betegnelsen *Arca (Bathyarca) glacialis* GRAY: This species has been recorded from the Gulf of St. Lawrence by Jeffreys (Marine Invertebrata of Eastern Canada, 1901, pag. 128), men synes ikke i Kanada at være fundet i fossil tilstand. DAUTZENBERG og FISCHER benytter samme betegnelse som WHITEAVES og udtaler om samme: »*L.A. glacialis* se distingue de *L.A. pectunculoides* SCACCHI, par sa taille plus forte, ses valves moins renflées dans la regions des sommets qui sont plus rapprochés de l'extrémité antérieure; sa charnière est aussi relativement plus courte. D'après MM. FRIELE et GRIEG, cette espèce ne se rencontre en Norvège que sur les côtes du Finnmark. On la connaît aussi de la Mer de Kara, de la Nouvelle Zemble, de la Mer de Barents, de la Mer Blanche, du Spitzberg, du Gronland; elle descend, dans l'Océan Atlantique américain, jusque dans les parages de la Nouvelle Angleterre. Son habitat bathymétrique s'étend de 55 m. à 420 m. (C. S. M. D. & F. pag. 389).

Cardium edule LIX. forekom ved Langbækken nær Gula ved Stav, n. f. Langbækken (Stav), Ørlandet (M. SARS), Haarberg (Ørlandet), Rone Anne (Ørlandet), Troen (Ørlandet), Størset, Høy,

Ophaug, Rosenlund (Østraat), Ladehammeren, Reppe teglverk, Stuberg (H), Sortesbækken (Reppe), Morset, Tangen teglverk, Sve, Langstein, Stenssvedjan, Vardalsbækken, Næsvandskanalen, Hallan, Værdalsøren, Ysse (Værdalen), Værdalsskredet 1893, Nyheim, Ytterøen, Hølbæk (Sparbu), Stenkjær teglverk, Stenkjær (recent), Egge (Stenkjær), Smaaaasan, Indbryn, Vinje (Snaasen), Sunnan (Snaasenvand).

Vor regulære form af *C. edule* forekommer ogsaa i Red Crag i England, hvorfra jeg har haft anledning til at se den i Mr. F. W. HARMERS utsøgte samling; som *var. clodience* BROCCHI forekom en noget lang formtype, der mindet meget om *Pholas-niveanets* ovale type, medens *var. edulinum* SOWB. er en noget liten form af den normale *C. edule* LIS. I Norwich Crag findes desuten en form af *C. edule*, som svarer omtrent til den skjæve og forholdsvis mindre form, som findes flere steder i de lerafsætninger, der særlig tilhører *Tapes-niveanets* og *Trivia-niveanets* tid.

Cardium echinatum LIS. forekommer ved Ørlandet (M. SÆRS), Hsviken, Baklandets teglverk, Reppe teglverk, Morset, Tangen teglverk, Presteng, Sve, Sve grustak, Langstein, Stenssvedjan, Vardalsbækken, Nordre Tandberg, Østborg, Værdalsøren, Værdalsskredet 1893, Gjermstad, Hestehagen (Sparbu), Stenkjær teglverk, Indbryn, Vibækken (Snaasen), Ekre-Dale (Snaasen), Li, Bjørli (Grong), Smaaaasan, Vinje (Snaasen). Denne art er meget almindelig ved Lofoten og Vestfinmarken paa 5—40 f. d. (Moll. Reg. Arct. Norv. pag. 46). Og likesom i det trondhjemske er den ogsaa meget udbredt i det sydlige Norges fossilførende lerafsætninger og skjælbanker.

Cardium nodosum TURK. forekommer paa Ørlandet (M. SÆRS), Indbryn. Arten er udbredt langs vor hele kyst til de britiske øer og Middelhavet, men er temmelig sjelden ved Lofoten og Vestfinmarken indtil Hammerfest. Den forekommer ret ofte, om end sparsomt, i skjælbankerne i landets sydlige del.

Cardium exiguum GMEL. forekom ved Sve. Denne art, som man i ældre faunalister ofte støter paa under betegnelsen *C. pygmaeum* DON., er egentlig en egte sydlig form; den gaar ogsaa saavidt ind i den arktiske region. Den er ikke sjelden i skjælbankerne i landets sydlige del.

Cardium fasciatum MONT. forekom s. f. Langbækken (Stav), Ørlandet (M. SÆRS), Haarberg (Ørlandet), Størset, Reppe teglverk, Sortesbækken (Reppe), Tangen teglverk, Sve, Langstein, Stenssvedjan, Næsvandskanalen, nordre Tandberg, Hestehagen (Sparbu), Hølbæk (Sparbu), Stenkjær teglverk, Smaaaasan, Indbryn.

Denne art gaar mot syd til de kanariske øer, men findes endnu i store mængder ved hele Lofotens og Finmarkens kyst helt til Vadso paa 10—50 F. D.

Cardium minimum PHIL. forekom ved Jagtoien nær Melhus, Stjørdalens gamle kirke, Tangen teglverk, Stenkjær teglverk, Smaaasaaen.

Denne art, som vi i mange faunalister møter under betegnelsen *C. spæcicum* REEVE, er meget almindelig ved vor syd- og vestkyst, er ogsaa meget hyppig paa 100—300 F. D. ved Lofoten, sjeldnere ved Finmarken til Hammerfest Moll. Reg. Arct. Norv. pag. 48).

Aphrodite groenlandica CHEMN. forekom ved Fjerheimsfossen i sterkt varierende formtyper, et forresten længe kjendt fænomen hos denne art. Den forekommer ved Portland (Maine) fossil sammen med *Mytilus edulis* i en formtype svarende til flere af vore høitliggende *Mytilus*-forekomster.

Isocardia cor LIN. forekom omkring Langbækken nær Gula

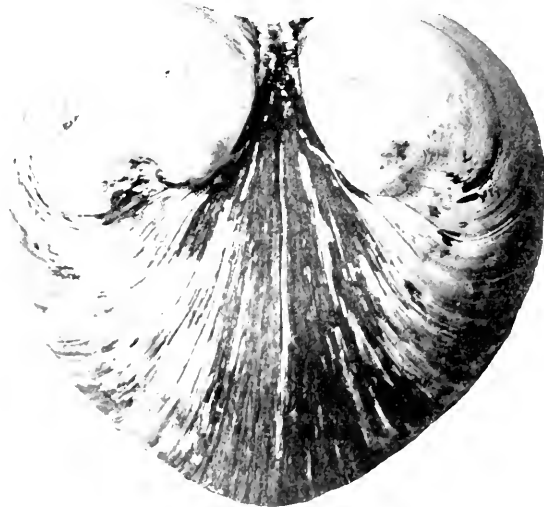


Fig. 6. *Isocardia cor* LIN. 1/1 Tangen teglverk, 3 m. u. overflaten, Stjørdalen.

ved Stav, Tangen teglverk, Langstein, Stenssvedjan, Værdalsoren, Trones, Ytterøens prestegaard, Næsbakken. Endvidere har stud. real. JØRSTAD meddelt mig, at han har seet *Isocardia* i strandkanten ved Sundalsbugten (Aasenfjord) og Leangsbugten (Aasenfjord). Eksemplarer af denne art, svarende omtrent til de ved Valle og Tangen teglverker forekommende, findes i Trondhjems museum, som recente fra det Adriatiske hav. Denne art blev af CHRISTIE tat ved Sognefjorden, og M. SÆVS skrapede den ved Molde og Kristianssund paa 30—50 F. D., paa det sidstnævnte

sted endog i Middelhavsformer af længde 63 mm. Endvidere sier M. SARS, at han i Kristianiafjorden ved »Aasgaardsstrand traf den med dyr» (Nyt Mag. for Naturvid. B. 11, pag. 246). Et af de rikeste findesteder, vi har for denne art i vort land, er netop ved Tangen teglverk i Stjørdalen, og størrelsen af de her fundne individer maaler sig gennemgaaende med skalstørrelsen fra de bekjendte findesteder mellem Fredrikstad og Sarpsborg.

Cyprina islandica LIX. forekom ved Vollan i samme formtype som i Hevne, ved Berhals (Vinjeoren, 73 m. o. h.), Storhaug (Hevne 73 m. o. h.), Ørlandet (M. SARS), Røne-Aune (Ørlandet), Hovs utmark, Størset, Baklandets teglverk, Ilsviken, Reitgjerdet,



Fig. 7. *Isocardia cor* LIX. 1. Tangen teglverk, 3 m. u. overflaten, Stjørdalen.

Reppe teglverk, Stuberg (III), Sortesbækken (Reppe), Morset, Tangen teglverk, Vold, Sve, Sve grustak, Langstein, Stenssvedjan, Vardalsbækken, Værdalsoren, Næsbakken, Gjermstad, Hestehagen (Sparbu), Stenkjær teglverk, Indbryn, Ekre-Dale (Snaasen), Li, Tyldum, Bjørli (Grong), Floa (Levanger). Denne i de trondhjemske kvartaerafsætninger meget almindelige art er ogsaa meget talrik, saavel i de fossillforende lerafsætninger som i skjælbanker i landets sydlige del, og dens indvandring til vort land falder i et forholdsvis tidligt afsnit og har senere holdt sig under de meget skiftende forhold, hvilket rimeligvis ogsaa staar i forbindelse med dens vide utbredelse i nutiden. Den er saaledes som art en daarlig ledeform, men ikke desto mindre kan

flere af dens fremtrædende varieteter eller varianter være ret gode ledefossiler. SARS angir de bathymetriske grænser til 4—50 F. D. (Moll. Reg. Arct. Norv., pag. 50), medens DAUTZENBERG & FISCHER angir 9—2103 m. (C. S. M. D. & F., pag. 462).

Astarte sp. forekom ved Lersbakken (Ler) i en varietet, der synes at staa mellem *Tridonta borealis* CHEMN. og *Astarte semi-sulcata* Leach og forekommende sammen med *Portlandia arctica* og *Modiolaria sp.*

Nicania banksii LEACH forekom paa Ørlandet (M. SARS), Haarberg (Ørlandet), i varietetten *striata* ved Storstet (Ørlandet), Reppe teglverk, saavel i *var. striata* som *var. globosa* ved Sve, Langstein, Stenssvedjan, i varietetten *striata* Næsvandskanalen, likesaa ved Østborg, likesaa ved Hestehagen (Sparbu), saavel i *forma typica* som *var. striata* ved Stenkjær teglverk, i *var. striata* Smaaaasan, saavel i *var. striata* som *var. globosa* Indbryn, ved Langstein forekom, foruten som regel *var. striata*, ogsaa tildeels noget *globosa*-liknende eksemplarer, Nyhyen (Stenkjær).

Med hensyn til denne vidt utbredte art kan, forsaavidt det gjelder dens betydning som stratigrafisk ledeform, gjøres gjeldende, saavel med hensyn til art som varieteter og varianter omtrent de samme betragtninger, som ovenfor blev uttalt med hensyn til *Cyprina islandica*. De bathymetriske grænser angis til »9 à 366 mètres» (C. S. M., D. & F., pag. 429).

Astarte sulcata DA COSTA forekom ved Haarberg (Ørlandet), Storstet, Ophaug, Sve, Langstein, Østborg, Stenkjær teglverk. Denne i de trondhjemske kvarterafsaetninger noksaa almindelige art er endnu mere utbredt, særlig i skjælbankerne, i vort lands sydlige del. De mange varieteter former sig i gradvis over i hin anden gaende formsuiter, der indebaerer en betydelig interesse som variationssuiter, der former sig efter de hydrografiske og bathymetriske forhold.

Astarte compressa LIN. (G. O. SARS) forekom ved Vollan, Berhals (Vinjeoren 73 m. o. h.), Ørlandet (M. SARS), Haarberg (Ørlandet), Storstet, Kalvaabakken, Sve grustak, Langstein, Stenssvedjan, Vardalsbækken, Næsvandskanalen, nordre Tandberg, Østborg, Ytterøen, Stenkjær teglverk, Smaaaasan, Indbryn, Vinje (Snaasen), Sunnan (Snaasenvand). Ved Glosvaag (Kristianssund) fandt jeg sommeren 1901 en talrik og sterkt varierende suite af denne art, og liknende former har jeg havt anledning til at undersøke fra Brunswick (Maine), Hopedale (Labrador), Paisley (cf. P. A. ØYEN: Contributions to the Quaternary Geology of Norway, I, 1911). Professor HELLAND bragte mig sommeren 1901 et enkelt eksemplar tilhørende samme formserie fra Jarfjord (Sydvaranger). sogneprest LE MAIRE sendte mig den fra Kirkenes (Sydvaranger), og professor COLLETT samlede et par eksemplarer ved Bodo

i en hoide af 15—20 m. o. h. Sommeren 1899 fandt jeg den recent ved Mehavn og 1901 recent ved Aasgaardsvik (Kristianssand). Paa dette sidstnævnte sted fandt jeg den samme aar i en skjælbanke over blaaler sammen med et par andre, omtrent glatte eksemplarer, der staar den samme variationsuite nær.

Astarte crebricostata FORB. forekom ved Størset (Ørlandet), Sve grustak, Østborg. G. O. SARS udtaler, at ogsaa denne art ligner særdeles meget *A. sulcata* og kunde, som det synes mig, med ligesaa stor ret betragtes som en nordlig varietet af denne art som foregaaende. Efter min anskuelse bør dog alle disse 3 former betragtes som distinkte arter, uden at derfor den antagelse behøves at forkastes, at de oprindeligt nedstammer fra en fælles grundform* (Moll. Reg. Arct. Norv., pag. 54), og heri maa man vistnok gi SARS ret. SARS angir (L. c.) de bathymetriske grænser til 30—120 F. D. DAUTZENBERG og FISCHER derimot angir 9—750 m. (C. S. M. D. & F., pag. 418).

Venus casina LIN. forekom ved Rone-Aune (Ørlandet), Størset, Fjæren (Ørlandet). I Norges landbrukshoiskoles geologiske samling har jeg havt anledning til at se denne art indsamlet fra Viktenøerne, Rørvik og Trana teglverk (Stenkjær). Med hensyn til denne art udtaler SARS: Denne ved vor vestkyst temmelig sjelden forekommende art angives af LOVÉN fra Vardø. Selv har jeg ligesaalidt som min fader nogensinde fundet den i vor arktiske region (Moll. Reg. Arct. Norv., pag. 55). Professor COLLETT bragte den fra en hoide af 15—20 m. o. h. fra Bodømyren, dr. REUSCH fandt den 10 m. o. h. i Lækkervik ved Besaker, fra Ørlandet er den opbevaret i gamle samlinger, uvist om recent eller fossil, i universitetets glacialgeologiske afdeling.

Venus gallina LIN. forekom omkring Langbækken nær Gula ved Stav, Ørlandet (M. SARS), Haarberg (Ørlandet), Ophaug, Ilsviken (Trondhjem), Baklandets teglverk, Reppe teglverk, Sve, Sve grustak, Langstein, Stenssvedjan, Ysse (Værdalen), Værdalsskredet 1893, Hestehagen (Sparbu), Stenkjær teglverk, Indbryn. Denne art er utbredt langs vor hele vest- og sydkyst til de britiske øer og Middelhavet, og den er endnu meget almindelig ved Lofoten, men sjelden ved Finnmarken (Moll. Reg. Arct. Norv., pag. 55).

Venus fasciata DON. forekom paa Ørlandet (M. SARS). Levende ved vort lands vestkyst er den f. eks. skrapet af M. SARS ved Florøen og Manger og af G. O. SARS ved Beian.

Timoclea ovata PENN. forekom ved Haarberg (Ørlandet), Størset, Ophaug, Ilsviken (Trondhjem), Reppe teglverk, Sve, Langstein, Stenssvedjan, Hestehagen (Sparbu), Stenkjær teglverk, Smaaasaan, Indbryn, Nybyen (Stenkjær). Arten er utbredt langs vor hele vest- og sydkyst til de britiske øer og Middelhavet. Den er meget utbredt i skjælbankerne, ikke allene, som vi ovenfor har

seet i det trondhjemske, men kanske særlig i den sydlige del af landet. Denne store udbredelse stemmer ogsaa med den nuværende, idet den nemlig fra vestkysten ogsaa strækker sig mod nord til Lofoten, hvor den endnu er meget almindelig paa 10—100 F. D. (Moll. Reg. Arct. Norv. pag. 56), men sjelden ved Finmarken like til Vadsø. DAUTZENBERG og FISCHER angir dens bathymetriske grenser til 10—1913 m. C. S. M., D. & F., pag. 475).

Tapes pullastra MONT. forekom paa Ørlandet (M. Sars), Røne-Aune (Ørlandet), Trøen (Ørlandet), Høy, Ophaug, Reppe teglverk, Sve, Langstein, Næs vandkanalen, Hølbæk (Sparbu), Indbryn, Smaaaasan, *forma typica* ved Vinje (Snaasen). Ifølge Sars er denne ved vor syd- og vestkyst almindelige art endnu ved Lofoten meget hyppig fra stranden indtil 10 F. D., og her likesaa stor som længere syd (Moll. Reg. Arct. Norv., pag. 56). Der synes ikke at være nogen væsentlig forskjel mellem de recente former, som jeg f. eks. har samlet ved Bygdø sjøbad nær Kristiania, ved Aasgaardsvik (Kristianssund), eller ved Bridge of Walls (Shetlandsoerne), for kun at nævne nogle faa eksempler. Derimot har jeg erholdt en ellers normal, men noget længere type fra Harwich (England). Den normale *forma typica* forekommer paa en række lokaliteter, saavel i det trondhjemske som langs vor vest- og sydøstkyst, saaledes, for kun at nævne nogle eksempler, fra Trøen (Ørlandet), fra Snaasen kirke, fra Høy (Ørlandet), Reppe teglverk, Aasgaard fundet af REKSTAD. Ved Reppe teglverk findes ogsaa en eiendommelig formtype med vertikalt sammentrykt front og utvidet caudalparti. I den sydøstlige del af vort land møter vi *forma typica* f. eks. i skjælbankerne ved Hengsengen (Bygdø), Dal (Næsodden) og Mellemdal sammesteds, paa Hvaler, ved Kamfjordvarden (Sandefjord), Versvikmyren (Brevik), flere steder paa Askerøen (fundet af DANIELSEN), Kaldstادتjern (Kragero). COLLETT bragte den fra Bodømyren, 15—20 m. o. h. Ved Berg (Kragero) fandt M. Sars (Sars: F. D. Q., pag. 79) en meget tykskallet, usædvanlig høi og forholdsvis kort form; og den samme formtype i tildels større og kraftigere udviklede eksemplarer gjenfandt jeg sommeren 1905 ved Amtedal mellem Grimstad og Lillesand, hvor den forekom sammen med *forma typica*. En stor, vakker form, der i ytre omrids viser ikke saa liten likhet med *T. virginicus*, men i laasbygning og skalstruktur er en ekte *T. pullastra*, er fundet fossil i sand ved Hølbæk Mære, Sparbu og afbildet overst tilvenstre paa den planche, som er vedfoiet mine Kvartærstudier i Trondhjemsfeltet II, 1911. En anden varietet, der saavel i ytre form, som særlig i skallets overflætestruktur, har en tildels tilsynelatende, ja endog tildels skuffende likhet med *T. decussatus*, er f. eks. bragt af DANIELSEN fra Bergendal og af professor BRØGGER fra Kjellollen (Tonsberg); den

har endog af enkelte forskere været betragtet som *T. decussatus*, men er en egte *T. pullastra*. Jeg har selv ved Bilidt (Danmark) indsamlet en formtype, som i endnu højere grad minder om *T. decussatus*. En anden, ganske eiendommelig, skjævt ellipsoidisk formtype, som i denne forbindelse vistnok interesserer os mere, er den, som sammen med *forma typica*, og forbundet med den ved talrige intermediære former, forekommer ved Næsvandskanalen. Denne samme eliptiske form har jeg gjenfundet recent nær Bridge of Walls (Shetlandsøerne) under mit ophold der sommeren 1909, og den forekom der paa samme maate som ved Næsvandskanalen sammen med *forma typica* og talrige intermediære former mellem de to varietetstyper. En liknende intermediær formtype gjenfandt jeg ogsaa ved Smaaaasan (Stod) sommeren 1912. Og en noget liknende formtype har REKSTAD bragt sammen med *forma typica* fra en skjælbanke ca. 15 m. o. h. ved Aasgaard. Ved Kirkwall paa Ørknøerne fandt jeg sommeren 1909 en recent serie af forskjellige varieteter af *T. pullastra*, som minder om serier, vi ogsaa finder i vort eget lands kvartærafsetninger; den forekom ved Kirkwall sammen med forskjellige varieteter af *Littorina obtusata*, *forma typica* og *var. littoralis*.

Tapes edulis CHEMN. (= *Tapes virgineus* LIN.?) forekom ved Haarberg (Ørlandet), Rone-Aune Ørlandet, Ophaug.

En vakker form af denne art forekom i *Mactra-niveauets* afsætninger ved Haugane (Nordsjø). I en ganske liten form har jeg fundet den i skjælbankerne paa Malmoen (Kristiania) og i samme formtype er den af M. SÆRS fundet i skjælbanker paa Kirkeøen (Hvaler) (M. SÆRS: F. D. pag. 63). DANIELSEN bragte den fra et lavt niveau, kun $\frac{1}{2}$ m. o. h., fra Hassalviken (Askerøen) og COLLET fra Bodomyren, 15—20 m. o. h. Subfossil eller recent er den ogsaa fundet inderst i viken ved Vaagseng paa Mellemvikten. Levende findes den ved vor vestkyst, saavel ved Bergen som længere nord paa Trondhjemsysten. Derimot synes et ganske lite eksemplar af denne art, som er opbevaret i MÜNSTER'S efterladte samling at maatte henføres til *T. pullastra*. Til sammenligningsmateriale har jeg erholdt meget vakre og typiske eksemplarer, saavel af *T. virgineus* som *T. pullastra* og *T. aureus* fra Tenby (England), gennem Norwich Castle Museum.

Tapes decussatus LIN. er merkverdig nok hittil ikke fundet inden det egentlige Trondhjemsfelt. Den kjendes jo nu fossil fra en hel række sydostnorske forekomster rundt den gamle Kristianiafjord. Men indtil for omkring femten aar siden kjendte man ogsaa her kun nogen ganske faa forekomster fra M. SÆRS'S undersøkelser: Hvaler, Hovik og Kjærringvik (Sandefjord). Paa dette sidste sted fandtes to eksemplarer af længde henholdsvis 40 og 22 mm. Den karakteriserer jo her som ledefossil det saa-

kaldte *Tapes-niveau*. Og vore forekomster paa Hvaler og ved Helgeraaen, svarer i form og størrelse omtrent til de danske. Men det har ogsaa lykkedes mig like i nærheten af Kristiania, nemlig paa Malmoen i østre Aker, at fremfinde den i *Trivia niveauets* afsætninger, likesom det ogsaa har vist sig, at den gamle, kjendte lokalitet ved Hovik tilhører, ikke *Tapes-niveauet*, men netop *Trivia-niveaues* tid. Fra en lavtliggende lokalitet, kun 2-3 m. o. h., paa Askerøen har DANIELSEN bragt et brudstykke af denne art. Merkværdig nok har jeg ogsaa allerede sommeren 1901 fundet et stort, vakkert, men temmelig defekt eksemplar af denne art i nærheten af Bygdø sjøbad (Kristiania); efter forekomstens art ligger det her nær at anta, at den er utvasket af *Ostrea-niveaues* afsætninger, som inden dette engere omraade er repræsenteret i en række forskellige afsætninger fra nævnte niveaus forskellige trin.

Dosinia exoleta LIN. forekom paa Ørlandet (M. Sars), Haarberg (Ørlandet), Ophaug. Levende forekommer den endnu sjelden ved Bodø og Lofoten paa nogle faa favnes dyb; den er en sydlig art, udbredt langs vor hele vest- og sydkyst til de Britiske øer og Middelhavet (MOLL. Reg. Arct. Norv. pag. 57). Den forekommer ogsaa i den sydøstlige del af landet i lavtliggende skjælbanker, men sparsomt.

Dosinia lincla PULT. forekom omkring Langbækken nær Gula ved Stav, Hsviken (Trondhjem), Reppe teglverk, Tangen teglverk, Sve, Langstein, Stensvedjan, Vardalsbækken, Værdalskredet 1893, Hestehagen (Sparbu), Stenkjær teglverk, Indbryn, Næsvandskanalen. Arten har samme udbredelse som foregaaende, men forekommer, særlig i den sydlige del af landet, mere udbredt og talrikere i skjælbankerne.

Lusinus undata PENN. forekom omkring Langbækken nær Gula ved Stav, Haarberg (Ørlandet), Reppe teglverk, Tangen teglverk, Sve, Langstein, Vardalsbækken, Værdalskredet 1893, Hestehagen (Sparbu), Holbæk (Sparbu), Indbryn. Denne art er temmelig udbredt i vort lands skjælbanker og findes nulevende med sydlig udbredelse omtrent som foregaaende.

Lucina borealis LIN. forekom paa Ørlandet (M. Sars), Rone Aune (Ørlandet), Ophaug, Hsviken (Trondhjem), Sve, Sve grustak, Langstein, Stensvedjan, Vardalsbækken, nordre Tandberg, Østborg, Hestehagen (Sparbu), Holbæk (Sparbu), Indbryn, Stenkjær teglverk. Denne art er meget udbredt i vort land, og variationen, som tildels kan være temmelig sterk, synes dog væsentlig at indskrænke sig til variation i størrelse. DARTZENBERG & FISCHER henfører den til den boreale provins (C. S. M., D & F., pag. 9). Men Sars angir den som almindelig paa ringe dyb ligetil Vadso (Moll. Reg. Arct. Norv., pag. 58). Kun størrelsen synes at være

forskjellig, f. eks. paa den rike fossillokalitet, jeg sommeren 1898 fremfandt ved Berg (Helgeraaen), og de kjendte, trondhjemske forekomster ved Vardalsbækken og n. Tandberg.

Axinus flexuosus MONT. forekom ved Kvaalveien, Jagtøien, Krøksel, Ørlandet (M. SARS), Baklandets teglverk, Hommelvik teglverk, Tangen teglverk, Sve, Langstein, Stenssvedjan, Skavdalen, Smaaaasan, i forskjellige varieteter ved Hommelvik teglverk.

En formtype, som jeg har erholdt af denne art fra Danmarks *gouldia*-ler ved Heden, synes at danne en intermediær overgang til *A. gouldii*, sammenliknet med eksemplarer af denne art fra recent forekomst ved Tromsø og Grønland samt fossil ved Lilleby skole (Trondhjem). En af de vakreste, kjendte forekomster af denne arts *forma typica* i vort land er forekomsten ved Kadde-land i Mandalen. Ellers forekommer den paa en række forekomster, saavel i skjælbanker som i lerafsætninger; den er i det hele saa almindelig, at dens egentlige stratigrafiske værdi bortfalder; det er først, naar den antar variationsformer, der mere eller mindre fjerner den fra hovedtypen, at den begynder at tiltrække sig nogen særlig opmærksomhet eller interesse fra kvartergeologisk synspunkt, saaledes f. eks. i varieteter, der nærmer den henimot *v. gouldii*, *orbiculata* eller *sarsii*.

Axinus sarsii PHIL. forekom ved Reppe teglverk, Ytterøen. SARS angir den som forekommende langs vor hele kyst fra Kristianiafjorden til Vadsø paa 60—300 F. D. (Moll. Reg. Arct. Norv., pag. 60). DAUTZENBERG & FISCHER, der anfører den under betegnelsen *Thyasira sarsi*, sier: le TH. SARSI est si voisin du *flexuosa* que plusieurs auteurs l'ont considéré comme une variété de cette espèce (C. S. M., D. & F., pag. 487), og de angir de bathymetriske grænser til 20—1228 m. (l. c. pag. 487), hvilket ogsaa stemmer bedre med de sparsomme fossile forekomster af denne art i vort land. Særlig vakre eksemplarer af denne art forekom i Linddalsbanken nær Krappeto (ØYEN: S. K. S. 58), likesom den ogsaa forekom ved Kilebu (ØYEN: Q. S. K. 15). Konservator KLÆR bragte den fra Langenes (Tromsø) 2—7,5 m. o. h.

Axinus gouldii PHIL. forekom ved Baklandets teglverk, Nidaros teglverk, Lilleby (Trondhjem), Moen (Klæbu). Jeg har havt anledning til at se eksemplarer, som SPARRE SCHNEIDER har skrapet ved Tromsø, og den synes ikke at afvike hverken i form eller størrelse fra de grønlandske og heller ikke synderlig fra de norske, fossile, f. eks. Lilleby skole (Trondhjem). Eksemplarer fra Kyles of Bute (Skotland) synes at være saa nær identiske, som den adskille beliggenhet med føie kan tillate.

Axinopsis orbiculata G. O. SARS forekommer ved Lundemo, Kvaal jernbanebro, Nidaros teglverk, Fjerheimfos.

Den formtype, som saaledes er fremfundet paa flere steder i

det trondhjemske, svarer helt til den, som ogsaa er fundet flere steder i leret i den sydøstlige del af vort land. SPARRE SCHNEIDER har skrapet den samme ved Vardø, og jeg har seet samme formtype fra det *Yoldia*-førende ler ved Skibsby (Danmark). En noget afvikende varietet bragte HØEL fra Fosengloen ved Aabjora (ca. 2 km. ovenfor Aabjørvand, Bindalen).

Lepton nitidum TERT. forekom ved Ophaug (Ørlandet). Denne i vort lands kvartærafsetninger temmelig sjeldne art er ifølge SARS kun paa vor vestkyst fundet levende her i landet (Moll. Reg. Arct. Norv. pag. 354). Ellers findes den udbredt til de britiske øer og Middelhavet.

Cyamium minutum FABR. forekom ved Størset (Ørlandet). At ikke denne art er fremfundet mere almindelig end skeet i vore kvartære afsætninger, tør sandsynligvis ha sin grund i dens ubetydelige størrelse, saa den muligens ret ofte er overseet. Den er udbredt fra Middelhavet til Grønland og Nordamerika og findes littoralt langs hele vor kyst.

Kellia suborbicularis MONT. forekom ved Langstein, Stenkjær teglverk, Smaaaasan, Indbryn (Stod), Næsvandskanalen, Nybyen (Stenkjær).

Montacuta bidentata MONT. forekom paa Ørlandet (M. SARS), Størset (Ørlandet), Ophaug, Tangen teglverk, Sve, Langstein, Næsvandskanalen, nordre Tandberg, Østborg, Ysse (Værdalen), Stiklestad, Værdalsskredet 1893, Nyheim, Stenkjær teglverk, Smaaaasan, Indbryn.

Tellinya ferruginosa MONT. forekom paa Ørlandet (M. SARS), Sve, Værdalsskredet 1893. Denne art er ikke sjelden i vort lands kvartære afsætninger. Arten forekommer langs vor hele vest- og sydkyst og er sydlig udbredt til de britiske øer og Middelhavet. Af og til har SARS tat den ved Lofoten og Bodø paa 20—50 F. D., og sjelden forekommer den ogsaa i Vestfinmarken (Moll. Reg. Arct. Norv. pag. 70—71).

Maetra elliptica BROWN forekom ved Haarberg (Ørlandet), Størset, Ophaug, Sve, Smaaaasan, Indbryn, Sunnan (Snaasen vand).

Denne karakteristiske art har jeg betragtet som ledefossil for det saakaldte *Maetra-niveau*, i hvis afsætninger den ofte forekommer i store masser i en stor, vakker form; dens indvandring til vort land synes imidlertid efter fund langt inde paa grænsen mellem Rakkestad og Aremark i nærheten af Kollbjornsviksjoen at være foregaaet temmelig tidlig, muligens allerede under den foregaaende, tørre periode, *Lillorina-niveauets* tid. Men den synes at ha henlevet en mere ubemærket tilværelse, indtil den endelig med stor individrikdom optræder under den varme, tørre *Maetra-niveauets* tid. Den optræder da ogsaa i stort antal i de rike *Maetra*

banker ved Aamdalsstrand og Haugane (Nordsjø), likesom ogsaa, som ovenfor nævnt, i det trondhjemske i de to fremtrædende



Fig. 8. *Lutraria elliptica* LAMK. $\frac{1}{4}$. Bolgen, Freio Nummedal leg.

Mastra-banker ved Smaaaasan og Indbryn. Dels recent og dels i mindre høide over havet findes den ogsaa i den nordlige del

af landet, f. eks. paa Østvaago, hvorfra TH. VOGT har bragt mindre eksemplarer. Sars angir den som meget almindelig overalt i vor arktiske region (Moll. Reg. Arct. Norv. pag. 72).

Mastra subtruncata da COSTA forekom ved Haarberg (Ørlan-



Fig. 9. *Lutracia elliptica* LAMK., 1. Skotland

det), Storsæl. Denne art er temmelig udbredt i vort land. En af de vakreste forekomster er ved Kaddeland i Mandalen. Videre fandtes den f. eks. i Kregemyrbanken paa Jæderen og i flere af teglverkerne ved Fredrikstad, likesom ogsaa helt inde ved bun-

den af Kristianiafjorden, hvor ved fundamenteringen af det historiske museum paa Tullinløkken, likeoverfor universitetet, fandtes en vakker, om end forholdsvis liten forekomst af denne art. HOEL fandt den ved Aaen (Sylten i Bindalen). Artens utbredelse er utelukkende sydlig, til Middelhavet og de Kanariske-øer; den er ikke sjelden ved vor syd- og vestkyst, og G. O. SARS har tat den ved Bodø, likesom M. SARS i Øksfjord (Vestfinmarken) (Moll. Reg. Aret. Norv. pag. 73).

Lutraria elliptica LAMK. forekommer paa Ørlandet (M. SARS). KALDHOL fandt den sommeren 1908 ved Sætre (Stryn) i *forma typica* af længde 105 mm. og hoide 62 mm. i lin, graa sand sammen med *Montacuta bidentata* og *Corbula gibba*. M. SARS sier, at som yderst almindelige tat ved stranden i sand og leer ere *Mya arenaria* og *M. truncata*, *M. (Lutraria. LAM.) elliptica* (Beskrivelser og iagttagelser over nogle mærkelige eller nye i havet ved den bergenske kyst levende dyr, 1835, pag. 66), og han nævner da ved samme anledning ogsaa *Cyprina islandica*, *Tapes decussatus* og *Dosinia croleta* (L. c. pag. 67). Med hensyn til forvekslingen af *L. elliptica* med *Mya arenaria* henvises til mine bemerkninger under sidstnævnte art.

Scrobicularia piperata BELL forekom s. f. Langbækken (Stav), n. f. Langbækken (Stav), Baklandets teglverk, Reppe teglverk, Tangen teglverk, Stenkjær (recent), Næsvandskanalen. Denne ved vor vestlige og sydlige kyst levende form synes ifølge sin indvandring at tilhøre *Tapes-niveauets* maximum af nedsynkning, men forekommer talrikst i noget yngre lerafsætninger, idet den nærmest er en sublittoral form. Store, vakre former, der ikke adskiller sig synderlig fra, f. eks. de i Oslo fundne, er ogsaa fundet ved Reppe teglverk (Stjørdalen); muligens har dog disse sidste en noget mere trigonal form, de førstnævnte en mere oval. Forholdsvis smaa former er fundet flere steder paa Askerøen, ikke til at skille fra dem, jeg har fundet ved Bilidt (Danmark). Noget større og temmelig tykskallede former har OXAAL bragt mig fra Tysneso. Mindre former, svarende omtrent til dem, jeg fandt paa Stenkjærsanden, har jeg ogsaa fundet i skjælbankerne i Onso og ved Hengsengen (Bydø), likesom ogsaa i *Tapes-niveauets* banke ved Ullern (vestre Åker), og den samme formtype forekommer ogsaa ved Næsvandskanalen; denne type er af en midlere form, snart noget mere oval, snart noget trigonal. Store, præktige, som regel ovale former har jeg fundet i leret ved fundamenteringen af det historiske museum paa Tullinløkken (Kristiania); den samme formtype er ogsaa tat ved utløpet af Gota elf (Goteborg), og den samme type, af omtrent samme størrelse, har jeg selv sommeren 1910 tat ved stranden paa Bor-kum (Nordtyskland). Og den forekommer i Danmark under be-

tegnelsen *S. plana* DA COSTA baade som levende og fossil (PETERSEN: De skalbærende mollusker, 1888, pag. 147).

Abra alba WOOD forekom n. f. Langbækken (Stav), Ørlandet (M. SÆRS), i varieteten *longicallis* ved Ophaug (Ørlandet), Ilsviken (Trondhjem), Tangen teglverk, Presteng, Holan, i en *longicallis*-liknende varietet ved Sve, Langstein, Ysse (Værdalen), Stiklestad, Værdalsskredet, Nyheim, Hestehagen (Sparbu), Stenkjær teglverk, Smaaaasan, Indbryn, Bjorli (Grong).

Abra longicallis Sc. forekom ved Kvaal-veien, Jagtoien, omkring Langbækken nær Gula ved Stav i en tildels temmelig *alba*-liknende varietet, Haarberg (Ørlandet), Baklandets teglverk, Ilsviken, Reppe teglverk, Tangen teglverk, Presteng, Vold, Stenssvedjan, Østborg, Værdalsskredet 1893, Smaaaasan, Indbryn, Trana (Stenkjær), Nybyen (Stenkjær). Under etiketten »*Syndosmia alba* (glacial)» har jeg fra Oban (Skotland) seet en formtype, som staar *A longicallis* meget nær.

Abra nilida MÜLL. forekom ved Kvaal-veien, Meeggen (Melhus), Brubakke nær Melhus, s. f. Langbækken (Stav), Baklandets teglverk, Lilleby (Trondhjem), Tangen teglverk, Værdalsskredet 1893.

Tellina crassa GMEL. forekom ved Haarberg (Ørlandet), Ophaug. Et stort, vakkert skal af *T. crassa* har ogsaa stud. real. JORSTAD bragt mig fra Dolmoen (Hitteren), hvor dette fossile skal laa utvasket like i strandkanten.

Macoma calcaria CHEMN. fandtes i *forma typica* ved Kvaal-veien, s. f. Langbækken (Stav), n. f. Langbækken (Stav), Hollum, Olderøien (132 m. o. h.), Vollan, Krokset, Berhals (Vinjeøren, 27 m. o. h.), Berhals (Vinjeøren, 73 m. o. h.), Storhaug (Heyne, 73 m. o. h.), Ørlandet (M. SÆRS), Haarberg (Ørlandet), Høvs utmark, Størset, Ytterland, Kalvaabakken, Baklandets teglverk, Lilleby (Trondhjem), Romuldslid, Heimdal, Fjerheimsfos, Hømmelvik telegrafstolper (151 m. o. h.), Sandsætervolden, Buvasli, Reppe teglverk, Sortesbækken (Reppe), Sve, Langstein, Værdalsbækken, nordre Tandberg, Østborg, Værdalsskredet 1893, Ytterøen, Stenkjær teglverk, Smaaaasan, Indbryn, Vibækken (Snaasen), Ekre Dale (Snaasen), Bjorli (Grong), Reitgjerdet teglverk (nær Trondhjem), Nybyen (Stenkjær), Vinje (Snaasen), Sunnan (Snaasenvand). Denne art er saa udbredt i vore kvartære afsætninger, fra de ældste til de yngste, at man nær sagt, hvorsomhelst man gir sig tid til at søke, som regel kan gjøre regning paa at finde den, enten det er lerafsætninger eller sand- og grusafsætninger, man har for sig. For saa vidt kan denne art ikke paa nogensomhelst maate gjøre krav paa at betegnes som ledefossil. Og dog er det ganske merkelig, at forholdet blir nær sagt det diametralt modsatte, om vi betrakter de mange artsvarieteter, som vi i dette til

fælde møter, og som har vært af stor nytte netop paa grund af de forhold, denne art frembyr, dels ved den ofte store individrikdom, hvori den optræder, og dels derved, at dens sterke skal i særlig grad motstaar forvitringen, og saaledes rester er levnet selv paa steder, hvor ikke sjelden alt det øvrige er ødelagt. Udbredt som den er hos os, viser den sig ogsaa at være paa andre steder i de nordlige have.

Ikke i nogen væsentlig grad forskjellig fra den formtype, som jeg har fundet ved Fjerheimsfossen, er den, som i sin tid fandtes ved mudringen mellem Ørevand og Nedrevand (Fineidet), og hvorfra BRØGGER medtok fra et par meters dyp eksemplarer til Universitetets geologiske samling. I høi grad liknende, men som regel noget større og mere tykskallede, er de former, som forekommer i det ældste ler omkring Kristianiafjorden og likeledes i en del skjælbanker i den sydøstlige del af vort land, særlig de som svarer til *Portlandia-niveaueis* tid, og hvortil tilsvarende former er bragt mig fra en høide af ca. 6 m. o. h. fra Tverdalen (Colebay's vestside, Spitzbergen) af dr. G. HOLMSEN, fra Green Harbour (Spitzbergen) af kaptein SMITH, og af amanuensis SCHEI fra havnen i Rice Strait. Jeg har ogsaa hat anledning til at se eksemplarer fra den moræne som Sefströmbræen paa Spitzbergen la op ved sit fremstød i 1890-aarene, og de adskiller sig heller ikke i nogen merkbar grad fra den heromhandlede type. En noget anden formtype repræsenteres af de fund, som jeg sommeren 1901 gjorde i omegnen af Kristiansund, saaledes ved Aasgaardsvik, hvor der forekom en noget mindre, forholdsvis kortere og høiere form, med relativt temmelig tykke og sterkt hvælvede skaller. Det er denne formtype, som ogsaa er gjenfundet ved Vardalsbækken (Fallenely), dr. G. HOLMSEN bragte mig den fra Sassendalen (Spitzbergen) fra en høide af ca. 3—8 m. o. h., og paa den anden Fram-ekspedition indsamledes den af SIMMONS fra ler, ca. 200 f. o. h. paa østsiden af Moskusfjordens indre del (Ellesmere Island) og af SCHEI ca. 50 m. o. h. i Ødedalene ved Havnefjord (Jones Sound) samt i anden hovedterrasse i Stordalen ved Havnefjord (Jones Sound). I en noget mindre og mere tyndskallet type, der nærmer sig noget til *var. sabulosa*, har REKSTAD skaffet mig eksemplarer fra ler, ca. 4 m. o. h. ved Skei (Surendalen), og dels tilsvarende denne og dels forrige varietet var de former, som BAY samlet fra en grusterrasse paa vestsiden af Moskusfjorden (Ellesmere Island) inde ved fjordbunden og SCHEI i anden hovedterrasse i Stordalen ved Havnefjord (Jones Sound); dels den noget *sabulosa*-liknende og dels en utpræget skjæv type, hvortil analogier er gjenfundet i vort land, var det SCHEI indsamlet paa østsiden af Stordalen (Havnefjord, Ellesmere Island).

I en liten, noget *sabulosa*-liknende varietet forekom den ved Høieggen (Melhus), Lerli nær Melhus, Storset (Ørlandet), Buvasli af samme formtype som i den øverste terrasse i Sjonbotnet (Ranen), Morsel, nordre Tandberg, Reitgjerdet (Trondhjem), Romuldsli, Fjerheimsfossen. En liknende formtype har jeg havt anledning til at undersøke fra de glaciale lag ved Bute (Skotland), og en liknende forekommer recent f. eks. ved Godhavn (Disko), til og med derfra bestemt som *M. sabulosa*. Denne forekommer fossil sammen med den mere normale formtype og sammen med en utpræget skjæv varietet ved Hopedal (Labrador), og en midlere mellem *forma typica* og *var. sabulosa* staaende varietet kjendes f. eks. fra Maine (U. S.). Fra Campe Bells Island (Maine) har jeg havt anledning til at undersøke en liten, tyndskallet form, bestemt som *M. sabulosa* og ikke til at skille fra *M. calcaria*, og den samme form fra Hopedal (Labrador) er bestemt som *T. proxima* BROWN.

Ved Uglen (Klæbu) fandtes et lite, defekt eksemplar, der synes at vise nogen tilnærmelse til *T. lorelli* STEENSTR., og forsaavidt kan sidestilles med en ogsaa ved Storhaug (Høyne) funden varietet.

Ved Vold fandtes et litet eksemplar, der hadde et helt andet utseende end i størrelse tilsvarende juvenile former af *M. calcaria*. Men paa den anden side var det forbundet med vanskelighet at afgjøre med sikkerhet, om det var *T. lorelli*. Det ligger derfor nær at anta det som tilhørende en midlere formtype. Foruten den normale form af *M. calcaria* forekom ved Sve et ganske lite og defekt eksemplar, der saavel i laasbygning som ytre utseende viser en paafaldende likhet med former, der nærmer sig *T. lorelli*.

Ved Olderoien forekom undtagelsesvis sammen med den normale *Macoma calcaria* CHEMN. ogsaa former, der i hoi grad minder om *Tellina lorelli* STEENSTR., ja et enkelt eksemplar kunde ogsaa nær identifieres med denne art. Ved Krokset forekom

Tellina lorelli STEENSTR. i et enkelt, defekt eksemplar af en forholdsvis liten og tyndskallet formtype, fuldstændig svarende til en form, som det lykkedes mig at fremfinde ved Storhaug i Høyne. I Høvs utmark (Ørlandet) var den ikke sjelden i den normale formtype, men mest noget liten. Ved Fjæren (Ørlandet) var denne art liten og sjelden, men tilhorte noget nær samme formtype, som den af FORBES & HANLEY afbildede, og af dem som »*Tellina proxima*« betegnede (History of British Mollusca, Pl. XXI, fig. 1). Den var forholdsvis talrik tilstede ved Ytterland (Ørlandet). Med hensyn til dens forekomst henvises til ØYEN: Kvartærstudier i Trondhjemsfeltet, II (1911), pag. 11–42. Ved Kalvaabakken (Ørlandet) fandtes et par ganske smaa brudstykker, der synes at antyde forekomsten af *T. lorelli* i en ganske liten form, svarende til samme type, som den ved

Fjæren (Ørlandet) fundne. Ved Romuldsli fandtes ogsaa et par smaa brudstykker, som efter skallets form og overflætestruktur maa henføres til *T. torelli*; likesaa forekom sammesteds en lidt afvikende varietet, der vistnok staar hovedtypen meget nær, om den end ikke er helt identisk med denne. Den typiske *T. torelli* fandt jeg sommeren 1899 ved Sandnes gamle teglverk (Jæderen). I 1900 fandt jeg den ved Nevlunghavn og etiketterede den dengang som *M. calcaria* CHEMN. var. *crassula*. I 1899 fandt jeg den ved Teglhagen (Tonsberg) og senere ved Kjellollen sammesteds. Likesaa har jeg fundet den ved Eyje teglverk, mellem Sarpsborg og Fredriksstad, og ved Grorudvand ovenfor Sem st. (Jarlsberg). Den samme forntype har jeg ogsaa samlet ved Nørre Harridslev (Vendsyssel). Det er i det væsentlige samme forntype, konservator KLÆR har fremfundet saavel ved Langenes paa Tromsøen som ved Tromsdalens teglverk inden samme omraade. JOHNSTRUP anfører *Tellina crassula* DESH. forma: *T. torelli* STP. (Om de geologiske forhold i den nordlige del af Vendsyssel, 1882, pag. 8).

Tellina loveni STEENSTR. Af denne interessante og sjeldne art fandtes ved Ytterland (Ørlandet) flere eksemplarer i mere eller mindre godt opbevaret tilstand. Saavel form som størrelse var den normale. Ørlandstypen er ikke til at skille fra den danske. Og den er heller ikke til at skille fra den form, som konservator KLÆR har fremfundet ved Langenes paa Tromsøen. JOHNSTRUP anførte *Tellina moesta* DESH. forma: *T. loveni* STP. (Om de geologiske forhold i den nordlige del af Vendsyssel, 1882, pag. 8).

Macoma ballica LIN. forekom omkring Langbækken nær Gula ved Stav, n. f. Langbækken (Stav), i en var. *groenlandica*-liknende form ved nedre Tislaug, Ørlandet (M. SÆRS), Haarberg (Ørlandet), Ophaug, Baklandets teglverk, Reppe teglverk, Morsel, Tangen teglverk, Næsvandskanalen, Værdalsskredet 1893, Ytterøen, Stenkjær, Egge (Stenkjær), Indbryn, Tyldum, Bjørli (Grong) Vinje (Snaasen).

En forholdsvis noget tyndskallet form og af nogenlunde normal størrelse, som ikke i nogen væsentlig grad afviker fra *forma typica*, er af Yale museum sendt fra Westbrook (Maine) som *M. acadia*. En høi, noget skjæv varietet med delvis afrundet caudalparti fra Montreal (Canada) er bestemt som *M. groenlandica*. Og en forholdsvis liten form, der likner denne meget, forekommer sammen med *forma typica* ved Sandstuen (Ryen-Varde, østre Aker) likesom ogsaa ved Bjørnedalen (Aremark). Ved flere skjælbanker i Røken, saaledes ved Stokker og Auke, forekommer en liten, noget skjæv form, der særlig paa det sidstnævnte sted bringer arten til at anta et ytre utseende, der i nogen grad minder om *loveni*. En liten, eiendommelig skjæv form med særlig udviklet frontalparti forekommer ved Kolbjørnsvik (Aremark). Ellers

er arten som *forma typica* og da gjerne i den *ovat-trigonale* type tilstede, ofte i stort antal, i en hel række af vore kvartære afsætninger. Helt fra vort lands høieste, fossilførende terrasser og helt ned til den nuværende strandkant. Et vakkert aftryk af en stor, vakker form af *M. ballica*, som det sommeren 1902 lykkedes mig at fremfinde i strandsandet ovenfor Skaadalen st. i vestre Aker, er saaledes det vidnesbyrd om organisk liv, som i hele Skandinavien endnu er fundet relativt høiest op mod den gamle havgrænse, kun ca. en halv meter under stedets marine grænse, der her er 220,8 m. o. h. Efter aftrykket at domme har denne varietet ikke saa liten likhet med en formtype af denne art, som det har lykkedes mig at fremfinde ved Hirshals (Vendsyssel) sammen med *Mytilus edulis*, *Cyprina islandica* og *Zirphaea crispata*. I den ovenfor nævnte noget *ovat-trigonale* type fandtes den f. eks. ved Duserud (Eidsberg), Aamdalsstrand (Skien), Kregemyr (Jæderen), Langaker (Lister), Tullinløkken (Kristiania) og Sorengen (Oslo). Som vi ser, gaar den gjennem hele vor postglaciale formationsrække. Og selv fra Kirkenes (Sydvaranger) har saavel professor HELLAND som sogneprest LE MAIRE bragt mig vakre eksemplarer af den *ovat-trigonale* formtype. Fra flere steder paa Askeroen bragte DANIELSEN dels recente, dels fosille skaller af en type, væsentlig den samme, som distriktslæge WESSEL har sendt mig fra Bugønes (Finmarken), og som jeg liddels i noget større former har gjenfundet paa Fano (Danmark) og paa Borkum (Tyskland), en vakker, noget *ovat-trigonal* form, der utmerker sig ved sine vakre, gulagtige eller røde farver, ofte forsynet med brede farvebaand.

Macoma fabula GRONOV. forekom paa Ørlandet (M. SARS), Haarberg (Ørlandet), Sve, Værdalsskredet 1893, Holbæk (Sparbu), Stenkjær teglverk. Denne art er i det hele af sydlig og vestlig utbredelse. SARS tok en del eksemplarer ved Lofoten paa 10. 20 F. D. (Moll. Reg. Arct. Norv. pag. 78). Arten varierer betydelig i størrelse, men formen synes væsentlig den samme. HOEL bragte den f. eks. fra Berg (Skaato) i fossil tilstand og DANIELSEN fra Sjosanden (Mandal) som recent. Selv tok jeg den paa den flate sandstrand nær Aberdeen (Skotland) sommeren 1909 i former, der ikke er til at skille fra vore norske forekomster.

Psammodia ferrocensis CHEMN. forekom ved Hsviken (Trondhjem), Sve, Langstein, Stenkjær teglverk, Indbryn (Stod), Stensvedjan.

Psammodia vespertina CHEMN. forekom ved Haarberg (Ørlandet), Hestehagen (Sparbu).

Solen ensis LIN. forekom paa Ørlandet (M. SARS), Haarberg (Ørlandet), Ophaug, Sve, Værdalsbækken, Holbæk (Sparbu), Smaaasaaen, Indbryn (Stod), Næsvandskanalen, Vinje (Smaaasaaen).

Solen siliqua LIN. forekom ved Hølbæk (Sparbu).

Lyonsia arenosa MOLL. forekom ved Ytterland (Ørlandet), Fjerheimsfossen. Dette er en art, som rigtignok kan spores ut bredt langs hele vor gamle kyst, men sparsomt. Det har lykkedes mig at fremfinde den ved Aasgaardsstrand og ved Charlottenberg paa Jeløen. Konservator KLÆR fandt den ved Tromsdalens teglverk. Og selv har jeg fundet væsentlig den samme formtype ved Nørre Hærridslev (Danmark). En liknende type bragte SCHEI fra 3—20 favne fra bunden af Gaaselfjorden (2den Fram-expedition). Ifølge LECHE er denne form identisk med *L. gibbosa*. Hancock (Ann. Nat. Hist. Vol. 18, 1846, pag. 338, tab. 5, fig. 11, 12) fra Davisstrædet, og han anser den ogsaa som identisk med *Pandorina arenosa* MOLL. (Vega-Exp. Vet.-lakttagelser, B. III, 1883, pag. 439). Denne art er ogsaa fundet i det glaciale ler ved Varberg (Kgl. Sv. Vet.-Akad. Handl. B. 16 (1878), pag. 12). Med hensyn til dens nuværende utbredelse cfr. POSSELT: Grønlands Brachiopoder og Bløddyr, 1898, pag. 91—92 og Meddel. om Grønland H. 29 (1909), pag. 359—360.

Pandora inaequivallis LIN. angis fra Værdalsskredet 1893.

Periploma praetenuis PULT. forekom ved Sve, Langstein, Smaaaasan, Indbryn (Stød). For denne art gjelder med hensyn til dens forhold til *Maetra-niveauet* noget liknende som under *Thracia villosiuscula* anført.

Thracia villosiuscula MACG. forekom ved Haarberg (Ørlandet), Røne-Aune (Ørlandet) Ophaug, Reppe teglverk, i en *papyracea* liknende form ved Sve, Langstein, Næsvandskanalen, Smaaaasan, Indbryn (Stød), Nybyen (Stenkjær). Denne art synes at danne en nøksaa karakteristisk bestanddel af *Maetra-niveauets* banker saavel i den sydøstlige del af vort land som inden Trondhjemsfjeldet.

Thracia convexa WOOD forekom ved Stenkjær teglverk ifølge SARS. Jeg har i den ovenfor pag. 319 anførte faunaliste kunnet opføre *T. convexa* WOOD. var. *deveva*; om SARS's form blir at henføre til denne eller hovedformen, lar sig ikke med sikkerhet afgjøre, da eksemplaret var meget defekt (SARS: F. D. Q. pag. 89). Ved Aamdalsstrand forekom imidlertid den normale form i *Maetra*-banken, og den blev ogsaa fundet af HOEL ved Storemyr (Berg, Skaato) og af DANIELSEN ved Otraly (Kristianssand). Med hensyn til intermediære former, førende over mot *T. truncata* og dens varieteter, se mine bemærkninger under denne art.

Thracia truncata BROWN forekom ved Jagtoien, omkring Langbækken nær Gula ved Stav i en varietet, der mindet tildels sterkt om den ved Tangen teglverk paa Stjørdalshalsen fundne formtype; en liknende form forekom ogsaa n. f. Langbækken (Stav),

endvidere har man denne art ved Lademoen (Trondhjem), Reitgjerdet, Romuldsli, Fjerheimsfossen, Reppe teglverk, Stuberg, Sortesbækken (Reppe), i *var. convexa* af noget *convexa*-liknende type ved Tangen teglverk, i den samme fra Tangen kjendte *var. convexa-convexa* ogsaa ved Presteng, Vold, Sve, Sve grustak, i samme formtype som ved Tangen teglverk ogsaa ved Langstein, likesaa ved Stenssvedjan, likesaa ved Ysse og Nyheim, saavel i *forma typica* som *var. convexa* ved Hestehagen (Sparbu), Hølbæk (Sparbu), Smaaaasan, Indbryn (Stod), Nybyen (Stenkjær).

Med hensyn til denne art synes der at herske ikke saa liten uklarhet, saavel med hensyn til forholdet til *T. convexa* Wood, som jeg efter Sars har anført som forekommende ved Stenkjær teglverk, som med hensyn til forholdet til andre nærstaaende arter. Dette er jo ogsaa naturlig nok, naar vi ser hen til den rike variantserie af arten, som vi støter paa i de trondhjemske ler-afsætninger. Jeg har saaledes fra Saco (Maine) havt anledning til at se eksemplarer af *T. conradi* COUTH., som ikke synes i noget væsentlig at afvike fra enkelte former af *T. truncata*, *var. convexa*. Dette synes igjen at være den samme, som KOBELT anfører under betegnelsen *T. truncata* TURTON (Prod. Faun. Moll. Test., pag. 318), og som af ham sammesteds identificeres med *T. couthouyi* (STIMPSON. New England Shells, pag. 23). I universitetets glacial-geologiske samling findes endog fra Grønland i en ganske liten form, etiketteret *T. myopsis* BECK, og anføres efter MOLLER (Index, pag. 21) og MORCH (Grønland. Bløddyr, pag. 90) som saadan af KOBELT (Prod. Faun. Moll. Test., pag. 318). WHITEAVES opfører imidlertid de tre former *T. conradi*, *myopsis* og *truncata* som specifikke arter, men gjør dog ogsaa opmærksom paa, at identificeringer, ialfald lidels, har fundet sted (Catalogue of the Marine Invertebrata of Eastern Canada, 1901, pag. 146). *T. truncata var. convexa (convexa)* har REKSTAD bragt fra en skjælbanke (ca. 10 m. o. h.) ved Meisingset i Tingvold; i en formtype, der meget nærmer sig til *T. convexa*, har DANIELSEN bragt den fra $\frac{1}{2}$ m. o. h. — 1 m. u. h. i Hassalviken (Askerøen), ja det er et sporsmaal, om den ikke rettest burde henregnes til *T. convexa var.* Dette viser imidlertid de intermediære formers optraeden mellem disse to arter. Merkelig forekommer det i nogen grad, at denne form, der synes saa sparsom i *Mastra*-bankerne i den sydøstlige del af vort land, hvor den altsaa delvis erstattes af en anden formtype (P. A. ØYEN: Det sydlige Norges boreale strandlinje Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1906, No. 1), synes at danne et utpræget element i samme niveau inden Trondhjemsfeltet. Dette hænger muligens ialfald delvis sammen med dens noget nordligere utbredelsesomraade. Ved Tromsø skrapede SPARRI SCHNEIDER den i *forma typica*, og i samme form var det ogsaa, konservator

KLÆR inden dette omraade fandt den i flere lavtliggende kvar-
tærafsetninger, saaledes littoralt forekommende mellem Skatøren
og Stakkevold, 2—4 m. o. h. ved Skatøren og 2—7.5 m. o. h. ved
Langenes.

Neaera cuspidata OLIVI forekom ved Langstein.

Corbula gibba OLIVI forekom omkring Langbækken nær Gula
ved Stav, Ørlandet (M. SÆRS), Hsviken (Trondhjem), Reppe tegl-
verk, Tangen teglverk, Sve, Langstein, Stenssvedjan, Ysse, Heste-
hagen (Sparbu), Stenkjær teglverk, Indbryn (Stod). Hr. MARTIN
MØE har sendt mig denne form fra Stubberg myr (Hells st.).
Som jeg har paavist i Kristianiafeltet, kan denne art, hvor øster-
sen mangler, ofte benyttes som en substituerende formtype.

Mya arenaria LIN. har jeg sommeren 1901 fundet sammen
med *Ostrea edulis*, *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Scrobicularia*
piperata, *Macoma baltica* og *Littorina littorea* paa den vide fjære-
strand utenfor Stenkjær; det er idethele et recent eller nær recent
faunaselskap, man her har for sig. Med hensyn til forskjellige
feiltagelser, som har indsneket sig i den skandinaviske kvartær-
litteratur med hensyn til forekomster af denne art, skal jeg kun
henvise til mine «Kvartær-studier i Trondhjemsfeltet», II (1911),
pag. 15. Ved Langstein forekom ogsaa et enkelt, mindre brud-
stykke af denne art, tilhørende et eksemplar af normal størrelse;
men forvittringsutseende og den vedheftede sand gir dog brud-
stykket karakteren af at være tilfort fra den nærliggende strand
og saaledes vistnok at være af helt recent oprindelse. Den synes
at svare fuldstændig til den paa sandstranden ved Stenkjær
opplukkede varietet. I denne forbindelse kan det være af inter-
esse at merke sig, at der ved Langstein ogsaa forekom skaller
af *Mytilus edulis* af helt recent præg, og som derfor ogsaa maa
være tilfort skjælbanken paa kunstig maate. Sammen med endel
fossile og recente former er *M. arenaria* fundet paa Værdalsøren.
Fra Maine U. S. har jeg havt anledning til at undersøke denne art,
der ikke i nogen væsentlig grad afvek fra vor, hverken i form eller
størrelse, idet den optraadte som *forma typica* af længde 72 mm.
I en gammel samling af *M. arenaria* fra Montreal (Kanada), som
var hensat i vort universitets geologiske samling var uten udskil-
kelse lagt sammen i samme æske under samme etiket saavel
Mya arenaria (af recent præg), som *Mya truncata* var. *ovata* (af
fossilt præg) af en længde ca. 70 mm. Og i en samling som
vort universitet for ikke længe siden mottok af »*Mya arenaria*«
fra Montreal's Post Pliocene var ogsaa indlagt sammen *Mya*
truncata var. *ovata*, af længde 48 mm., og *Mya arenaria* af
længde 45 mm.; den sidstnævnte hadde imidlertid ogsaa i denne
samling en utpræget recent karakter. Denne art har imidlertid
en temmelig høi alder, thi i den utmerkede britiske crag-forsker

F. W. HARMER'S store samling har jeg havt anledning til at se *Mya arenaria, forma typica* fra Norwich Crag.

Mya truncata LIX. *forma typica* forekom ved Hollum, Olderoien (132 m. o. h.), Vollan, Krokset, Berhals (Vinjeøren, 27 m. o. h.), Berhals (Vinjeøren, 73 m. o. h.), Ørlandet (M. Sars), Haarberg (Ørlandet), Rone-Aune (Ørlandet), Troen (Ørlandet), Storset, Hov, Ophaug, Kalvaabakken, Baklandets teglverk, Reitgjerdet, Romuldsli, Kammene, Fjerheimsfossen, Ranheim, Hømmelvik telegrafstolper (151 m. o. h.), Buvasli, Reppe teglverk, Stuberg, Mørset, Sve, Sortesbækken (Reppe), Tangen teglverk, Sve grustak, Langstein, Stensvedjan, Vardalsbækken, Næsvandskanalen, Østborg, Værdalsøren, Værdalsskredet 1893, Ytterøen, Gjernstad, Hølbæk (Sparbu), Stenkjær teglverk, Smaaaasan, Indbryn (Stod), Ekre-Dale (Snaasen), Mo, Tyldum, Bjorli (Grong), Nordre Tandberg, Vinje (Snaasen). Som *var. uddevallensis* forekom den ved Olderoien (122 m. o. h.), Storhaug (Hevne, 73 m. o. h.), Kalvaabakken (Ørlandet), Smaaaasan.

Denne art er jo meget udbredt, og det er en gammel art; den findes f. eks. fossil i Siciliens diluviale afsætninger, og den gaar tilbage til yngre tertiær. A. S. JENSEN omtaler i sin afhandling »On the Mollusca of East-Greenland (Meddel. om Grønland, Vol. 29 (1905), pag. 354—356) kun *Mya truncata, forma typica, uddevallensis* og *ovata*, men der gjøres opmærksom paa, at forvekslinger har fundet sted med hensyn til *M. arenaria* og *M. truncata, forma ovata*.

Ved Aasgaardsvik, Kristianssund, fandt jeg sommeren 1901 former af *M. truncata, var. uddevallensis*, om hvilke man kunde nære tvil, om de var recente eller utvaskede af ældre afsætninger, men sandsynligvis det sidste. Sommeren 1897 fandt jeg i morænen ved Hammerfest *Mya truncata* i former dels liknende *forma typica*, men i svære, tykke skaller, men ogsaa skjæv i *f. uddevallensis*, tildels meget deform, idethele temmelig robust, og meget almindelig i en længde af ca. 60 mm.

Arciuella plicata MONT. forekom ved Haarberg (Ørlandet), Reppe teglverk, Vold, Ysse, Nyheim, Stenkjær teglverk, Hsviken (Trondhjem). I en betydelig skjælsamling, som i sin tid er sammenbragt af afdøde professor MÜNSTER, og senere overdrat til universitetet, fandtes ogsaa denne art i noget smaa eksemplarer fra et par lokaliteter, antagelig fra omegnen af Brevik, men her som ellers i denne samling er stedsangivelserne faldt væk, saa værdien som sammenligningsmateriale er forsvundet. Desuden har jeg fundet den paa flere forskellige steder i omegnen af Kristianiafjorden, saa at dens stratigrafiske plads nu er temmelig godt kjendt.

Panopea norvegica SPENGL. forekom ved Ulriksborg (Ørlandet)

Reitgjerdet, Morset, Langstein, Vardalsbækken, Næsvandskanalen, Stenkjær teglverk, Nybyen (Stenkjær), Fjerheimsfossen (Kløbu). Denne art forekommer langs vor hele kyst, men sjelden; den forekommer mot syd til Kattegat og de britiske øer, men er en egte arktisk og cirkumpolar form, der optræder i flere varieteter (Moll. Reg. Arct. Norv., pag. 94—95). Store, tykskallede eksemplarer har NUMMEDAL taget ved Bolgen (Freio). Og ved Langesø teglverk (Drammen) har jeg erholdt store, vakre eksemplarer af denne art. Ikke fuldt saa stor er arten fra Vardalsbækken. En vakker, midlere form har jeg fundet ved Dalsmyren (Asker), og en liknende, men mere tykskallet, har konservator KLÆR bragt fra Langnes (6 m. o. h.) nær Tromsø. En noget mindre form har jeg fundet i *Maetra*-tidens skjælbanker ved Kamfjordvarden (Sandefjord), og en liknende har DANIELSEN fundet i Hassalviken (Askerøen). En ganske liten form har jeg fundet ved Stein teglverk (Sandefjord), og en liknende har HELLAND bragt fra Kirkenes (Sydvaranger).

Saxicava sp. Ved Ler kemiske fabrik (Ler st.) forekom sammen med *Portlandia arctica* en formtype, der minder temmelig meget om *rugosa*-typen, men fordelmeste i juvenile former, der dog nærmest maa henregnes til *forma arctica*, der likeledes forekom sammen med *Portlandia arctica* ved Hagabakken i Kalvelladalen. Ved Kvaal-broen forekom sammen med *Portlandia arctica* og *Pecten groenlandicus* en juvenil formtype, der nærmest maa henregnes til *S. pholadis* LIX.; imidlertid kan man her reise et, som det synes, meget berettiget spørsmål, om man ikke rettest bør betragte *S. pholadis* LIX. og *S. arctica* LIX. kun som extreme varieteter af en og samme art, der i virkeligheden optræder i et stort antal varieteter, hvis overgange lettest studeres gennem de juvenile formtyper, der gennemgaar en divergerende udvikling, afpasset efter de geografiske og fysikalske forhold. Det samme træk gjenfinder man i forekomsten ved Kvaal jernbanebro, hvor *Portlandia arctica* og *Pecten groenlandicus* likeledes utgjør de centralformer, om hvilke en række andre arktiske arter grupperes. I nærheden af Melhus bro forekom likeledes *Saxicava pholadis* LIX. juv. sammen med *Portlandia arctica*. Paa begge sider af Langbækken nær Gula ved Stav forekom *Saxicava pholadis* juv., som likeledes optraadte ved Holum. Ved Olderøien bør vi merke os det eiendommelige forhold, at medens man i en hoide af ca. 122 m. o. h. finder *S. pholadis* i en tykskallet form, der nærmer den temmelig meget til *var. arctica*, og her forekommende sammen med *Mya truncata*, *var. uddevallensis*, finder man i en hoide af 132 m. o. h. *S. pholadis* i en juvenil og normal form sammen med *Mya truncata*, *forma typica*; denne form af *Saxicava* optræder ogsaa ved Vollan. Ved Berhals nær

Vinjeøren fandtes i en høide af ca. 73 m. o. h. store, tykke og robuste former af *Saxicava pholadis*, og ved Storhaug (Hevne) fandtes i samme høide denne art i normale former. *Saxicava pholadis* forekommer paa Ørlandet (M. SÆRS), Haarberg (Ørlandet), Størset, Hov (Ørlandet), Ophaug, i juvenile former ved Ytterland, saavel i den normale som juvenile form samt *var. arctica* ved Kalvaabakken. I *forma typica* ved Hsviken, Baklandets teglverk, Reitgjerdet teglverk, paa dette sidste sted ogsaa i juvenile former, i begge disse typer ved Kammene og ved Fjerheimsfossen likesaa, her dog tildels noget *arctica*-liknende; *forma typica* ved Ranheim, likesaa ved Hommelvik telegrafstolper (151 m. o. h.), hvor ogsaa juvenile former forekom. Ved Buvasli forekom en liknende, liten, tyndskallet formtype, som den jeg har fundet i den høit liggende terrasse ovenfor Skaadalen station i vestre Aker; liknende var ogsaa de former, som forekom ved Reppe teglverk. Den almindelige form fandtes ved Stuberg, Sorteshækken (Reppe), Sve, Langstein, paa dette sidste sted foruten i *forma typica*, ogsaa i varieteter af mere juvenil, eller endog tildels af noget *arctica*-liknende karakter, i juvenile former ved Stensvedjan, særlig i juvenile former ved Vardalsbækken, Næslandskanalen, nordre Tandberg, Østborg, Vardalsskredet 1893, Skavdalen, Ytteroen, i juvenile former ved Hestehagen (Sparbu), i smaa former og juvenile individer ved Stenkjær teglverk, Smaaaasan, Indbryn (Stod) saavel i *forma typica* som juvenile individer, likesaa i Nybyen (Stenkjær), Vinje (Snaasen), Sunnan (Snaasenvand). I en samling etiketteret af SPARRER-SCHNEIDER har jeg seet ganske smaa eksemplarer af *Saxicava pholadis*, recente fra Kvænangen, anført som »*Saxicava arctica*». *S. pholadis* af Aremark-typen er ogsaa fundet i Paisley Clay Beds. *Saxicava pholadis* i hovedtypen og i de forskjellige varieteter, hvorunder arten ofte optræder, er meget udbredt i vore kvartære afsætninger, saavel i leret som i skjælbankerne, saa forsaavidt vilde en opregning af lokaliteter være hensigtsløs, her skal kun pekes paa visse karakteristiske typer til sammenlikning med Trondhjemsfeltets mange, forskelligartede former. Paa sine steder antar denne art høist eiendommelige deformede skikkelser; saadanne har jeg f. eks. fundet ved Kilebu (Rakkestad) og Kilebuslora paa grensen mellem Rakkestad og Aremark likesom ogsaa ved Kuholmen teglverk nær Kristianssand. Merkes bør ogsaa de eiendommelige former fra borehullerne nær Brevik. En liknende type som den store, robuste form fra Kammene (Klebu) har konservator KLÆR bragt fra Tromsdalens teglverk nær Tromsø og DANIELSEN fra marleker ved Otvaly (Kristianssand). Former, der ikke er til at skille fra de i vort ra glaciæle og noget yngre ler forekommende, har jeg selv taget ved Norre Hærridslev (Vendsyssel), og liknende har SCHUBERT bragt fra

Rice Strait (2den Fram-ekspedition). Former svarende til dem, der forekommer i de til *Portlandia-niveauei* svarende afdelinger i de aremarkske skjælbanker og likesaa i de trondhjemske, har DR. HOLMSEN brakt fra Tverdalen (Colebay, Spitsbergen) og NANSEN fra Franz Josephs Land. Svarende til den almindelige Aremarks-type har HOLMSEN brakt eksemplarer fra Sassendalen (Spitsbergen), og selv har jeg tat liknende ved Fagerviken (Ranen). Liknende former som ved Næsvandskanalen findes ogsaa i tapeslagenes østersbanker ved Aastrup (Vendsyssel). Og juvenile former svarende omtrent til vore norske har HORNEMANN brakt fra morænen foran Lilliehöökbræen (Spitsbergen). Former, der temmelig nøie svarer til de store, tykskallede typer, som jeg har fundet ved Gløsvaag (Kristianssund), har kaptein SMITH brakt mig fra Green Harbour (Spitsbergen). Den af V. NORDMANN fra de danske *Tapes*-lag angivne *Saxicava arctica* L. synes efter de mig sendte prøve-eksemplarer at dømme kun at være den almindelige, helt juvenile og tildels meget forkroblede form af *S. pholadis*, saadan som vi ogsaa meget ofte finder den i vore egne *Tapes*-banker og banker fra endnu nyere tid.

Pholas candida LIN. forekom ved Haarberg (Ørlandet), Ulriksborg (Ørlandet), Reppe teglverk, Sorteshækken (Reppe), Næsvandskanalen, Værdalsskredet 1893, Vinje (Snaasen). Denne form blev af tidligere, skandinaviske geologer gruppert sammen med *Tapes decussatus*, ja stilles ofte endnu sammen med den som vestlig karakterform for den saakaldte «Littorina-sænkning», et navn der for vort lands vedkommende er fuldstændig misvisende og derfor heller ikke burde bruges i norsk kvartærlitteratur. Jeg har imidlertid allerede ved flere tidligere anledninger paavist, at *Pholas candida* indgaar i et helt andet faunistisk complex, som karakterform for et helt andet og langt tidligere niveau.

Zirphaca crispata LIN. forekom paa Ørlandet (M. SÆRS), Trøen (Ørlandet), Storset, Ranheim, Reppe teglverk, Værdalsbækken, Næsvandskanalen, Værdalsøen, Ytteroen, Stenkjær teglverk, Smaasaan, Indbryn (Stod), Langstein, Vinje (Snaasen).

Teredo sp. Rør af en art tilhørende denne gruppe var ikke sjeldne omkring Langbækken nær Gula ved Stav, i formen *norvegica* (?) ved Ilsviken (Trondhjem), Værdalsskredet 1893.

Antalis entalis LIN. forekom ved Sve, Langstein, Stenkjær teglverk, Tangen teglverk, Næsvandskanalen.

Antalis striolata STIMPS. forekom ved Lademoen (Trondhjem), Baklandets teglverk, Reppe teglverk, Sorteshækken (Reppe), Morsset, Sve grustak, Langstein, Værdalsbækken, Stenkjær teglverk. Hr. MARTIN MOE har sendt mig den fra Stubbergmyr (Hell st.). STIMPSON meddeler fra Nyenglands nordlige kyst, at *Dentalium striolatum* forekommer i »ten to sixty fathoms on muddy bottoms

at the mouth of the Bay of Fundy (Proceed. Boston Soc. of Nat. Hist. Vol. IV (1854), pag. 114).

Siphonodentalium vitreum M. Sars forekommer ved Lundemo, Meeppen, Lerli, Jagtøien, Vollan, Ulriksborg (Ørlandet), Troen (Ørlandet), Lademoen (Trondhjem), Baklandets teglverk, Nidaros teglverk, Reitgjerdet, Romuldsli, Ranheim teglverk, Hommelvik teglverk, Reppe teglverk, Stuberg (III), Sortesbækken (Reppe), nær Stjørdalen gamle kirke. Hr. MARTIN MOE har sendt mig den fra Stubbergmyr (Hell st.). M. Sars anførte forekomsten af *Dentalium vitreum nov. sp.* fra Øksfjord paa 100 F. D. dyndblandet bløt lerbund (Nyt Mag. for Naturvid. B. 6 (1851), pag. 178). Sars meddeler videre derom: I aaret 1849 opdagede jeg ved Øxfjord i Finnmarken paa 100 favnes dyb et nyt dyr, som jeg ved en kort diagnose — — — karakteriserede efter dets skal og indførte i systemet under navnet *Dentalium vitreum* Sars. — — — Paa min sidste reise til Finnmarken i 1857 havde jeg den lykke at gjenfinde min *Dentalium vitreum* ved Tromsø paa 40—50 favnes dyb og ved Vadsø paa 80—100 F. D. — — — Undersøgelsen af det levende dyr viste mig nu, at det ikke kan forblive staaende i *Dentalium*-slægten, men at det frembyder afvigende characterer, der ere noksom tilstrækkelige til at begrunde en ny slægt, *Siphonodentalium* Sars — — — Arten maa altsaa hede: *Siphonodentalium vitreum* (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1859, pag. 182). Afbildning af skallen er given i universitetsprogrammet for første semester 1860, pag. 59, fig. 1 (L. c. pag. 183—184).

Lepidopleurus cinereus Lix. forekom ved Langstein.

Boreochilton ruber Lowe forekom ved Olderøien (132 m. o. h.), Langstein.

Boreochilton marmoreus Fabr. forekom ved Langstein, Smaa aasan.

Placophora sp. forekom i slidte ledbrudstykker tilhørende forskellige arter ved Haarberg (Ørlandet), Røne-Aune (Ørlandet), forskellige arter ved Ophaug, forskellige arter ved Sve, Næsvandskanalen, Østborg, Smaaasaaen, Indbryn (Stod), Nyhyen (Stenkjær), Sunnan (Snaasenvand).

Patella vulgata Lix. forekom paa Ørlandet (M. Sars), Troen (Ørlandet), Hov, Sve grustak, Næsvandskanalen, Østborg, Langstein, Stenkjær teglverk.

Nacella pellucida Lix. forekom paa Ørlandet (M. Sars), Haarberg (Ørlandet), Langstein.

Acmaea testudinalis Müll. Uten her at gaa nærmere ind paa den tidligere og nuværende udbredelse af denne art, der findes som en littoralform langs hele vort lands kyst, skal jeg kun i korthet fremdrage enkelte store drag i forekomsten. I den nordlige del af vort land er den meget almindelig og utbredt i store,

vakre former, som jeg har tat dels i den nuværende strandkant og dels i liten høide over havet, f. eks. ved Mehavn samt ved Kirkestappen og Sandholmen (Gjesvær), dog ingensteds høiere end, at den kan være opskyllet ved den nuværende strand. DANIELSEN har paa Mærholmen (Askeroen) fundet en meget interessant forekomst i et ved almindelig vandstand fuldstændig isoleret bassin, idet der blot ved høivande kommer forbindelse istand med sjøen — — — naar trods dette blot faa af de almindeligste former mangler, forklares det jo let derved, at afsperringen ikke kan være meget gammel. Blot en stigning af havets nivåa paa ca. $\frac{1}{2}$ m. vilde bevirke en saagodtsom uafbrudt kommunikation, og den tid, da sjøen stod $\frac{1}{2}$ m. høiere, kan vel ikke ligge langt tilbage. Et par maa dog sandsynligvis være indvandret, efterat bassinet blev afspærret, nemlig *Mya arenaria* LIN. og *Acmaea testudinalis*, MÜLL. (Nyt Mag. for Naturvid. B. 44, pag. 20).

A. testudinalis er endvidere skrapet i vakre eksemplarer af SPARRE-SCHNEIDER ved Vadsø; jeg har selv tat den ved Mehavn, som ovenfor nævnt, og COLLETT bragte den fra Havøsund, likesom TH. VOGT bragte mig den fra Vedø (Røst), opskyllet indtil 1 m. o. h., og fra østsiden af Østvaagø. Den er likeledes tat ved Alverstrømmen. SCHEI bragte den fra Egedes Minde. Uten betegnelse om recent eller fossil opbevares den i universitetets glacial-samling. Paa en skrapetur sammen med konservator NORDGAARD sommeren 1909 tok vi den paa 20 m. d. ved Rødberget. Denne undervandsbanke ved Rødberget er meget interessant og kan i visse henseender sammenlignes med den af APPELLOF omtalte lokalitet, undersøkt af MICHAEL SARS sommeren 1902, s.v. for Færøerne, nemlig den saakaldte Færobanke paa 100—300 m. d. (125 m.), hvor der fandtes en mængde tomme skaller og enkelte levende individer (Norges fiskerier, I. Norsk havfiske, pag. 77). En sammenlikning af den der meddelte faunaliste viser stor forskjël med den, jeg meddelte fra Rødberget (II, 59—61), men som undervandsbanker med fossilt præg besitter de dog enkelte, eiendommelige træk fælles. Bundstrømme spiller i begge tilfælde en fremtrædende rolle; de danner paa en viss maate pseudolittorale undervandsbanker.

Tectura virginea MÜLL. forekom ved Olderoien (132 m. o. h.), Haarberg (Ørlandet), Troen (Ørlandet), Størset, Sve, Sve grustak, Stenssvedjan, Næsvandskanalen, nordre Tandberg, Østborg, Ytteroen, Hølbæk (Sparbu), Stenkjær teglverk, Smaaaasan, Indbryn, Røne-Aune (Ørlandet), Ophaug (Ørlandet), Langstein, paa dette sidste sted, foruten i *forma typica*, ogsaa tildels enten i en lav type eller endog i en meget *rubella*-liknende, i *forma typica* af den arktiske varietet og i *var. rubella* i Nybyen (Stenkjær), Vinje (Snaasen), Sunnan (Snaasenvand).

Tectura rubella FABR. forekom ved Haarberg (Ørlandet), Smaaasaan.

Scutellina fulva MÜLL. forekom ved Langstein, Indbryn (Stod), Nybyen (Stenkjær). Fuldstændig tilsvarende formtype af denne art til vort lands har jeg ogsaa havt anledning til at se i Mr. HARMER'S store samling fra den brittiske crag.

Lepeta caeca MÜLL. forekom ved Olderoien (132 m. o. h.), Vollan, Krokset, Storhaug (Hevne, 73 m. o. h.), Størset (Ørlandet), Kammene, Langstein, Ytteroen, Indbryn (Stod).

Puncturella noachina LIN. forekom ved Olderoien (132 m. o. h.), Langstein, Smaasaan, Indbryn (Stod).

Emarginula fissura LIN. forekom ved Haarberg (Ørlandet), Langstein, Stensvedjan, Indbryn (Stod), Reppe teglverk, Næsvandskanalen, Nybyen (Stenkjær).

Emarginula crassa SOWB. forekom ved Langstein.

Scissurella crispata FLEMING. forekom ved Indbryn (Stod).

Moelleria costulata MÖLL. forekom ved Smaasaan, Indbryn (Stod).

Cyclostrema sp., nærmest *millipunctatum* FR., med meget lavt spir og fin struktur forekom sammen med *Portlandia arctica* og andre arktiske former ved Hagabakken i Kalvelladalen (Ler st.).

Margarita helicina FABR. forekom ved Ørlandet (M. SARS), Haarberg (Ørlandet), Troen (Ørlandet), Ophaug, Indbryn (Stod). Denne art er af SPARRE-SCHNEIDER skrapet i Østfinmarken, og den angis af SARS fra hele vor kyst (Moll. Reg. Arct. Norv., pag. 132—133). Den findes i MÜNSTER'S efterladte samling, og M. SARS fandt den paa Kirkeoen (Hvaler). Selv har jeg f. eks. fundet den ved Ullern (vestre Aker) i den bekjendte skjælbanke fra *Tapeneauets* tid (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1905, Nr. 4, pag. 5).

Margarita groenlandica CHEMN. forekom ved Smaasaan og Indbryn (Stod). Denne art er jevnt og talrik utbredt i hele vor arktiske region (SARS: Moll. Reg. Arct. Norv., pag. 133). Som sammenligningsmateriale har jeg erholdt vakre eksemplarer skrapet af SPARRE-SCHNEIDER ved Tromsø. HØEL bragte den fra Sveinum (Aanmyren, Sannikedal). Selv har jeg fundet den f. eks. ved Kilebu (Rakkestad).

Margarita cinerea COUTH. forekom ved Smaasaan. Den karakteristisk arktiske art er meget almindelig ved hele Finmarkens kyst (SARS: Moll. Reg. Arct. Norv., pag. 135). SPARRE-SCHNEIDER har sendt mig vakre sammenligningseksemplarer fra Tromsø. Selv har jeg fundet den f. eks. ved Kilebu (Rakkestad).

Margarita sp. forekom i skjælbanken ved Langstein

Gibbula cineraria LIN. forekom ved Haarberg (Ørlandet), Rone Aune, Troen (Ørlandet), Ophaug, Hsviken (Trondhjem), Reppe teglverk, Sve. Sve grustak, Langstein, Stensvedjan, Næsvands

kanalen, nordre Tandberg, Østborg, Hølbæk (Sparbu), Smaaaasan, Indbryn (Stod), Stenkjær teglverk, Nybyen (Stenkjær), Vinje (Snaasen), Sunnan (Snaasenvand). Denne art er som fossil meget udbredt i vort lands skjælbanker og den forekommer ifølge Sars langs vor hele kyst til Nordkap (Moll. Reg. Arct. Norv., pag. 140). Ikke destomindre synes den ikke bestandig at foreligge helt nøjagtig bestemt; thi hos REKSTAD finder vi juvenile eksemplarer af denne art bestemt som »*Gibbula tumida* MONT.» fra mergelsand ved Grimsø (ca. 10 m. o. h.) i Surendalen, og HØEL angir et ungt eksemplar af denne art fra Havemyr (Berg, Skaatø) som »*Margarita grøntlandica* CHEMN. ».

Gibbula tumida MONT. forekom ved Reppe teglverk, Sve, Langstein, Næsvandskanalen, Hølbæk (Sparbu), Stenkjær teglverk, Smaaaasan, Indbryn (Stod). Denne art er meget udbredt i vort lands skjælbanker, for kun at nævne nogen faa eksempler: Kilebuslora paa grensen mellem Rakkestad og Aremark og i stor mængde ved Kilebu (Rakkestad). Konservator KLÆR bragte den fra Langenes (2—7.5 m. o. h.) nær Tromsø.

Conulus millegranus PHIL. forekom ved Langstein. Denne form indgaar som et led i, hvad jeg har kaldt *Trivia-niveaucts* faunistiske complex. Denne art er ifølge Sars en sydlig form, men forekommer dog ogsaa inden den arktiske region f. eks. ved Lofoten paa 20—30 F. D. Den forekommer ved vor vest- og sydkyst til de britiske oer og Middelhavet (Moll. Reg. Arct. Norv., pag. 143). Den er tilstede fra et par lokaliteter i MÜNSTER'S efterladte samling, men desværre uten nærmere angivelse.

Capulus hungaricus LIN. forekom ved Haarberg (Ørlandet), Størset, Langstein, Smaaaasan, Nybyen (Stenkjær).

Morvillia undata BROWN fandtes ved Ytterland (Ørlandet) i et defekt eksemplar tilhørende *var. expansa* G. O. SARS.

Trivia europaea MONT. forekom ved Langstein. Denne art er fundet i endel skjælbanker ogsaa i den sydøstlige del af vort land, men ogsaa der meget sparsomt. At ta ut en saadan ret sjelden form som typeform for et mere bestemt utpræget stratigrafisk niveau, som i dette tilfælde for *Trivia-niveaucts* vedkommende, frembyr jo noksaa megen vanskelighet, da man mere sjelden lykkes at finde den for afsætningen anførte ledeform. Men her gjelder, hvad jeg ofte tidligere har fremhævet med styrke, at ved bestemmelsen af en kvartær, stratigrafisk horizont vil den enkelte art veie mindre, medens hovedvegten blir at lægge paa det *faunistiske selskap* eller *complex* af arter eller varieteter, der indgaar som bestemmende for *afdelingens* eller *niveaucts* plads i den stratigrafiske rækkefølge. Hvad nu grunden kan være til, at denne art er saa sjelden opbevaret i vore kvartærafsetninger, er ikke saa godt at forstaa; thi skallet

er sterkt og skulde saaledes ha gode betingelser for at kunne opbevares, og SARS sier, at den ved vor syd- og vestkyst ikke er ualmindelig, men i den arktiske region er det kun ved Lofoten, det har lykkedes ham at faa fat i en enkelt tom skal (Moll. Reg. Arct. Norv., pag. 154). Det er dog ikke blot hos os, den synes sparsom i de kvartære afsætninger; thi da jeg sommeren 1909 besøkte det geologiske museum i Edinburgh, fandt jeg ogsaa der denne art kun fra et par lokaliteter. Den forefindes, som det synes, fra fem forskjellige, men rimeligvis nærliggende lokaliteter i MÜNSTER'S efterladte samling, men desværre uten nærmere angivelse, med henvisning til hvilket henvises til mine bemærkninger under *Arcinella plicata*.

Lunatia montagui FORB. forekom ved Ilsviken (Trondhjem), Baklandets teglverk, Tangen teglverk, Værdalsskredet 1893, Hølbæk (Sparbu), Indbryn (Stød). Denne art er ifølge SARS endnu temmelig hyppig ved Lofoten paa 15–60 F. D. og gaar op til Hammerfest; arten er sydlig utbredt langs vor hele kyst til de britiske øer (Moll. Reg. Arct. Norv., pag. 157). Jeg har selv tal den ved Fanø (Danmark). Den findes i MÜNSTER'S efterladte samling. OXAAL har bragt mig den fra Tysneso, 0 m. o. h., og SPARRE-SCHNEIDER har skrapet den ved Øksfjord.

Lunatia intermedia PHIL. forekom s. f. Langbækken (Stav), Ørlandet (M. SARS), Haarberg (Ørlandet), Reppe teglverk, Sve, Langstein, Stensvedjan, Ysse, Værdalsskredet 1893, Indbryn (Stød), Ilsviken, Stenkjær teglverk, Nybyen (Stenkjær). Denne art, kun et synonym for *N. nitida*, er af den danske forsker NORDMANN fra *Dosinia*-lagene, f. eks. ved Strandby nær Fredriks-hald, etiketteret som *Natica calena* DA COSTA. *L. intermedia* findes i leret ved flere af teglverkerne i den sydøstlige del af vor land, saaledes f. eks. ved Fredriksstad og Gudeberg teglverker nær Fredriksstad. Den er fundet i væsentlig samme formtype paa saa fjerntliggende steder som Hassalviken (Askero) og nordsiden af Østvaago, begge steder fossil. Den er ogsaa opbevaret i MÜNSTER'S efterladte samling, uvist hvorfra. Paa Fanø (Danmark) har jeg, foruten i normale former, ogsaa fundet den i hoist eiendomme lige, optat af eremitkrebsen (*Pagurus bernhardus*) indvendig og overvokset af en hydroide (*Hydrachinia echinata*) utvendig. Ved Hassalviken (Askeroen) forekommer den ogsaa i eksemplarer bestemt af DANIELSEN som *Natica montagui*. I varieteten *L. monilifera* LAM. har jeg fundet den paa Fanø; denne varietet opfaltes af FORBES & HANLEY som en egen art (History of British Mollusca, Vol. III, pag. 326, pl. 100, fig. 1), men indordnes af KOBELT som en varietet under *L. calena* (Faun. Moll. Test. Europaea, 1888, pag. 68).

Lunatia groenlandica BECK forekom ved Jagtoien, Vollen, Ulriks

borg (Ørlandet), Ytterland (Ørlandet), Lademoen (Trondhjem), Baklandets teglverk, Nidaros teglverk, Reitgjerdet, Romuldsli, Fjerheimsfossen, Reppe teglverk, Smaaaasan, Bjørli (Grong).

Denne art er temmelig gammel; thi i Mr. HARMERS store samling har jeg fra den brittiske crag havt anledning til at se eksemplarer, der hverken i form eller størrelse var til at skille fra saadanne i vore egne, glaciale afsætninger. I det *ra-glaciale* ler ved Tønsberg teglverk og Valle teglverk, likesom ogsaa i leret ved Kolvik paa Edholmen (Hvaler) f. eks., finder vi den samme formtype som i leret ved Ytterland og Reitgjerdet; ved Haavik (Askerøen) og Kilebuslora, paa grensen mellem Rakkestad og Aremark, møter man en i det væsentlige liknende type, likesom ogsaa paa Franz Josefs land. Ved Eyje teglverk (Fredriksstad) er formen gjennefgaaende noget mindre, som ogsaa ved Stein teglverk (Sandefjord).

Natica clausa BRÖD. & SÖWB. forekom ved Vollan, Ytterland (Ørlandet), Reitgjerdet, Smaaaasan, Indbryn (Stod), Nybyen (Stenkjær), Sunnan (Snaasenvand). De ved Ytterland fundne, store og vakre eksemplarer af denne art overgaaes dog i størrelse af eksemplarer fra Kilebraaten, Kilebuslora og andre steder i Aremark, likesom ogsaa ved Hagtorn (Krappeto), Hassalvik (Askerøen) og Songan (Arendal). Ellers er denne art meget almindelig og meget talrik i en række skjælbanker fra Krappeto—Høland, kanske, for en stor del ialfald, særlig i de dele af samme, som svarer til *Portlandia-niveauets* tid, forsaavidt denne ikke i bankernes sammensætning er særlig repræsenteret ved lag af ler. Men ogsaa i de fossilførende lerafsætninger møter man ganske almindelig den her omhandlede art, særlig i det ældste ler, om end som regel noget mindre og endvidere mere sparsomt paa individer; størrelsen er omtrent den samme som i Trondhjemsfeltet, saadan som vi f. eks. finder den repræsenteret ved Reitgjerdet teglverk. Ved Smaaaasan fandtes en form af nogenlunde normal, muligens noget liten type med forholdsvis høit spir; fra Bugones (Finmarken) sendte distriktslege WESSEL mig *forma typica* noget større, og ved Langenes (2—7.5 m. o. h.) ved Tromsø fandt konservator KLER en ganske liten form, hvortil tilsvarende er fundet ved Kilebu (Rakkestad) og Wood Bay (Spitsbergen).

Trichotropis borealis BRÖD. & SÖWB. forekom paa Ørlandet (M. SARS), Størset (Ørlandet), Ophaug, Langstein, Hølbæk (Sparbu), Stenkjær teglverk, Indbryn (Stod). Denne arktiske, cirkumpolare art er utbredt langs vor hele kyst til de brittiske øer (Moll. Reg. Arct. Norv., pag. 163). SPARRE-SCHNEIDER skrapet den ved Tromsø i vakre eksemplarer, og DANIELSEN bragte noget mindre former fra Askerøen. De f. eks. ved Størset og Langstein fundne eksem-

plarer synes ikke i noget væsentlig at skille sig fra dem, som er fundet ved Dalmuir (Skotland).

Littorina littorea LIN. *forma typica* forekom omkring Langbækken nær Gula ved Stav, Ørlandet (M. SARS), dels i *forma typica* og dels i *juvenil* form samt ogsaa i noget *palliatu*-liknende type ved Haarberg (Ørlandet), Røne-Aune, Troen (Ørlandet), i juvenile formtyper Troen (Ørlandet), Høvs utmark (Ørlandet), Storset, saavel i *forma typica* som *juvenil* type ved Ophaug (Ørlandet), Rosenlund (Østraat), Ilsviken, Gløshaugen (Trondhjem), saavel i *forma typica* som i en noget *palliatu*-liknende varietet ved Reppe teglverk, Stuberg, Sortesbækken (Reppe), Tangen teglverk, Holan, Vold, saavel i *forma typica* som i en *juvenil* variant ved Sve, Sve grustak, Langstein, Stenssvedjan, Vardalsbækken, Næsvandskanalen, saavel i *forma typica* som den mere *juvenile* ved nordre Tandberg, likesaa ved Østborg, Hallan, Ysse (Værdalen), Værdalsskredet 1893, Ytterøen, Hestehagen (Sparbu), *juvenil* og *normal* form ved Holbæk (Sparbu), i *forma typica* og *juvenil* form ved Stenkjær teglverk, Stenkjær (recent), Egge (Stenkjær), i *juvenil* og *normal* form ved Smaaaasan, likesaa ved Nybyen (Stenkjær), Indbryn (Stød), i en *juvenil* type ved Indbryn, Vibækken (Snaasen), Ekre Dale (Snaasen), Bjorli (Grong), Vinje (Snaasen), Sunnan (Snaasenvand).

Littorina rudis MEXON forekom ved Røne-Aune (Ørlandet) i en *lenebrosa*-liknende, eller kanske tildels noget *patula*-liknende varietet, i varietetten *lenebrosa* ved Ophaug, Ilsviken (M. SARS det.), Baklandets teglverk (M. SARS det.), Stenssvedjan, Ytterøen.

Littorina lenebrosa MONT. forekom paa Ytterøen.

Littorina palliata SAY forekom i den lille, glatte form ved Vollan, Ytterøen, Smaaaasan, i en noget *obtusat*-liknende varietet svarende til Ytterøens forekomst fandtes den ved Indbryn (Stød).

Littorina patula JEFFER. forekom paa Ytterøen. Ved Haarberg er fundet en *Littorina sp.*, der svinger over mot *littorea*-typen og mot *rudis*-typen, men kanske, ialtfald delvis, kan henføres til heromhandlede gruppe (Cfr. ØYEN: Kvarterstudier i Trondhjems feltet, II (1911), pag. 19—20).

Littorina obtusata LIN. *forma typica* forekom n. f. Langbækken (Stav), Ørlandet (M. SARS), Haarberg (Ørlandet), i *forma typica* saavel som i *var. littoralis* samt *forma intermedia* og *forma rotundata* ved Troen (Ørlandet), i varietetten *littoralis* i Høvs utmark (Ørlandet), i forskjellige former af *var. littoralis* ved Storset, saavel i *forma typica* som *var. rotundata* og *var. intermedia* samt *var. littoralis* ved Ophaug, i varietetten *littoralis* ved Rosenlund (Østraat), saavel i *forma typica* som i *var. littoralis* ved Sve, likesaa ved Langstein, likesaa ved Næsvandskanalen, likesaa ved nordre Tandberg, likesaa ved Østborg, Hestehagen (Sparbu), i

forma typica og *var. littoralis* ved Hølbæk (Sparbu), i *forma typica* og varieteten *littoralis* ved Stenkjær teglverk, i *var. palliata* og *var. littoralis* ved Smaaaasan, *var. littoralis* Nybyen (Stenkjær), i *forma typica* og *var. littoralis* ved Indbryn (Stod), ved Vibækken (Snaasen) dels i *forma typica* og dels i en noget *palliata*-liknende *var. littoralis*, i *forma typica* og *var. littoralis* ved Vinje (Snaasen), Sunnan (Snaasenvand).

Lacuna pallidula DA COSTA forekom ved Sve, Vinje (Snaasen).

Lacuna divaricata FABR. forekom paa Ørlandet (M. SARS), Haarberg (Ørlandet), Røne-Aune, Trøen (Ørlandet), Ophaug, Reppe teglverk, Sve, Langstein, Næsvandskanalen, Østborg, Ytterøen, Smaaaasan, Indbryn (Stod), ved Langstein forekom foruten *forma typica* ogsaa den lille *semiglobulære* form, Stenkjær teglverk, Nybyen (Stenkjær), Sunnan (Snaasenvand).

Hydrobia ulvae PENN. forekom omkring Langbækken nær Gula ved Stav, Ørlandet (M. SARS), Haarberg (Ørlandet), Ophaug, Værdalsskredet 1893, Indbryn (Stod).

Onoba striata MONT. forekom paa Ørlandet (M. SARS), Haarberg (Ørlandet), Størset, Ophaug, Reppe teglverk, Sve, Langstein, Næsvandskanalen, nordre Tandberg, Østborg, Ytterøen, Stenkjær teglverk, Smaaaasan, Indbryn (Stod). G. O. SARS henførte til *striata* de foldede og til *aculeus* de glatte former, og SPARRE-SCHNEIDER synes at følge SARS.

Onoba aculeus GOULD forekom ved Smaaaasan, Indbryn (Stod). Med hensyn til forholdet mellem *O. aculeus* og *striata* se mine bemærkninger under sidstnævnte art.

Onoba proxima ALD. forekom ved Hov (Ørlandet) i en form svarende omtrent til den af G. O. SARS afbildede (Moll. Reg. Arcl. Norv. Univ. prog. 1878, I, Tab. 22, fig. 4), dog ikke med fuldt saa stump apex. Skallet er af middels tykkelse, men mundens og lobens form, især øvre del, er den for *proxima* karakteristiske, medens formen forøvrigt og de enkelte træk minder om *aculeus*.

Onoba vitrea MONT. forekom ved Langstein.

Cingula soluta PHIL. forekom ved Indbryn (Stod) i samme formtype som ved Aamdalsstrand (Skien), Ørlandet (M. SARS med autor FORB. & HANL.). Med hensyn til den geologiske forekomst og udbredelse kan i fuldt maalt gjøres gjeldende, hvad FORBES & HANLEY anfører om den nuværende: «A very rare shell, but possibly more widely distributed than we at present know» (History of British Mollusca, Vol. III, (1851), pag. 132).

Alvania punctura MONT. forekom paa Ørlandet (M. SARS), Langstein, Næsvandskanalen, Indbryn (Stod).

Alvania zellandica MONT. forekom ved Langstein.

Rissoa violacea DESM. forekom ved Haarberg (Ørlandet), Sve, Langstein.

Rissoa parva DA COSTA forekom ved Langstein, Sve. Naar M. SARS angir forekomsten af *R. parva* fra Stenkjær teglverk, saa er dette en angivelse, som jeg ikke har havt anledning til nærmere at kontrollere rigtigheden af, men vi bør ialfald i denne forbindelse erindre, at SARS under denne DA COSTAS art henførte saavel *R. parva* som *interrupta*.

Rissoa interrupta AD. forekom ved Haarberg (Ørlandet), Ophaug, Sve, Langstein, Næsvandskanalen, nordre Tandberg, Østborg, Ytterøen. Om den mulige forekomst af denne art ved Stenkjær teglverk cfr. mine bemærkninger om *R. parva*, Stenkjær teglverk. G. O. SARS betragter denne art som selvstændig og paaviser, at den ikke kan være nogen klimatisk varietet af *R. parva*, ja paaviser endog, at den optræder i forskellige varieteter (Moll. Reg. Arct. Norv., pag. 180—182). Jeg har havt anledning til at se den i Mr. HARMERS store brittiske crag-samling.

Rissoa inconspicua ALD. forekom ved Haarberg (Ørlandet), Trøen (Ørlandet), Storset, Hov, Ophaug, Sve, Langstein, Næsvandskanalen, Ytterøen, Smaaaasan, Vinje (Snaasen).

Rissostomia octona LIN. (G. O. SARS) forekom ved Haarberg (Ørlandet), Sve. Denne form er meget utbredt i vore yngre og yngste skjælbanker. Den findes ogsaa i de danske, derfra angit af NORDMANN som *K. membranacea* ADAMS.

Rissostomia membranacea AD. var. *venusta* JEFFREYS forekom ved Sve.

Skenea planorbis FABR. forekom paa Ørlandet (M. SARS), Haarberg (Ørlandet), Ophaug, Indbryn (Stod).

Turritella terebra LIN. forekom omkring Langbækken nær Gula ved Stav, Ørlandet (M. SARS), Hsviken (Trondhjem), Tangen teglverk, Værdalsøen, Hestehagen (Sparbu), Stenkjær teglverk.

Billium reticulatum DA COSTA forekom paa Ørlandet (M. SARS), Haarberg (Ørlandet), Storset, Hov, Ophaug, Sve, Langstein.

Aporrhais pes pelecani LIN. forekom paa Ørlandet (M. SARS), Hsviken (Trondhjem), Reppe teglverk, Sortesbækken (Reppe), Morset, Tangen teglverk, Sve, Langstein, Stensvedjan, Værdalsbækken, Værdalsskredet 1893, Hestehagen (Sparbu), Holbæk (Sparbu), Stenkjær teglverk, Indbryn (Stod), Ekre Dale (Snaasen), Vinje (Snaasen).

Triforis perversa LIN. forekom ved Langstein.

Parthenia interstincta MONT. forekom paa Ørlandet (M. SARS), nordre Tandberg, Østborg, Smaaaasan, Indbryn (Stod).

Parthenia spiralis MONT. forekom ved Langstein, Indbryn (Stod), Ophaug (Ørlandet).

Odostomia unidentata MONT. forekom ved Langstein, Stenkjær teglverk, Smaaaasan, Indbryn (Stod).

Odostomia acuta JEFFR. forekom ved Langstein

Odostomia turrila HANL. forekom ved Langstein. SARS tok et par døde eksemplarer ved Lofoten i skjælsand 50—60 F. D. VERKRÜTZEN fandt den i døde eksemplarer ved Vadso. Arten er utbredt langs vor hele vest og sydkyst og gaar sydlig til de kanariske oer (Moll. Reg. Arct. Norv., pag. 203). Jeg har havt anledning til at se den i Mr. HARMER's store brittiske crag-samling.

Odostomia conoidea BROCCII forekom ved Haarberg (Ørlandet), Ophaug, Langstein, Ostborg, Smaaaasan. Denne art forekommer langs vor vest- og sydkyst. Jeg har havt anledning til at se den i Mr. HARMER's samlinger fra den brittiske crag-formation.

Auriculina insculpta MONT. forekom ved Indbryn (Stod).

Eulimella scillae SC. forekom ved Langstein.

Eulimella acicula PHIL. forekom ved Indbryn (Stod).

Eulima bilineata ALD. forekom ved Langstein, Indbryn (Stod), Haarberg (Ørlandet).

Eulima sp. forekom ved Indbryn (Stod).

Homalogyra atomus PHIL. forekom paa Ørlandet (M. SARS).

Clathurella linearis MONT. forekom paa Ørlandet (M. SARS), Sve, Langstein, nordre Tandberg, Stenkjær teglverk.

Clathurella leufroyi MICH. forekom ved Langstein.

Thesbia nana LÖV. forekom ved Indbryn (Stod).

Mangelia costata DON. forekom ved Sve, Langstein.

Mangelia nebula MONT. forekom ved Sve.

Bela nobilis MOLL. forekom ved Fjæron (Ørlandet) saavel i en mere normal som en *elegans* liknende eller endog *trevelyana*-liknende varietet, Ytterland (Ørlandet).

Bela harpularia COYU. forekom ved Indbryn (Stod).

Bela trevelyana TURR. forekom ved Reppe i Værdalen.

Bela sp. forekom ved Lademoen (Trondhjem) i et ubestemt fragment.

Se forøvrigt med hensyn til *Bela*-arterne mine bemærkninger om samme i II, 1911, pag. 43—48.

Trophon truncatus STRÖM forekom ved Olderoien (132 m.o.h.), Volla, Ytterland (Ørlandet), Kammene.

Trophon clathratus LIS. forekom ved Olderoien (132 m.o.h.), Ytterland (Ørlandet), Reitgjerdet, og i varieteten *minor* ved Indbryn (Stod).

Trophon barvicensis JONST. forekom ved Haarberg (Ørlandet) og Langstein.

Polytropa lapillus LIS. forekom paa Ørlandet (M. SARS), Haarberg (Ørlandet), Rone-Aune, Troen (Ørlandet), Størset, Ophaug, Hsviken (Trondhjem), Sve, Sve grustak, Langstein, Stenssvedjan, Næsvandskanalen, Hestehagen (Sparbu), Hølbæk (Sparbu), Smaaaasan, Indbryn (Stod), Ekre-Dale (Snaasen), Stenkjær teglverk, Nybyen (Stenkjær), Vinje (Snaasen), Sunnan (Snaasenvand). Denne

art er meget udbredt i vort lands skjælbanker. Den er circum polar og udbredt langs hele vort lands kyst, og gaar mot syd helt til Spanien (SARS: Moll. Reg. Arct. Norv. pag. 250-251). En varietet af arten har jeg fra Red Crag ved Oakley (England), erholdt af Mr. HARMER. I den brittiske crag forekommer den forresten i en række varieteter, hvoraf vi kauske bor merke den skarpribbede *var. carinata* S. V. Wood; i Norwich Crag forekommer en varietet med forholdsvis fin spiralstriering. Den formtype, der forekommer f. eks. ved Næs vandkanalen, adskiller sig ikke i noget væsentlig fra de former, som jeg har tal i en



Fig. 10. *Buccinum undatum*. LIS.
1/1. Troen, 3 m. dyp brønd,
Uthaug, Orlandet



Fig. 11. *Buccinum undatum*. LIS.
1/1. Indbryn, Stod

skjælbanke ved Engelsvik (Onso), og heller ikke fra den form, som jeg har tal levende ved Lerwick (Shetlandsoerne). Vagre former, men tildels i noget afvikende varieteter, har jeg samlet paa Kirkestappen og Sandholmen (Gjesvær).

Nassa reticulata LIS. forekom omkring Langbækken nær Gula ved Stav, Orlandet (M. SARS), Haarberg (Orlandet), Oplaug, Hsviken (Trondhjem), Sve, Vardalsbækken, Næs vandkanalen, nordre Tandberg, Ysse, Værdalen, Værdalsskredet 1893, Indbryn (Stod).

Nassa incrassata STROM forekom paa Orlandet (M. SARS), Haarberg (Orlandet), Troen (Orlandet), Sve, Langstein, Stenssvedjan,

Næsvandskanalen, Smaaaasan, Indbryn (Stod), Nybyen (Stenkjær), Sunnan (Snaasenvand).

Buccinum undatum LIN. *forma typica* G. O. SARS forekom paa Ørlandet (M. SARS), Trøen (Ørlandet), Høy, Ophaug, dels i *forma typica* og dels i *var. littoralis* ved Reppe teglverk, Tangen teglverk, Vold, Sve, Langstein, Vårdalsbækken, Næsvandskanalen, Værdalsskredet 1893, Nyheim, Hestehagen (Sparbu), Hølbæk (Sparbu), Stenkjær teglverk, i forskjellige varieteter svarende til forekomsten ved Aamdalsstrand fandtes den ved Smaaaasan, like-saa ved Indbryn (Stod), i Nybyen (Stenkjær) talrike former der saavel i form som størrelse i meget minder om de fra Aamdalsstrand beskrevne, og liknende er gjenfundet nær Vinje (Snaasen kirke), Sunnan (Snaasenvand).

Buccinum undatum LIN. *var. caerulea* G. O. SARS forekom ved Olderoien (132 m. o. h.) og Sunnan (Snaasenvand).

Buccinum hydrophanum HANCK. forekom ved Ytterland (Ørlandet) ret almindelig, svarende i form og størrelse omtrent til den formtype, som jeg ogsaa har gjenfundet ved Nidaros teglverk. Den samme type er ogsaa skrapet paa 100 favne vand i nærheten af Vadso. Det er den samme formtype, der ogsaa kjendes fra den sydøstlige del af vort land, f. eks. fra Ranviken teglverk ved Sandefjord. Den normale formtype ved Hommelvik teglverk.

Buccinum perditæ (BECK) MORCH. Det under *Ophiura*-afsnittet omtalte eksemplar af *Buccinum grønlandicum*?, som SARS hadde fundet i Melhus (Guldalen) og bestemt under den efter ham anførte betegnelse (M. SARS: F. D. Q., pag. 25), viste det sig ved nærmere undersøkelse maatte henføres til *B. perditæ* *var. persulcata*, som synes at svare temmelig noie til *B. humphreysianum* MOLL. Den anførte varietet af *perditæ* findes beskrevet og afbildet i Meddel. om Grønland, Vol. 23, H. I, pag. 205—206 og Tb. II, fig. 10. Et enkelt hertil helt svarende individ har jeg havt anledning til at se i Mr. HARMER'S store samling af britiske crag-fossiler. Det er beskrevet og afbildet af Mr. HARMER i hans store arbeide over Crag-fossiler (Palaeontographical Society. The Pliocene Mollusca of Great Britain, Part. I, 1914, pag. 102—103, Pl. IX, fig. 13, 14). Dette er samme art, som BECK benævnte *Tritonium grønlandicum, var. perditæ*. *Buccinum variable* V. er meget lik *B. perditæ, var. lutea* (Meddel. om Grønland, Vol. 23, Tb. II, fig. 9) og er heller ikke, især med hensyn til struktur, ganske ulik *B. perditæ, var. persulcata*. Jeg har i Mr. HARMER'S store Crag-samling havt anledning til at se to eksemplarer, der svarer til *B. variable* V. *B. perditæ* findes fossil fra Waltonian Crag (Little Oakly).

Buccinum terræ novæ BECK forekom ved Ytterland (Ørland-

det), tildels i varieteter som ogsaa er fundet i Kristianiafeltet, f. eks. ved Moss teglverk og paa Rauer.



Fig. 12. *Nepluncea despecta* LIS. 1. Vardalsbækken, Fallenelven

Nepluncea despecta LIS. forekom i en liten type ved Haarberg (Ørlandet), i en liten og *carinal* type ved Romuldsli (cfr. II, ved-

føiet planche, øverste figur til højre), Vardalsbækken, saavel i *forma typica* som *carinata* ved Værdalsøren, Stenkjær teglverk, i en *carinata*-varietet ved Bjørli (Grong).

Sipho sarsii JEFFR. juv. fandtes i et litet og defekt eksemplar ved Nidaros teglverk. Den samme formtype har jeg ogsaa gjenfundet ved Stub (Sandefjord), ved Horten og ved Kjellollen (Tønsberg).

Sipho logatus MÖRCH forekom ved Reitgjerdet teglverk (nær Trondhjem) i et defekt eksemplar af den fra Valle og Moss teglverker kjendte formtype.

Sipho sp. virgatus FRIELE. Der fandtes ved Ytterland (Ørlandet) et meget defekt eksemplar, som vistnok maa henføres til denne formtype, selv om den muligens ikke skulde være at betragte som selvstændig art. KALDHOL har fundet denne *varietet* eller *art* ved Valle (Fredriksstad). Den heromhandlede formtype staar vistnok mege t nær *Sipho sp. cordatus* fra den brittiske crag, af hvilken jeg har havt juvenile eksemplarer til sammenligning.

Sipho sp. verkrützeni KOBELT. Der fandtes ved Ytterland (Ørlandet) et defekt eksemplar, med utpræget juvenile karakterer, som en direkte sammenligning paa eksemplarer af denne art fra det *Yoldia*-forende ler ved Kristianiafjorden (Ranviken og Moss) henfører til denne formtype.

Actæon tornatilis LIN. forekom ved Langstein, Stenssvedjan.

Cylichna cylindracea PENN. forekom ved Sve.

Cylichna alba BROWN forekom ved Baklandets teglverk, i en mellemform mellem *forma typica* og *var. corticata* ved Romuldsløi, i varieteten *corticata* ved Ranheim teglverk, Stenkjær teglverk i *forma typica* og *var. corticata*.

Cylichna propinqua M. SÆRS forekom ved Kvaal-veien i en størrelse og formtype svarende omtrent til den, som jeg har fundet i Tuggerudskogen vestre Aker), Fjæren (Ørlandet), Ytterland (Ørlandet), Stenkjær teglverk.

Cylichna occulta MIGHELS & ADAMS fandtes ved Ytterland (Ørlandet). Denne formtype kjendes som recent fra Grønland, og den er i sin tid ogsaa anført af GOULD og BINNEY. Sammenlign forøvrig, saavel med hensyn til denne formtype som med hensyn til den interessante *Cylichna*-gruppe idethele, min korte utredning i »Kvartær-studier i Trondhjemsfeltet«, II (1911), pag. 49—54.

Cylichna reinhardti MÖRCH forekom ved Ytterland (Ørlandet). Den samme formtype er fundet ved Ranviken (Sandefjord) og i *Yoldia*-forende ler i Danmark. Endvidere forekom denne art ved Fjerheimsfossen.

Cylichna sp. Af særlig interesse er, at det ved Ytterland (Ørlandet) lykkedes at finde et vakkert eksemplar, der, saavel ifølge sin ytre form som ifølge sin skulptur, dannede en mellem *scalpta*

og *reinhardtii* staaende, midlere formtype. Dennes overflaestestruktur nærmer den endog noget til *C. propinqua*.

Cylichna scalpta REEVE forekom ved Ytterland Ørlandet. Den samme formtype er ogsaa fundet i det *Yoldia*-forende ler ved Varberg og i Danmark. Nærstaaende formtyper er kjendt som fossile fra Skotland, Kanada og de Forenede Stater.

Utriculus umbilicatus MONT. Et enkelt, litet eksemplar af samme formtype, som jeg ogsaa har fundet ved Kaddeland (Mandal), er opbevaret som den af M. SARS bestemte *Cylichna alba* BROWN fra Stenkjær teglverk, hvorfor henvises til anførselen under nævnte art. Selv fandt jeg den ogsaa ved Stenkjær teglverk. I MÜNSTERs efterladte samling er den opbevaret fra flere lokaliteter, men med hensyn til disse se mine bemærkninger under *Arcinella*.

Utriculus truncatulus BRUG. forekom paa Ørlandet (M. SARS, Haarberg (Ørlandet), Langstein, Næsvandskanalen, nordre Tandberg, Østborg, Smaaaasan, Indbryn (Stod).

Utriculus perleniis MIGH. *forma typica* forekom ved Ytterland (Ørlandet), og den samme formtype findes ogsaa i *Yoldia*-forende ler i Danmark. Foruten hovedformen har man ogsaa en *var. turrata*, men adskillelsen mellem disse former synes dog ikke bestandig helt gennemført. Arten findes recent ved Grønlands kyst. Den samme formtype som paa Ørlandet kjendes ogsaa fra marleker ved Otraly (Kristianssand), likesom jeg ogsaa fandt den i jernbanens grustak nær Heimdal station. Den kjendes ogsaa fossil fra Kanada. STIMPSON angir den fra Nyengland som abundant (Proceed. Boston Soc. of Nat. Hist., Vol. IV (1854), pag. 18).

Philine quadrata WOOD forekom ved Indbryn (Stod).

Spirialis retroversus FLEMING forekom paa Ørlandet (M. SARS, Smaaaasan, Indbryn (Stod).

Foruten de nu i det foregaaende omtalte *brachyopoder*, *conchiferer* og *gastropoder* findes ogsaa endel andre dyrerester af forskjellige grupper, men disse spiller i det hele en mindre rolle, endskjønt flere af dem har en stor interesse og yter et væsentligt bidrag til forstaaelsen af de forandringer, som i geologisk og hydrografisk henseende i tidernes løp har fundet sted i Trondhjemsfjorden. Af saadanne arter kan nævnes:

Pennatula phosphorea LIX forekom ved Fjerheimsfossen i Klebu. Se forøvrig mine bemærkninger til samme i II, 94.

Lophohelia prolifera PAUL. Det har ikke lykkedes mig at finde rester af denne art i Trondhjemsfeltets kvartære afsætninger. Men i universitetets glacialgeologiske samling opbevares et stykke af denne art (Bodom leg.) fra en hoide af 100 f. o. h. i nærheten af broen nær Stenkjær. Det mest bekjendte findested for fossile eksemplarer af denne art i vort land er ved Drobak, hvor M. SARS fandt den paa en

række forskjellige steder, saaledes paa selve Drobaksgrunden, paa Storemedet 60 F. D., paa Storskjærene 15 F. D., $\frac{1}{4}$ mil s. f. Storskjærene 20 F. D., ved Barholmen 2—3 fods dyp, sammesteds i selve strandkanten og likeledes saavel 20—30 f. o. h. som 100—120 f. o. h., likeledes i ler 20 f. o. h. nær Drobak, ved Kaholmen i ler 20—40 f. o. h. Desuten er den fundet ved Ryg paa Eker, og den opbevares i MÜNSTERS efterladte samling i endel brudstykker, men desværre uten stedsangivelse. Fra Hojer-gaarden ved øvre Svelvik indsendtes 1896 til universitetets glacialgeologiske samling rester af denne art sammen med muslinger fundet ved en brøndgravning 8 f. dypt i ler like ved stranden, og der meddeltes ved samme anledning, at der ogsaa undertiden var trukket op liknende rester fra jordbunden 30—50 F. D. i nærheten. Professor BROGGER erholdt 1903 et stykke af denne art, som var optat sammen med *Waldheimia cranium*, *Anomia squamula* og *Mytilus phaseolinus* fra ca. 50—60 F. D. i renden utenfor Tisler. Desuten er gennem professor COLLETT for endel aar siden indkommet til universitetets glacialsamling et vakkert stykke af denne art, omtrent som to knyttævestørrelser, og angit at være fundet ca. 1 m. dypt under overflaten af en torvmyr, i en rende mellem torven og leret, hvor rester af en gammel brygge ogsaa skulde være seet, ved Hogslund (Skedsmo torvstøfabrik). Jeg har selv havt anledning til saavel at eksaminere finderens selv angaaende dette merkelige fund som til ogsaa selv gjentagne gange at foreta gravninger og undersøkelser paa stedet, uten at det dog er lykkedes at komme til noget helt definitivt resultat med hensyn til selve fundet, der nærmest gir indtryk af at bero paa en forveksling og derfor er et paatageligt eksempel til at maane til forsigtighet med hensyn til saadanne fund, der ikke gjøres af sakkyndige personer. Arten optræer levende paa flere forskjellige steder i Trondhjemsfjorden (STORM: Kart over »Sotræernes udbredelse m. m. i Trondhjemsfjorden, 1900«). NORDGAARD fandt den paa Tranødypet og ved Tysfjord (Hydrogr. & biolog. Investigations etc. 1905, pag. 158). KLÆR og WOLLEBÆK har beskrevet den fra fl. st. i Kristianiafjorden (Nyt Mag. for Naturvid., B. 51 (1913), pag. 43—52). Og NORDGAARD har beskrevet »Et gammelt *Lophohelia*-rev i Trondhjemsfjorden« (Det kgl. norske Vid.-Selsk. Skrifter 1912, Nr. 3). Se ogsaa mine bemærkninger under *Lima excavata*.

Ophiura sarsii LÜTK. Ved Ytterland (Ørlandet) fandtes endel brudstykker, der muligens tilhører *O. sarsii* LÜTK. Ved Nidaros teglverk fandtes ogsaa *var. sarsii* LÜTK. Fra Ierlagene i Melhus angav jo i sin tid M. SARS forekomsten af *Annelider* samt *Ophiura sarsii*, *Yoldia pygmaea var. gibbosa*, *Buccinum groenlandicum?*, *Balanus crenatus*, *Osmerus arcticus*. NORDGAARD anførte »numerous specimens both from the outer and inner fiord districts, 30—600

m., and on soft as well as hard bottom (Hydrogr. & biol. Investigations etc., 1905, pag. 159), og GRIEG beskrev den temmelig utførlig fra Vøringen s og Michael Sars's toglter (Bergens Museums aarbog 1903, Nr. 13, pag. 21—25).

Echinus esculentus LIS. forekom ved Haarberg (Ørlandet), Røne-Aune, Trøen (Ørlandet), Størset, Ophaug, Sve, Sve grustak, Langstein, Næsvandskanalen, Østborg, Holbæk (Sparbu), Indbryn (Stod), Nybyen (Stenkjær).

Strongylocentrotus droebachiensis MÜLL. forekom ved Olderøien (132 m. o. h.), Vollan, Haarberg (Ørlandet), Røne-Aune, Trøen (Ørlandet), Størset, Hov, Ophaug, Reppe teglverk, Sve grustak, Langstein, Næsvandskanalen, Nordre Tandberg, Østborg, Ytterøen, Hestehagen (Sparbu), Holbæk (Sparbu), Smaaaasan, Indbryn (Stod), Nybyen (Stenkjær).

Echinocyamus angulosus LESKE forekom ved Haarberg (Ørlandet), Ophaug, Indbryn (Stod).

Spatangus purpureus MÜLL. forekom ved Indbryn (Stod).

Spatangus sp. Rester fandtes ved Tangen teglverk, Hestehagen (Sparbu).

Amphidelus sp. (*cordatus*?) forekom ved Haarberg (Ørlandet) i den samme formtype som ved Ørnerede (Hvaler) samt Dyveskogen (Svelvik) og mellem Røne og Aune (Ørlandet) samt ved Indbryn (Stod), Størset (Ørlandet), Ophaug, Sve, Langstein. Denne art findes ogsaa i MÜNSTERS efterladte samling, og den er af DANIELSEN fundet paa Askerøen.

Brissopsis lyrifera FORB. fandtes i leret ved Værdalsskredet 1893.

Protula borealis SARS har jeg tidligere angit fra Ler kemiske fabrik (Ler st.), forekommende sammen med *Portlandia arctica*, endvidere fra Haarberg (Ørlandet), Størset, Kammene, Reppe teglverk, Tangen teglverk, Holan, Langstein. WOLLEBER sier imidlertid: Jeg har undersøgt, hvad der findes opbevaret i Zoologisk Museum i Kristiania af SARS's materiale af *Protula borealis*. Der foreligger ialt 2 explr. fra Drøbak, 4 fra Øksfjord og 4 fra Vadsø. M. SARS opførte allerede i 1866 *Protula borealis* som en ny art, funden i Finnmarken og ved Drøbak, men beskrivelsen leveres først i 1872 ved G. O. SARS efter M. SARS's efterladte manuskripter. Alene ved hjælp af denne diagnose vil det være umulig at afgjøre noget bestemt om, hvorvidt *P. borealis* og *arctica* er identiske, da der intet nævnes om formen af børsterne

— — — Efter en undersøkelse af samtlige 10 af SARS indsamlede *Protula*-exemplarer viser det sig, at alle er defekte eksemplarer med affaldne laag, identiske med den af THÉEL i 1878 opstillede art *Apomatus globifer* (Kristiania Vid. Selsk. Skr. I Math. naturvid. Kl. 1911, No. 18, pag. 122, efr. ogsaa pag. 112—113). Naar vi ser hen til denne uttalelse og erindrer, at jeg har

utført min bestemmelse ved at bygge paa M. Sars's opbevarede materiale fra de kvartære afsætninger, maa vi derefter overensstemmende hermed ogsaa bedømme den foreliggende bestemmelse.

Spirorbis sp. forekom ved Haarberg (Ørlandet), Røne-Aune, Troen (Ørlandet), Størset, Hov, Ophaug, Ytterland (Ørlandet), Langstein, Vardalsbækken, Næsvandskanalen, ved Smaaaasan fastsittende paa *Mytilus modiolus* og *Balanus crenatus*. Indbryn (Stød), Stenkjær teglverk. Med hensyn til bestemmelsen af de arter, der bør henføres til slekten *Spirorbis*, skal jeg kun minde om, at WOLLEBÆK har fundet at burde udsætte beskrivelsen af denne skægt, indtil et for et saadant oiemed specielt omhyggelig konserveret materiale af disse vanskelige og særdeles smaa arter er tilveiebragt (Kristiania Vid.-Selsk. Skr. I, Mathm.-naturvid. Kl., 1911, Nr. 18, pag. 113). En række forskellige *Spirorbis*-arter er kjendt ogsaa fra Kanada, saavel recente som fossile (WHITEAVES: Marine Invertebrata of Eastern Canada, 1901, pag. 68—71).

Pomatoceros (PHIL. *triqueter* MÖBCH (WOLLEBÆK: Christiania Vid.-Selsk. Skr. I, Mathm.-naturvid. Kl. 1911, Nr. 18, pag. 114).

Serpula triquetra ØRSTED

Vermilia porrecta MÜLL.

Serpula vermicularis ØRSTED

Pomatoceros tricuspis PHIL.

Denne art anførte jeg tidligere under sidstnævnte betegnelse og angav den som forekommende ved Haarberg (Ørlandet), Røne-Aune, Hovs utmark (Ørlandet), Størset, Ophaug, Reppe teglverk, meget almindelig ved Langstein dels i selvstændige klynger og dels fastsittende paa *Anomia striata*, Vardalsbækken, Næsvandskanalen, Hølbæk (Sparbu), ved Smaaaasan meget almindelig, dels i klynger og dels fastsittende paa *Pecten islandicus*, *Mytilus modiolus*, *Mya truncata*, *Zirphaea crispata*, *Buccinum undatum* og paa smaasten, Indbryn (Stød), Stenkjær teglverk, Nybyen (Stenkjær). Denne art findes udbredt paa haard bund i littoral- og sublittoralregionen fra Kristianiafjorden til Varangerfjorden (WOLLEBÆK, l. c. pag. 115).

Eupomatus vermicularis MÜLL. Sars forekommer ved Tangen teglverk og Langstein. WOLLEBÆK anfører den som *Serpula vermicularis* LIN. (Kristiania Vid.-Selsk. Skr. I, Mathm.-naturvid. Kl. 1911, No. 18, pag. 116) og sier, at den er almindelig langs Norges syd- og vestkyst paa fjeld-, sten- og skjælbund fra ca. 10 m. ned til et par hundrede den største dybde, hvorfra den er noteret fra vor kyst, er 260 m.). Hyppigst træffes den i sublittoralregionen (l. c. pag. 117). Dawson angir *Serpula vermicularis* LIN. som fossil fra Montreal, Murray Bay og Rivière-du-Loup, men tilføier: a small species of *Serpula*, apparently the above, though

perhaps the determination may be regarded as uncertain. The Canadian Ice Age, 1893, pag. 259, hvilket den ogsaa sandsynligvis er, da det rimeligste er, at her foreligger *Protula borealis* SARS (= *Apomatus globifer* THÉEL).

Placoslegus tridentatus FABR. (WOLLEBÆK: Kristiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm.-naturvid. Kl. 1911, No. 18, pag. 117.)

Serpula tridentata FABR.

Serpula triquetra GUNN.

Serpula polita M. SARS.

Placoslegus tridentatus MALMGR.

Placoslegus politus SARS.

Denne art anførte jeg tidligere under den sidstnævnte betegnelse fra en række norske kvartærføremster. Den forekom saaledes ogsaa meget almindelig ved Langstein, dels i selvstændige klynger og dels fastsiddende paa *Anomia striata* og *patelliformis*, Vardalsbækken. Denne art forekommer levende fra Kristiania-fjorden til Finmarken WOLLEBÆK: L. c. pag. 118.

Af bryozoer er fundet faa arter og likeledes forholdsvis faa individer, men iallfald enkelte af dem frembyr en ganske stor interesse. Følgende arter, bestemt af NORDGAARD, er fremfundet:

Leieschara (Myriozoum) subgracile D'ORBIGNY forekom ved Ytterland Ørlandet; der kan med hensyn til denne art henvises til mine tidligere bemærkninger om samme II, 1911, pag. 55). Denne art findes ogsaa fossil i Kanada, f. eks. ved Rivière du Loup WHITEAVES: Catalogue of the Marine Invertebrata of Eastern Canada, 1901, pag. 99. Den angis som cirkumpolar, findes i Karahavet paa 35—127 m. dyp og i Murmanhavet paa 90 m. dyp; den findes likeledes ved Franz Josephs land, Spitsbergen, Grønland og i det amerikanske Polararchipel paa 40—200 m. dyp NORDGAARD: Bryozoaires, 1912, pag. 9 i Duc d'ORLEANS: Campagne Arctique 1907. Den forekommer i Kanada ofte sammen med *Celleporaria surcularis* PACKARD (= *C. incrassata* SMIT

Porella surcularis), som ogsaa har en arktisk utbredelse og af NORDGAARD er lat levende ved Finmarkens kyst; denne art er likeledes lat fossil ved Rivière du Loup WHITEAVES: L. c. pag. 104—105.

Schizoporella sinuosa BUSK forekom ved Indbryn (Stod). Den findes levende ved Finmarken, langs den norske vestkyst og til Skotland, hvor man har dens sydgreuse. Den findes ogsaa i St. Lawrencebugten og i Gaspébugten WHITEAVES: L. c. pag. 100.

Porella saccata BUSK fandtes ved Ytterland Ørlandet. Den findes levende i Karahavet paa 35—90 m. dyp og i Murmanhavet paa 90—98 m. dyp. Espèce fort répandue dans les mers arctiques. Cette forme n'a pas encore été observée près des côtes de Norvège au sud du Finmark. Mais à la côte orientale de

l'Amerique elle descend jusqu'à la Nouvelle-Ecosse, 20—240 m. dyp (NORDGAARD: *Bryozoaires*, 1912, pag. 12, DUC D'ORLEANS: Campagne Arctique 1907). Forøvrigt henvises til mine tidligere bemærkninger om arten (II, 1911, pag. 55.)

Smittina jeffreysi NORMAN forekom ved Ytterland (Ørlandet). Men hensyn til denne arktiske art se mine bemærkninger om samme (II, 1911, pag. 55—56). Den findes levende i Karahavet paa 90—220 m. dyp og i Murmanhavet paa 90 m. dyp. »Cette espèce caractéristique a été trouvée depuis la Terre François-Joseph jusqu'au Finmark, et depuis le Grönland jusqu'au Golfe Saint-Laurent dans des profondeurs comprises entre 15 et 360 mètres. D'après sa distribution, elle doit être une forme véritablement arctique« (NORDGAARD: *Bryozoaires*, 1912, pag. 14, DUC D'ORLEANS: Campagne Arctique 1907).

Escharella immersa FLEM. (NORDGAARD) forekom ved Størset (Ørlandet) og ved Langstein, her fastsittende paa *Anomia patelliformis*. Den findes i Karahavet paa 66 m. dyp (L. e. pag. 10).

Callopora lineata LIN. forekom ved Langstein fastsittende paa *Anomia striata*.

Callopora flemingi BUSK forekom ved Langstein, likeledes fastsittende paa *Anomia striata*.

Smittina reticulata MAC GILL fastsittende paa *Anomia striata* forekom ved Langstein.

Diastopora obelia JOHNST. fastsittende paa *Anomia striata* forekom likeledes ved Langstein.

Callopora lineata og *flemingi* samt *Escharella immersa* og *Diastopora obelia* kan ikke gi nogen synderlig oplysning om de klimatiske forhold, men *Smittina reticulata* er hittil ikke fundet længere mot nord end Lofoten; derimot har arten en stor udbredelse mot syd.

Af andre arter indtar især crustacéerne en fremtrædende plads, men der forekommer ogsaa nogle faa andre.

Balanus crenatus BRUG. DARW. forekommer ved Gaua, Jagtøien nær Melhus, Vollan, Haarberg (Ørlandet), Ophaug, Baklandets teglverk, Reitgjerdet, Kammene, Hommelvik telegrafstolper (151 m.o.h.), Sandsætervolden, Buvasli, Stuberg (III), Holan, Sve, Sve grustak, Langstein, Vardalsbækken, Næsvandskanalen, Nordre Tandberg, Østborg, Skavdalen, Ytterøen, Holbæk (Sparbu), Smaa-aasan, Indbryn, Stenkjær teglverk, Sunnan (Snaasenvand). Med hensyn til en nærstaaende form, *Balanus sp.*, henvises til mine bemærkninger under Stenkjær teglverk i nærværende afhandling. Om denne arts forekomst sammen med *Mytilus edulis* ved Melhus (Guldalen) se mine bemærkninger under sidstnævnte art.

Balanus porcatus DA COSTA DARW. forekom ved Krokset, Berhals (Vinjeøren, 73 m.o.h.), Storhaug (Hevne, 73 m.o.h.), Hovs

utmark (Ørlandet), Storset, Kalvaabakken, Hsviken Trondhjem, Kammene, Reppe teglverk, Vold, Langstein, Stenssvedjan, Vardalsbækken, Næsvandskanalen, Ytterøen, Hestehagen (Sparbu), Stenkjær teglverk, Smaaaasan, Indbryn, Nybyen (Stenkjær), Sunnan (Snaasenvand). Af særlig interesse er, at det ved Ytterland (Ørlandet) lykkedes at finde denne art i en formtype, som jeg i nærheden af Larvik har gjenfundet i forstyrret ler, der fører *Portlandia arctica* GRAY.

Balanus sp. angives fra leret i Værdalsskredet 1893.

Verruca stroemia MÜLL. DARW. forekom ved Vollan, Berhals (Vinjeøren, 73 m. o. h.), Haarberg Ørlandet, Reilgjerdet, Vardalsbækken, Smaaaasan, Indbryn, Langstein.

Mesidolea (Chiridothea) sabini KRØYER forekom i leret ved Lundemo teglverk.

Cancer pagurus (?) forekom ved Reppe teglverk Hell st.

Rester af vertebrater er kun sparsomt fremfundet i det trondhjemske. Rigtignok er det ikke sjældent at finde benrester saavel i ler som sand og grus, men i de allerfleste tilfælde viser disse sig ikke at ha nogen særlig geologisk interesse uten for at vise at betydelige forandringer, ras, lerbald, elveleieforskyvninger og liknende, har i stor utstrækning fundet sted selv i forholdsvis ny tid, idet vi ofte finder knokler af vore almindelige husdyr dypt nede i den tilsynelatende stratigrafiske rækkefølge; vanskeligheden ligger i, at sporene af disse forandringer utjevnes og synes at forsvinde, saa man ofte staar tvilraadig likeoverfor det enkelte tilfælde, om man har for sig mere oprindelige forhold eller helt sekundære.

Naar vi finder knokler af *Ovis aries* v. *Capra hircus* (HERLUF WINGE det. i det *Yoldia*- og *Arca*-forende ler ved Romuldsli, saa er vi ikke i tvil om forholdet, der er af samme art, som naar vi f. eks. finder *Bos taurus* i *Littorina-niveauets* afsætninger ved Sandstuen Ryenvarde, Østre Aker, men naar vi finder benrester af ku og sau i skjælbanken ved Ophaug Ørlandet, stiller forholdet sig allerede noget anderledes, om der end ikke foreligger særdeles stor tvil om det virkelige. Naar vi imidlertid finder, om end kun ubestemmelige benrester af fiske i leret oppe i Meraker sammen med aftryk af de samme slags hvirvler i marleker indesluttede i samme slags ler, saa henlægger vi uten større tvil disse fiskes alder til vedkommende lerafsætnings. Storre interesse knytter sig imidlertid til fundet af rodflisken (*Sebastes norvegicus* ASCAN. *marinus* LIN. i ler 20 f. o. h. paa Ytterøen, hvorfra rester af et skelet er opbevaret helt siden professor RASCH'S tid, det grove, sandblandede og meget urene, blaagraa ler tyder paa en afsætning i nærheden af land, og efter findestedets hoide skulde da fundet tilhøre en temmelig ny tid, geologisk set. Af

endnu større interesse er imidlertid det fund, som jeg 19²⁷209 medbragte fra Nidaros teglverk af ringsælen (*Phoca foetida*), bestaaende af to sammenhørende underkjaeveben og 1ste led af 1ste taa (det hele afbildet i de tre nederste figurer paa den II (1911) vedfoiede planche). Om vi samler de forskjellige vertebrater i en sammenhængende liste, faar vi følgende:

Sebastes norvegicus Ascan (= *marinus* LIN.) Ytterøen.

Hippoglossoides limandoides BL. i en vakker marlek fra Grong.

Gadus morrhua LIN. fra Storjord i Beiern (Trondhjems museum).

Gadus virens LIN. i marleker langs bredden af Gula nær Stav.

Malotus villosus MÜLL. forekom f. eks. i Guldalen, ved Kalvella (Ler), i Melhus (50 f. o. h.), paa Leinstranden, ved Kvaal i en hoide af 150 f. o. h. (Trondhjems museum), i Beiern, ved Bodø. Se forresten mine bemærkninger under afsnittet *marleker*.

Clupea harengus LIN. forekommer i leret i Guldalen (Trondhjems museum).

Otholith (*sp.*?). En enkelt, liten otholith af ubestemt art fandtes ved Langstein.

Balaenoptera rostrata? (M. Sars det.) forekom i bunden af en torvmyr 20—30 f. o. h. og ¹/₄ mil fra stranden ved det nuværende Rosenlund nær Østraat (Ørlandet).

Phoca foetida MÜLL. Nidaros teglverk (cfr. K.-S. II, 1911, pag. 68—70).

Med hensyn til nogle faa andre former se mine bemærkninger under afsnittene *Marleker* og *Dyrevandringer*. Endvidere kan vi merke os forekomsten af endel *foraminiferer*:

Quinqueloculina seminulum LIN. forekom ved Ranheim teglverk.

Rotalia beccari LIN. forekom ved Ophaug (Ørlandet) og ved Sve.

Miliolina seminulum LIN. forekom ved Troen (Ørlandet).

Truncatulina akneriana D'ORB. fandtes ved Ophaug (Ørlandet).

Truncatulina lobatula WALK & JAC. forekom ved Ophaug Ørlandet.

Med hensyn til forekomsten af planterester se mine bemærkninger under afsnittene *Arktiske planter* og *Kalktuf*. Desuten forekom endel arter af gruppen

Lithothamnion.

Fra Ørlandet anførte M. Sars forekomsten af *Nullipora polymorpha* LIN., der af FOSLIE er bestemt som *Lithothamnion fornicatum* FOSL. Sars: Foss. Dyrelevn. fra Quartærperioden, Univ.-prog. 1864, I, pag. 68. Talrike, opknuste *Lithothamnion*-rester forekom ved Haarberg Ørlandet. Mellem Røne-Aune forekom *Lithothamnion fornicatum* FOSL. Denne art forekom ogsaa ved Troen Ørlandet. Ubestemmelige *Lithothamnion*-rester ved Hov

(Ørlandet). Ved Ophaug fandtes *Lithothamnion glaciale* KJELLM. og *Lithothamnion fornicatum* FOSL. samt *Lithothamnion nodulosum* FOSL. Ved Smaaaasan fandtes *Lithothamnion sp.* fastsittende paa smaasten. Ved Indbryn (Stød) fandtes *Lithothamnion nodulosum f. Saxatilis* FOSL. og *Lithothamnion læve* STRØME. FOSL. *Lithothamnion* i forskjellige forntyper er meget talrik ved vor nu værende kyst, og den forekommer meget hyppig i vore kvartær-afsætninger. *Lithothamnion glaciale* KJELLM. fandt jeg saaledes paa Kirkestappen (Gjesvær) sommeren 1909, og HØLMBOE fandt den 1902 mellem Rønvik og Bodin kirke i en høide af 12—14 m. o. h. samt ved Ramsaa (Andøen) i en strandvold over torvlag, ca. 5 m. o. h. og 8—10 m. o. h., og DAL fandt den 1900 ved Kiby (Ekkero ved Varangerfjorden) i en høide af 6—8 m. o. h. En anden meget hyppig forekommende art, *Lithothamnion fornicatum* FOSL., fandt COLLETT ved Bodo 1901 i en høide af 15—20 m. o. h. og HØLMBOE ved Gjerdet (Bodin) i en høide af 18 m. o. h. sommeren 1902, og samme aar fandtes den af HØLMBOE ogsaa mellem Rønvik og Bodin kirke 12—14 m. o. h. og i Kapeldalen nær Rønvik (Bodin) 20—21 m. o. h. samt nær Kirkenes (Sydvaranger) i en høide af 15 m. o. h. *Lithothamnion sp. (Nullipora)* angis ogsaa sammen med skjæl i strandgrus ca. 10 m. o. h. fra Vardo. Endvidere fandtes den ved Kalstadljern (Kragero). Og ved Kirkenes (Sydvaranger) fandtes den af LE MAIRE. Med hensyn til forekomsten af *Lithothamnier* i vore kvartær-afsætninger cfr. forresten min afhandling «Norske, fossile *lithothamnier*» (Nyt Mag. for Naturvid., B. 51 (1913), pag. 123 flg.).

Archæologiske forhold.

Det vil igrunden ligge helt utenfor nærværende afhandlings ramme at behandle de archæologiske forhold i sin almindelighet eller at monstre den archæologiske litteratur. Det vil kun bli nogle betraktninger over geologiens betydning, forsaavidt det gjelder tidfastningen i det store seet af enkelte, interessante forekomster i vort land, idet ogsaa Trondhjemsfeltet er repræsenteret paa en ret fremtrædende maate, forsaavidt det gjelder enkelte afsnit af denne archæologiske historie.

Efter at jeg sommeren 1900 hadde hat anledning til at undersøke et par af HELLESØEN opdagede skaldynger paa Kæderen, og efter at det ved samme anledning ved geologiske undersøkelser var lykkedes mig at bestemme den tilsvarende strandlinje og med sikkerhet at henføre forekomstens dannelsesetid til *Tapes-niveaut*, gav jeg professor BROGGER en del oplysninger om disse forhold, som saa har git anledning til omtale af samme i hans arbeide

om niveauforandringerne (Senglaciale & postglaciale nivåforandr. i Kristianiafeltet, 1900—1901, pag. 450—452). Dermed er ogsaa dette det første forsøk, som idethele tat i vort land er gjort, paa geologisk vis at faa et begrep om vort stenaldersfolks ælde. At der allerede tidligere har været anstillet forskjellige spekulationer, likesom ogsaa siden, spiller i denne forbindelse ingensomhelst rolle, da den eneste maate, som fra geologisk side foreligger til at klargjøre forholdet, er den direkte undersøkelse og iakttagelse ute i marken. Senere gav jeg saa en mere utførlig sammenstilling af disse iakttagelser i »Tapes-niveauet paa Jæderen undersøkt sommeren 1900« (Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm.-naturvid. Kl. 1903, No. 7). I dette arbeide blev saa det ovenfor nævnte resultat af undersøkelsen nærmere utformet og almindelig gjort. Forskjellige archæologers senere arbeide inden samme egn, med fund af ny og interessante forekomster har, saavidt jeg kan se, kun bekræftet det resultat, hvortil jeg ved hin anledning kom.

Imidlertid hadde jeg allerede den følgende sommer, 1901, anledning til at undersøke forekomststedet for nok en skaldyng af noget anden art, nemlig ved Stenkjær.

Allerede ved en tidligere anledning (Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm.-naturvid. Kl. 1903, Nr. 7, pag. 73—74) har jeg omtalt forholdene ved Stenkjærdyngen og der offentliggjort hr. apotheker Høegus meddelelser. Imidlertid hadde O. Rygg allerede i 1871 i en afhandling »Om affaldsdyngen ved Stenkjær« (Forn. norske fortidsminde-merkers bevaring, aarsberetn. 1871, pag. 100 flg.) git en utførlig beskrivelse af fundet og fundforholdene paa dette sted. Rygg henfører her denne dyng til stenaldersens »arktiske« afdeling, idet han samtidig tilknytter den bemerkning, at fund tilhørende denne lappiske afdeling er hyppige langt mot nord, nord for polarkredsen, medens her i nord den sydlige stenalderskultur er sjelden (L. c. pag. 113). Rygg meddeler endvidere her, at der foruten benrester af mennesket ogsaa i denne dyng er fundet saadanne af bæver, hund, elg (hest), ko (ren) (L. c. pag. 102—103). Som vi ser stemmer ikke Ryggs og Høegus angivelser fuldstændig overens, og nogen strengt videnskapelig undersøkelse af de her fundne benrester er heller ikke, saavidt jeg vet, nogensinde foretat. Imidlertid slipper ikke dette nogen afgjørende rolle ved bestemmelsen af denne skaldynges omtrentlige alder. Ulike viktigere er den liste over de i denne kjøkkenmødding forekommende skaldyr, som CHR. BOECK gav: *Ostrea edulis*, *Cardium edule*, *Mytilus edulis*, *Littorina littorea*, *Littorina obtusata*, *Patella vulgaris*, *Patella testudinaria*, *Tritonium undatum*, *Tritonium despectum*, *Modiola vulgaris*, *Cyprina islandica*, *Purpura lapillus* (L. c. pag. 101), en liste, der ogsaa i moderniseret, men ellers uforandret form gjengies ogsaa af

NORDGAARD (Det kgl. norske Vid. Selsk. Skr. 1907, No. 7, pag. 17). Denne artsliste viser, som ogsaa NORDGAARD har gjort opmærksom paa, at de herboende folk har været skjælspisende fiskere.

I det foregaaende har vi hørt O. RYGGS anskuelse med hensyn til denne skaldynges alder. Og i det væsentlige overensstemmende med denne er ogsaa, saa vidt jeg kan se, K. RYGGS opfatning af samme, idet denne forsker fremhæver fundet af skiferpilespidser med agnorer (Det kgl. norske Vid. Selsk. Skr. 1902, Nr. 3, pag. 19), en enegget skiferkniv samt et par skiferøkser (Festskr. Trondhjems 900 aars jubileum 1897, Trondelagen i forhistorisk tid, pag. 11—12).

ANDR. M. HANSEN fortæller os, at de danske køkkenmøddinger viser at skæl har spillet en rolle i ernæringen, som aldrig er kendt hos arierne, det oprindelige indlandsfolk. Nøstvetbo pladsene som hidtil kendes har ikke været egnet til at opbevare andet end stensager, ikke ben eller horn, ikke lerkar, ikke skæl. Men på Jæderen finder vi igen ganske tydelige skældunger, køkkenmøddinger. Vi finder skæl sammen med andre malfidsrester på forskellige steder i Romsdalen—Fosen, sammen med kystkulturens redskaper. Og vi finder østers og sauskæl *cardium* sammen med redskap af lignende uarisk præg på boplads inde ved bunden af Trondhjemsfjorden — køkkenmøddingen ved Stenkær (Oldtidens nordmænd, ophav og bosætning, 1907, pag. 70) — det er veidefolkets, huleboernes lange tog HANSEN her opruller for os. Imidlertid har HANSEN meddelt mig, at han vistnok tidligere har motsagt sig selv med hensyn til denne dynges alder, men at han senere har betragtet dens arkæologiske indhold som temmelig ubestemt i den henseende, saa at dyngens alder maa bli at bestemme ad geologisk vei. NORDGAARD skrev endel »Bemærkninger om stenaldersbopladsen ved Stenkjær (Naturen, 1908, pag. 57—59) og finder, at »af forskellige grunde har det sin interesse at bestemme strandlinjens beliggenhed i forhold til den gamle boplads (L. c. pag. 58). Og NORDGAARD bestemte saa tapestidens strandlinje til ca. 30 m s. h. o. h. (L. c. pag. 59). ZIEGLER havde bestemt bopladsens høide til 95 f. o. h. (= 29,8 m.) (Forn. norske fortidsmindesm. bevaring, årsberetn. 1873). Og NORDGAARD fandt paa den maade samtidighed for skjælbankens afsætning og stenaldersbeboelsen. Med andre ord, tapestidens strandlinje maa ogsaa fikseres stenalders fjordniveau i dette strøg (Naturen 1908, pag. 59). Imidlertid udtalte selv en archaeolog, A. W. BROGGER, sig et par maaneder senere paa en saadan maade, at det gir en umiddelbar tilslutning til det resultat, hvortil NORDGAARD var kommet, idet nemlig BROGGER sier, at for tiden er der ingen norske fund, der

kan sammenlignes med Vistefundet. Muligens har Stenkjærdyngen en indirekte forbindelse med det (L. c. pag. 117); men like i forveien hadde BROGGER fastslaaet, at Vistefundet tilhører tapestiden (L. c. pag. 117, altsaa samme geologiske niveau, som jeg ofte aar tidligere paaviste for et par andre skaldyngers vedkommende, nemlig ved Kvernviken og Somme (Christiania Vid. Selsk. Skr. 1, Mathm. naturvid. Kl. 1903, Nr. 7, pag. 11, 12, 18, 28, 56, 57). Sin ovenfor utviklede betraktningssmaate med hensyn til Stenkjærdyngens geologiske alder fastholdt NORDGAARD ogsaa i et par senere arbeider (Det kgl. norske Vid. Selsk. Skr. 1907, No. 7, pag. 18, 19, og L. c. 1908, Nr. 1, pag. 62).

Vi skal derpaa gaa over til at forsøke bestemmelsen af Stenkjærdyngens geologiske alder paa samme maate, som jeg allerede ved en tidligere anledning har søkt at gjennomføre denne (L. c. 1908, No. 5, pag. 35-42). Med vort nu erhvervede kjendskap til de kvartære afsætninger inden Trondhjemsfeltet skulde dette nu la sig forholdsvis let gjøre, naar vi gaar ut fra, at der er den største sandsynlighet for, at en skjælspisende fiskerbefolkning har holdt sig saa nær selve strandlinjen som mulig. Men vi maa beholde i erindringen ogsaa det forhold, at man selv fra nutidens strandlinje forholdsvis hurtig naar op til skaldyngens plads, hvorfor det ikke blot af denne ene grund foreligger nogen absolut nødvendighet for en noiere sammenslutning mellem boplads og strandlinje. Men da stedet aldrig har været beskyttet af fjordbølgerne, faar vi ialfald gjennom bestemmelsen af dets høide en maksimalbestemmelse af det relative maal for skaldyngens geologiske alder. En vanskelighet bestaar deri, at den i skaldyngen opbevarede fauna for den største del er af en temmelig almindelig karakter, som faunaen for det her omhandlede tidsrum i det hele tat. Et par arter nødvendiggjør imidlertid en noiere undersøkelse.

Som vi ovenfor saa, optraadte osters i forholdsvis stor mængde i skaldyngen. Det er derfor sandsynlig, at osters har været nok saa almindelig, eller sikkert er det ialfald, at den ikke har været nogen sjeldenhet ved Stenkjær dengang, skaldyngefolket opholdt sig her. NORDGAARD meddelt imidlertid, at osters ikke findes i nutiden levende hverken i Beitstadvjorden eller den egentlige Trondhjemsfjord (L. c. 1907, No. 7, pag. 42), og senere er han kommet til det resultat, at det eneste, som paa dette tidspunkt kan sies, er, at det maa være meget længe, siden østersen trak sig tilbake fra fjordens indre partier, da strandlinjen synes at ha holdt sig saa temmelig uforandret i de sidste to tusen aar« (L. c. 1909, No. 9, pag. 10, 11); men «saavidt jeg har kunnet faa greie paa det», sier NORDGAARD videre, er det intet som kan tas til indtægt for den opfatning, at østersen i historisk tid

har levet nærmere Trondhjem end ved Tarven utenfor Fjordens munding« (Østers og østerskultur i Trondhjemsfjorden, 1913, pag. 6). Det er derfor al grund til at anta, at en meget rummelig tid er forløpet, siden østersen levede her i den inderste del af fjorden ved Stenkjær. Med hensyn til det fund af østers, som jeg sommeren 1901 gjorde paa stranden ved Stenkjær (Det kgl. norske Vid.-Selsk. Skr., Trondhjem, 1908, No. 5, pag. 37 og II, 178), er vistnok NORDGAARDS bemerkning meget treffende, naar han sier: »da østersen kan leve paa dybder fra 0—40 favne, er det ikke utelukket, at disse skaller kan være flere tusen aar gamle« (Det kgl. norske Vid. Selsk. Skr. 1909, No. 9, pag. 10). Dette var jeg ogsaa selv opmerksom paa og tilføiede: Men den her fundne *Ostrea edulis* LIN. kan ikke desto mindre gjerne have en betydelig alder« (L. c. 1908, No. 5, pag. 37).

Her møter imidlertid en ny vanskelighet; thi en af de i skaldyngen angivne former, *Acmæa testudinialis* MÜLL., er i den sydlige del af vort land endnu med sikkerhet kun kjendt fra det nuværende strandbelle som en geologisk talt meget sent indvandet form. Vistnok angies den af flere forfattere fra lavtliggende skjælbanker i den nordlige del af vort land, men saavel de faunistiske som de stratigrafiske forhold turde her endnu trænge en systematisk undersøkelse, førend indvandringstiden af denne interessante form kan sies endelig fastslaaet. Der foreligger saaledes her en tilsynelatende motsigelse i fundet af de to her nævnte former i skaldyngen ved Stenkjær. Imidlertid vet vi, at selv en saa erfaren malakolog som KSIPOWITSCH har tat feil i bestemmelsen af denne art (Verh. russ. kaiserl. min. Gesellsch. Ser. II, B. 38, pag. 1—169), idet han selv angir, at bestemmelsen må ansees som usikker (BRØGGER: Sengl. & postgl. nivå forandr. i Kristianiafeltet, pag. 597). Det er derfor ingen umulighet, at der her foreligger en feilagtig bestemmelse, saa meget mere som de i skaldynger opbevarede muslingskaller ofte har et noget forkjert utseende paa grund af den let indtrædende forvuldning. Og jeg har selv ved Bø (Karmoen) i det nuværende strandbelle tat former af *Patella vulgata* LIN., der ved det første overfladiske gjennemsyn hadde en skuffende likhet med *Acmæa testudinialis* MÜLL. Man kunde derfor i foreliggende tilfælde f. eks. tænke paa en forveksling af disse to former.

Oploser vi paa denne maate motsigelsen mellem de to oven nævnte arters forekomst i skaldyngen, og antar vi, som ogsaa paa andet sted uttalt, at noget andet hensyn end sjoens nærhet kan derfor ikke godt tænkes at ha været bestemmende for beliggenheten av denne boplads. (Det kgl. norske Vid. Selsk. Skr. 1912, Nr. 1, pag. 14), og antaes videre, likesom ogsaa i det foregaaende nævnt, en sandsynlig forbindelse mellem boplads og strandlinje, saa har

det en vis interesse at undersøge denne sidste noget nærmere. Den bestemtes af NORDGAARD til 30 m. o. h. (L. c. 1907, Nr. 7, pag. 18), og den synes at komme igjen paa andre steder, saaledes f. eks. ved selve Trondhjems by, hvorfra stadsingeniør CHR. GRONDAHL i 1904 indsendte fra Gløshaugen til universitetets glacialsamling en prøve af sandblandet grus, hvori forekom talrige brudstykker af *Mytilus edulis* LIX. og nogle faa rester af *Littorina littorea* LIX., tal i en veiskjæring for den tekniske højskole i en høide af ca. 35 m. o. havnevæsenets nulpunkt. Likesaa forekommer 30—37 m.-terrassen meget udbredt i den nedre del af Værdalen, men gaar ved øvre Stiklestad undtagelsesvis op til 43,0 m. og ved Vinne kirke til 43,6 m. o. h. Dette viser, at man her staar like over for *Trivia-niveaue*s terrasse, hvilket derfor ogsaa er det sandsynlige med hensyn til Gløshaugens terrasse i Trondhjem, hvor man ogsaa har Singsaker og Hestehagens terrasser, 35 m. o. h. Anderledes er det med den i Værdalen meget udbredte 26 m.-terrasse, og det er vel ganske rimelig, at denne staar i forbindelse med det havniveau, hvortil man omkring den indre del af Trondhjemsfjorden finder en gruppe skaldynger knyttet. Langs denne saaledes mere almindelig optrædende strandterrasse har derfor ogsaa rimeligvis Stenkjærskaldyngens folk efter al sandsynlighed holdt til. Men denne strandterrasse staar i forbindelse med en strandlinje af betydelig nyere dato end *Trivia-niveaue*s høieste og mest utprægede. Saaledes tilhørende et forholdsvis nyt afsnit af *Trivia-niveaue*s tid, rykker Stenkjærdyngen temmelig langt op mot vor egen tid. Mere end halvparten af landets stigning fra vort første Jæderskaldyngefolks tid til vor egen er foregaaet, førend Stenkjærdyngefolket streifer om ved den indre del af Trondhjemsfjorden.

Da det nu ad geologisk vei er lykkedes at bestemme den omtrentlige tid for Stenkjærdyngens arktiske stenalder, kan det ha sin interesse at se, hvordan dette har virket tilbage paa den løpende litteratur, og tillike kan det ha sin interesse at undersøge, om tilsvarende forekomster findes paa andre steder i vort land.

HANSEN fandt jo i sin tid, at der er imidlertid flere merker som taler for, at menneskets indvandring har fulgt temmelig nær ind paa storbraeen. (Det norske geografiske selskabs aarbog, II, 1890—1891, pag. 32). Og NUMMEDAL fandt, at Stenalderfundene paa kysten af Romsdals amt (Aftenposten 1914¹², Nr. 188) nærmest kunde grupperes sammen med Maglemosefundet, altsaa tilhørende en tid forut for den egentlige, med *Tapes-niveaue* sammenfaldende kjøkkenmøddingtid. Hverken HANSENS eller NUMMEDALS anskuelse har hittil kunnet bekræftes fra geologisk synspunkt og interesserer os derfor i denne forbindelse

neller ikke saa særdeles meget. Ved sine undersøkelser af Dale helleren og Valseshulene ved Kristiansund søkte ogsaa NUMMEDAL at fastsætte deres relative alder ved deres relative forhold til stedets *Tapes-greuse* (Det kgl. norske Vid.-Selsk. Skr. 1910, Nr. 11, pag. 23—25). I en efterskrift til NUMMEDALS afhandling bestemte RYGN den første af de ovennævnte bopladse som skrivende sig fra et yngre afsnit af den ældre stenalder eller fra en overgangstid mellem denne og den yngre stenalder (L. c. pag. 25—26), og bopladsen i Valseshulene kunde sikkert henføres til yngre stenalder (L. c. pag. 26). Imidlertid fandt NUMMEDAL selv ved aldersbestemmelsen af endel flintpladse en betragtelig uoverensstemmelse mellem den, der erholdtes paa geologisk vei og paa arkæologisk vei (L. c. pag. 25). Det er derfor interessant at høre en arkæolog ganske uforbeholdent udtale sig om liknende tilfælde, idet A. W. BROGGER sier: og det er utvilsomt, at arkeologien her ganske ma bygge paa geologiens undersøgelser (Christiania Vid.-Selsk. Skr. I, Mathm.-naturvid. Kl. 1906, Nr. 2, pag. 52).

Ovenfor er anført NORDGAARDS og A. W. BROGGERs aldersbestemmelse af Stenkjærdyngen i 1908, førend jeg offentliggjorde mine bemærkninger om »Stenalderbopladsen ved Stenkjær« (Det kgl. norske Vid. Selsk. Skr. 1908, Nr. 5, pag. 35—42). Aaret efter sier NORDGAARD liketil: da havets stand var 60—70 m. højere end nu, fik østernen i Trondhjemsfeltet rimeligvis leve i fred for mennesker. Der er ialfald hittil ikke fundet noget, som skulde tyde paa, at der dengang fandtes folk paa disse kanter« (L. c. 1909, Nr. 9, pag. 10). Og jeg havde da netop bestemt *Tapes-niveaue*t inden dette omraade til 67,5—70 m. o. h. (L. c. 1908, Nr. 5, pag. 31). Og 1926/09 sier A. W. BROGGER, »at Stenkjærdyngen ligger noget under den halve høide af *tapes-nivået*, ganske det samme som ved Holeheien, Vespestad og Garnes« (Christiania Vid.-Selsk. Skr. II, Hist.-Filos. Kl. 1909, Nr. 1, pag. 46). Dette svarer til den sammenlikning jeg havde trukket aaret i forveien. Thi i min afhandling »Nogle bemærkninger om Trondhjemsfeltets kvarterhistorie« (Det kgl. norske Vid. Selsk. Skr. Trondhjem 1908, Nr. 5, pag. 40—42) skrev jeg nemlig: Her møder da først det af GUSTAFSON i 1898 gjorte fund paa Holeheien (Jæderen) (Bergens museums aarbog 1899, No. 1, pag. 15), som utmerker sig ved forekomsten af arktiske redskabsformer. Jeg havde anledning til at besøge dette sted sommeren 1904, og det viste sig da, at denne boplads geologisk seet maatte henføres til det niveau, som jeg allerede ved en tidligere anledning havde utskilt som yngre end *Tapes-niveaue*t's skaldyngetype (Christiania Vid.-Selsk. Skr. I, Mathm. naturvid. Kl. 1903, No. 7, pag.

73), et niveau knyttet til littoraldannelser i knapt den halve af *Tapes-niveauets* høide (L. c. pag. 45).

Dernæst møder vi den af SCHETELIG beskrevne forekomst ved Vespestad (Bømmeloen) (Bergens museums aarbog 1901, No. 5). Ved Sökkemyren, 3—4 m. o. h., fandt SCHETELIG her under 25—30 cm. torv oldsagførende lag, hvor riglignok hverken lerkar, ben eller skjæl fandtes, men derimod slibesten, sleben flint og lignende økser som paa Holeheien; tilhugning og slibning« afgjorde »bestemt — — — yngre stenalder (pag. 11). SCHETELIG siger selv, at »mange træk minder meget om tidligere fund ved Kristianiafjorden, særlig om den rige boplads ved Nøstvet — dog er Vespestadfundet sandsynligvis yngre (L. c. No. 5, pag. 10—11). Men hvad vi i denne forbindelse maa tillægge en særskilt betydning, var fundet ogsaa af redskabsformer af »arktisk« type (L. c. No. 5, pag. 11). Jeg har ikke selv havt anledning til at besøge Bømmeloen, men sommeren 1904 havde jeg paa Karmoen anledning til at bestemme *Tapes-niveauets* strandlinje til ca. 11 m. o. h. (Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1905, Nr. 8, pag. 4—5). Forskjellen i denne strandlinjes høide inden de to her nævnte omraader kan imidlertid vistnok ikke være særdeles betydelig, og vi kommer da for Vespestadfundets vedkommende til et niveau, der i ælde knapt naar forekomsterne paa Holeheien og ved Stenkjær, om end tilhørende væsentlig samme tidsafsnit. Og gaar vi utenfor vort eget land, finder vi i det nordlige Bohuslen en skaldyngge, der ogsaa nærmest bliver at indordne i den her omhandlede gruppe (GUSTAFSON: Norges oldtid, 1906, pag. 14).

Vi har altsaa nu paa geologisk vei, ved at følge et bestemt geologisk niveau, tillike fulgt en archæologisk vel afgrænset gruppe, hvis relative alder derfor nu er fastsat ved geologiske hjælpemidler.*

For imidlertid at faa en forbindelse mellem de to archæologiske grupper, som er omtalt i det foregaaende, nemlig *Tapes-niveauets* skaldynggegruppe paa Jæderen og Stenkjærdyngens gruppe, skal vi et oieblik fæste opmerksomheden ved den af SCHETELIG like ovenfor nævnte Nøstvetgruppe. Denne har jeg fra geologisk synspunkt ved en tidligere anledning (Arch. for Mathm. og Naturvid., B. XXX, Nr. 3, pag. 20—25) behandlet temmelig utførlig, forsaavidt det vedrører Kristiania nærmeste omegn, og resultatet var, at nu er da endelig beviset leveret, ad geologisk vei, for at Nøstvetbopladsens gruppe maa tilhøre en nyere tid« (L. c. pag. 25), nærmere *Trivianiveauets* høieste grenselinje end *Tapes-niveauets*, idet vi nemlig faar forholdsrækkerne uttrykt i m. o. h.

$$45,5 - (49 - 54) - 67,6$$

$$\textit{Trivianiveauets} \text{ gr.} - 3,5 - 5 - 13,6 \quad \textit{Tapes gr.}$$

(L. c. pag. 22).

Paa geologisk vei faar vi nu en ganske sikker, archaeologisk rækkefølge:

Tapes-niveauets skaldynger — Nøstvet-tid — Stenkjær-tid.

SCHETELIG sees at ha været inde paa en liknende betragtningsmaate fra et archaeologisk synspunkt, som ovenfor angit, men tanken er ikke gennemført. Amanuensis MORCH har der imot ganske nylig git mig tilladelse til at offentliggjøre det resultat, han, ved sit samvær med professor RYGH og ved i en lang aarrække at ha fulgt indsamlingerne fra de forskjellige stenaldersbopladse, er kommet til, — og dette resumerer sig i, at man ogsaa archaeologisk med nødvendighet maa opstille en liknende utviklingsrække, fra ældre til nyere, som den, jeg ovenfor har fremstillet set fra geologisk synspunkt.

Det har været mig en fornøjelse at se HAUSEN i sin afhandling — De gamla strandbildningarna på Åland och deras förhållande till stenåldersboplatserna, Helsingfors 1910, senere anvende omtrent samme frengangsmaate som mig ved bestemmelse af *Tapes-niveauet* og likesaa finde omtrent de samme værdier: 67,0—67,9 m. o. h. L. c. pag. 42, 70 m. o. h. L. c. pag. 24, 65 m. o. h. L. c. pag. 8, 60—70 m. o. h. L. c. pag. 9, 65 m. o. h. (L. c. pag. 10), 70 m. o. h. L. c. pag. 42; interessant er det ogsaa, at det har lykkedes ham at finde — en ganske utpræglad terrass (3 m. o. h. L. c. pag. 17), ja endog en serie af terrasser, der ikke overstiger denne høide (L. c. pag. 51). Hvad der imidlertid i her omhandlede forbindelse har en mere umiddelbar interesse er, at det har lykkedes HAUSEN paa flere steder i høidebæltet (28—39 m. o. h. L. c. pag. 46—47, 41—45, 16—17, 8—9) at fremfinde stenaldersbopladser paa en saadan maate, at 28 m. isohypsen ma därför gälla som minimum för stenaldersfynden og 36 m. isohypsen utgjort invandringsnivan (L. c. pag. 46). Sammenliknet med vore norske fund, ja til og med inden vort eget omraade, behøver disse linske ingen kommentar. Det hele vinder imidlertid i interesse, naar vi hører FRÖDIX finde den til endel upplandske bopladser svarende strandlinje 35 m. o. h. med en littorinagräns 75 m. o. h. (FRÖDIX: En svensk kökkenmödding — Ymer 1906, pag. 17—35). Denne rykker vort lands grense nær som liggende ved Anneröd, 3 km. n. f. Strömstad, tilhørende den tredje periode i Nordens yngre stenalder, ganggriftstiden, der sættes til den sidste halvdel af det tredje aartusen f. Kr. (efr MONTELIUS Svenska fornsaker, Stockholm 1872). Af fossilindholdet kan nævnes: *Sus scropha ferus*(?), *Cervus alces*, *Somateria mollissima*, *Orcynus thynnus*, samt en række molluskformer tilhørende et selskap representert ved *Ostrea edulis*, *Cardium edule*, *Tapes decussatus*, *Patella vulgata*, *Littorina littorea*, *Nassa reticulata* m. fl.

Det er en strandplads med tilsvarende strandlinje 18—19 m. o. h. (L. c. pag. 21). Den oversikt, som imidlertid FRÖDIN gir med hensyn til utviklingen af kjendskapet til disse ting i Norge (L. c. pag. 23—28), viser, at han har manglet anledning til at sætte sig ind i utviklingens gang, hvilket ogsaa kommer tydelig frem i slutsatsen paa sidstnævnte sted: — den senere delen af den ældre nordiska stenalder, repræsenteret af kjøkkenmøddingkulturen i söder og Lihult-Nöstvetkulturen i norr, är samtidig med littorinasänkningens maximum.

I sin »Översikt av de fasta fornlämningarna i Ångermanland« beskriver ESKIL OLSSON Övervedaboplatsen, Nordingrå socken, i en höide af ca. 70 m. o. h., og den til bopladstiden svarende strandlinje, ca. 65 m. o. h. (Fornvännen 1914, pag. 51). Dette skulde da angå strandlinjens omtrentlige beliggenhet paa dette sted henimot ganggrifttidens slutning, til hvilken bopladsen synes at høre (ALMGREN: Nagra svensk-finska stenåldersproblem, Ant. tidskrift, Del 20, Nr. 1, pag. 51). Nogle eiendommelige T-formede redskaper, som findes her, er utenfor Ångermanland kun fundet i nogle ganske faa eksemplarer i Finland (AILIO: Die steinzeitlichen Wohnplatzfunde in Finland, I, pag. 47, 49). Den af SANTESSON opdagede boplads paa stranden af Strupensjön, er ifølge ALMGREN at betrakte som en forløper til Övervedabopladsen (Ant. tidskr., Del 20, Nr. 1, pag. 55).

Busetbopladsen paa Frosta med affaldsdyngte henførtes af RYGH til den arktiske stenalder — den kan da i tid være nogenlunde samtidig med Stenkjærdyngen. Det kgl. norske Vid. Selsk. Skr. 1909, Nr. 9, pag. 26. Ved sin diskussion af denne dynges alder kommer NORDGAARD til det resultat, at paa den tid, da vandstanden i Trondhjemsfjorden var ca. 14 m. høiere end nu, levde der østers i fjorden — — — og der er hittil ikke gjort noget fund, som sikkert tyder paa, at østersen har levet ialfald saa langt inde i fjorden paa et senere tidspunkt end det, som svarer til en vandstand av ca. 14 m. høiere end i nutiden. Derved skulde man jo faa en nedre grense i tiden ogsaa for beboelsen av østersspiserne (L. c. pag. 21). Og ved sin diskussion af temperaturforholdene kommer NORDGAARD til det resultat, at »paa den tid, da de arktiske stenaldersfolk bodde paa Vaattabakken ved Stenkjær, var temperaturens aarsgjennemsnit litt over 1^o C. høiere end nu« (L. c. pag. 14). Det er faa ting, jeg har læst med større interesse end denne NORDGAARDS diskussion af østersvandring og temperaturforandring — der aapnes nemlig derved utsikt mot nye, interessante opdagelser.

Under overskriften »Oldtidslevninger« læste man i »Aftenposten« 19³10, Nr. 448, ifl. specialtelegram fra Trondhjem bl. a. følgende: »Overlærer RYGH og konservator NORDGAARD har i

forrige uge undersøgt en affaldsdyngge paa Samnesvold ved Bardal — — — paa et andet sted paa Bardal findes den bekjendte helleristning, den mærkeligste i landet, som skriver sig dels fra stenalderen, dels fra brøncealderen. RYGH og NORDGAARD beskrev derpaa skaldyngen paa Hammersvolden i Beitstaden 26 m. o. h., med en antagelig strandlinje ca. 20 m. o. h., og efter deres mening »synes alt at tyde paa en betydelig alder før bopladsen» (Det kgl. norske Vid. Selsk. Skr. 1910, Nr. 6, pag. 22—26). PETERSEN beskrev saa senere »En boplads fra yngre stenalder paa Hammersvolden i Beitstaden mere utførlig, og efter hans antagelse »skulde Stenkjærdyngen saaledes være noget ældre end Hammersvoldbopladsen, og aldersforskjellen skulde svare til en landhævning av ca. 5 m.» (L. c. 1912, Nr. 1, pag. 14). Den ovennævnte helleristning ved Bardal blev ogsaa undersøkt af RYGH og NORDGAARD; foruten ristninger fra brøncealderen indeholder den ogsaa elgfigurer af den nordskandinaviske ristningsgruppe tilhørende stenalderen (L. c. 1910, Nr. 6, pag. 26—30). Elg og ren paa helleristninger i det nordlige Norge er ikke netop sjeldne; foruten ristningen paa Bardal kjender man f. eks. rensdyrtegninger fra Hell station (Aarsberetn. foren. norske fortidsmindedsm. bevaring, 1898, pag. 143). Liknende figur har man fra Stod (L. c. 1898, pag. 145). Elgfigur har man ogsaa fra Næsset (Romsdalen) (Det kgl. norske Vid. Selsk. Skr. 1900, Nr. 7). HELLAND beskrev helleristninger fra Melø (L. c. 1900, Nr. 8) saavel med ren som elg.

I nær til vort omraade grensede strøk har man ogsaa fundet boplads fra endnu nyere tid, saaledes i Hestneshulen paa Hitteren fra ældre jernalder (L. c. 1910, Nr. 2, pag. 48), og Bjørneremsfundet maa tilhøre folkevandringstiden, nærmere bestemt det 5te aarh. e. Kr. (L. c. 1912, Nr. 12, pag. 40).

Fra disse betragtninger af de lokale forhold kunde det ha sin interesse at se et oieblik videre utover i tid og i rum. Naar vi lar folkeracerne fra den europæiske paleolithiske tid passere revy, fra de ældste dolichocephale til de yngre brachycephale (GUSTAF RETZIUS: *Crania Suecica Antiqua* 1899, pag. 42), saa moter os der et billede motsat af det, vi finder blandt stenalderfolkene (L. c. pag. 31) i Sveriges neolithiske tid, hvor vi fra de ældste brachycephale passerer over til de yngste dolichocephale (L. c. pag. 42). Men dette sidste er det samme, som vi moter i vort eget land, hvor den brachycephale kysttype utgjør Norges ældste befolkning, medens i de senere archaeologiske perioder den dolichocephale overvegt tillar (Christiania Vid. Selsk. Skr. 1895, Nr. 6, pag. 61, og ARBO sier, at alle vore sent befolkede dale næsten utelukkende indeholder dolichocephaler) (L. c. pag. 62).

Hvor langt den archaeologiske typologi og kronologi er istand

til at føre med nogenlunde sikkerhet, derom kan der jo være delte meninger. Nogle antar, man kan gaa temmelig langt, andre er mere reserverte, — BJØRLYKKE uttaler i sin »Lærebok i geologi«, 1910, ganske liketil: først fra bronzealderens dager kan tidslængderne med nogen større grad av sikkerhet bestemmes og betegnes i aaretal« (pag. 227). MONTELIUS og med ham en række svenske forskere, saavel archæologer som geologer, har jo gaat langt videre. Naar vi imidlertid ser, hvilken usikkerhet der hefter ved selv den relative bestemmelse, naar vi kommer et stykke tilbake i tiden (OBERMAIER: Quaternary human remains in central Europe, 1907, og PENCK: Das Alter des Menschen geschlechtes, 1908), saa maner det ialfald til meget stor forsigtighet. Vi streifer jo forresten her nok et andet problem, nemlig den geologiske tidsregning i det hele tat.

MONTELIUS opstillet allerede for over firti aar siden følgende, mere generelle inndeling af Sveriges fortid i tilknytning til den almindelig europæiske (Sveriges Forntid. Text. I. Stenåldern, 1874):

- I. Äldre stenålder, den oslipade flintans ålder« (pag. 31)
 1. Mammut-tiden
 2. Ren-tiden
 3. Kjökkenmöddingarnas tid (pag. 37).
- II. Yngre stenålder, den slipade flintans ålder« (pag. 46)
 1. Ganggrift-tid (pag. 111)
 2. Stendös-tid
 3. Hällkist-tid (pag. 118).

Disse tre sidstnævnte synes ifølge beskrivelsen at gaa fuldfuldstændig over i hverandre (pag. 118); hermed staar det vel ogsaa i sammenheng, at de to første af dem senere simpelthen har maattet bytte plads. Men under den form møter vi saa systemet, helt og holdent med nøiagtig tidsregning helt tilbake til kjökkenmöddingtiden, vedtat saavel fra archæologisk synspunkt (Upplands Fornminnesförenings Tidsskrift, H. XXI, 1913, pag. 87) som fra geologisk (Geol. Förr. Förh. Stockholm, B. 33, 1911, pag. 544), paa hvilket sidste sted det imidlertid viser sig, at der ikke er saa ganske liten forskjel paa den svenske og danske opfatning med hensyn til tidslængderne, ja forskjellen er saavidt stor, at naar vi kommer tilbake til »kjökkenmöddingernes tid«, saa er den danske beregning af tiden kun halvparten af den svenske, 2200—4000 f. Kr. mot 4500—8000 f. Kr. Nu, forskjellen er ikke saa stor for de nyere afsnits vedkommende; men man er ialfald i sin gode ret ved at indta et temmelig reservert standpunkt.

Om vi nu for et oieblik foretar en flugt med MONTELIUS og ALMGREN gjennem en del af den archæologiske tid: — Ifølge MONTELIUS har man fra de saakaldte ganggrifter eller jette-

stuer en hel række midlere former, der fører over til stendøserne, de saakaldte dolmen (MONTELIUS: *La Suède préhistorique*, 1874, pag. 29—32), og ALMGREN har utviklet, hvorledes gånggrifternes tid karakteriseres ved forekomsten af den arktiske fornstype samtidig med kobberalderens former (ALMGREN: *Sveriges folk i forn tiden* — NYSTRÖM: *Sveriges Rike* 1899). Gaar man saa ut fra den af MONTELIUS og ALMGREN udviklede kronologi, faar man, at denne brytningstid mellem to ulike kulturer falder omkring et par tusen aar før vor tidsregning. Jettestuernes og Stenkjærdyngens »arktiske kulturtrin skulde vi altsaa søke med et rundt tal for omkring 4000 aar siden. Dette synes ialfald for oieblikket at være den grense, hvortil den nordiske archæologi formaar at føre en absolut kronologi tilbake. Forut derfor ligger imidlertid et langt tidsrum, der ogsaa i vort land har efterlatt sig talrike minder om menneskets tidligere optræden, og her kan for oieblikket kun den geologiske, relative, tidsbestemmelse med noget held anvendes.

Men det tør nok være, især naar vi ser hen til uoverensstemmelsen mellem den svenske og danske tidsregning, at den geologiske betraktningssmaate bør indtræ til erstatning for den archæologiske allerede paa et vor tid nærmere liggende tidspunkt end det ovenfor angivne. Vi maa foreløbig la os nøie med at betrakte kjøkkenmøddingtiden som i det store og hele sammenfaldende med *Tapes-niveaueis* tid uten videre at spørre om dennes absolute alder. Det er til denne gruppe paa vort Vestland, at her fra en hel række lokaliteter har hr. NUMMEDAL indsendt fund fra stenalderen som resultat av sit arbeide, og av ganske overordentlig betydning er det, at en del av disse fund med sikkerhet kan henføres til den ældre nordiske stenalder, skaldyngernes tid; fund fra denne tidligste periode i vor oldtid har hittil været meget sparsomme paa Vestlandet i det hele tatt og paa Søndmør ganske ukjent indtil hr. NUMMEDALS sidste opdagelser (Bergens museums aarsberetning for 1911, Bergen 1912, pag. 81—82). Derefter faar vi, at dysserne ere den ældste form, at jættestuerne vise stengravnens høieste udvikling, og at kisterne og de med dem beslægtede enkeltgrave tilhøre slutningen af stenalderen og føre umiddelbart over i den paafølgende periode (SOPHUS MÜLLER: *Vor Oldtid*, 1897, pag. 119). Her har vi saa:

Broncealderen	1700—1200 f. Kr. = 500—400 e. Kr.
Førromersk tid	500 (400) f. Kr. = Kr. fødsel
Romersk jernalder	Kr. fødsel—400 e. Kr.
Folkevandringstiden	400 e. Kr. = 800 e. Kr.
Vikingetiden	800 e. Kr. = 1050 e. Kr.

Denne sidste gruppe betegnes ogsaa som den yngre jernalder i motsætning til de tre foregaaende grupper, der sammen utgjør

den ældre jernalder. NORDGAARD gav i sin tid en interessant fremstilling av fiskeriets udvikling i vort land gennem disse forskjellige tider helt fra stenalderen af (Det kgl. norske Vid. Selsk. Skr. 1908, Nr. 1. Hvad der imidlertid her interesserer os vist saa meget som fiskeriets udvikling, er akerbrukets som omformende menneskenes livsvilkaar og tænkesæt. Og dette har fortsat gennem de følgende tider. »Agricultural science is making as great progress as any other branch of human activity. The prejudices of the past are being broken down rapidly. Men are thinking about the matter and thinking differently from what they were. One cannot make much progress without getting into a new way of thinking« (Campbell's 1907 Soil Culture Manual, pag. 281). Og i hvilken grad dette har udviklet sig til nutiden, symboliseres igrunden meget godt deri, at som signaturbillede paa sidstnævnte verk staar en forgyldt kamel, og over denne staar paatrykt:

The Camel for the Sahara Desert

The Campbell method for the American Desert«.

ALLIO har ganske nylig i en interessant fremstilling behandlet Die geographische Entwicklung des Ladogasees in postglazialer Zeit und ihre Beziehung zur steinzeitlichen Besiedelung (Helsingfors 1915, hvilken man maa være enig med MUNTHE i at betegne som et vækande och värdefulla arbete« (Geol. Förh. Förh. Stockholm, B. 37, 1915, pag. 658). Men i denne forbindelse skal vi her særlig merke os, hvad ALLIO uttaler om den archaeologiske kronologi: diese ist nämlich für die Steinzeit noch ziemlich schwebend und unsicher (Fennia, B. 38, Nr. 3, pag. 150), men ikke desto mindre finder vi ogsaa ALLIO bestemme aartusinderne under henvisning til MONTELIUS og ALMGREN (L. c. pag. 151, 154).

I sin Geologie von Pommern, Berlin 1907, har DEECKE bl. a. her konstateret tilstedeværelsen af archaeologiske gjenstande tilhørende »eine gleiche Kultur wie in den Kjökkenmöddinger Dänemarks und in den Scrobicularia-Strandterrassen Norwegens« (L. c. pag. 226). Som vi ser, har her, paa grund af en sammenblanding af de foreliggende kjendsgjerninger, gjort sig gjeldende en noget dubios opfatning af forholdene, hvilket dog kanske ikke blir saa paafaldende, som det ellers vilde vært, naar vi erindrer GUSTAFSON'S stilling til sporsmaalet aaret i forveien (Norges Oldtid, Kristiania 1906), idet hans fremstilling af de archaeologiske forhold i vort land ikke synes at røpe nogen egentlig forstaaelse af de grunddrag, som jeg fremhævede i 1903 (Christiania Vid.-Selsk. Skr. I, Mathm.-naturvid. Kl. 1903, Nr. 7) og 1905 (Christiania Vid.-Selsk. Förh. 1905, Nr. 4), likesom jeg heller ikke er ganske sikker paa, at min fremstilling nogle faa aar senere (Arch. for Mathm. og Naturvid. B. XXX, Nr. 3, 1908,

pag. 20 flg. bidrog noget synderlig til at forandre denne forskers syn paa forholdene, om han end ikke har stillet sig saa afvisende som flere andre.

Forekomst af flint i naturlige knoller og i forskjellige redskapsstyper har allerede i lang tid tiltrukket sig opmærksomhet saavel i vort land som i de tilgrænsende dele af Sverige. I saa henseende kan henvises til min tidligere omtale af samme (P. A. ØYEN: Tapes-niveauet paa Jæderen undersøkt sommeren 1900, Kristiania 1903, pag. 22—23, 70—73). Og EICHSTÄDT antok, at saadanne flintblokke paa den svenske vestkyst skrev sig fra 'västra och mellersta Sverige', og dette gav ham anledning til et foredrag om en forsvunden mesozoisk formationsserie sammesteds (Geol. Förr. Förh., Stockholm, B. 30, 1908, pag. 105), men om en saadan anskuelse sier WIMAN, at den 'torde väl knappast finna nagon försvarare' (L. c. B. 34, 1912, pag. 488). Det er dog en liknende anskuelse, som endda ansees mulig af REYSEN (Naturen 1911, pag. 27); men den af ham angivne bevismaate strækker ikke til; thi for det første angis havgrensen i Kristiania- og Trondhjemsstrøkene kun raat til 'vel 200 m.', og det er jo en velkjendt sak, at vi ogsaa i vort land har fundet flint paa naturligt leiested høiere end den marine grense efter sidste istid. Men en meget vigtig ting, som vi i denne forbindelse ikke maa glemme, er, at standlinjens beliggenhet under tidligere afsnit af kvartærtiden endnu er os saagodtsom ubekjendt. Til et noget tidligere tidspunkt var det en noget liknende anskuelse om rester af en norsk kridtformation (Naturen 1908, pag. 362—365) NORDGAARD tænkte sig som en mulighed med hensyn til en flintforekomst paa Stjørdalshalsen. Jeg hadde sommeren 1909 sammen med NORDGAARD og BJØRLYKKE anledning til at besøke denne forekomst, og der var rikelig anledning til at studere en hel serie af vidt forskjellige flintvarieteter i knoller af forskjellig form og størrelse; nævestørrelsen var saaledes meget almindelig. Der var varieteter af lysegraa farve, blandet med saadanne af blaagraa og gulgraa, ikke sjelden i sterkt flammede farvenuancer, ofte brune farver, ja endog rødbrune. Forekomstens hele karakter, saavel dens topografiske som dens petrografiske, gir et umiddelbart indtryk af ballastforekomstens, og saavidt jeg har forstaaet det, er vistnok ogsaa NORDGAARD senere gaat over til den anskuelse. Naturlig forekommende flint synes endnu ikke fundet omkring den indre del af Trondhjemsfjorden og heller ikke skivespalter, saadanne som vi kjender saavel fra vor vestkyst som den sydøstlige del af vort land, likesom ogsaa fra kjøkkenmoddingtiden inden tilgrænsende dele af vort naholand, f. eks. fra Ulföasen som angit af PER STOLPE fra Smalands

museum i Vexio (Göteborgs kungl. Vet. och Vitt. Sambälles Handlingar, F. 4, H. 13, 1910, pag. 47).

HELLAND sluttete sig i sin interessante fremstilling af «Oldfundene og Norges folkemængde i forhistoriske tider» (1908) til den danske ved SOPHUS MÜLLER repræsenterede anskuelse med hensyn til de archaeologiske tidsafsnits længde. Det vilde falde for langt ved nærværende anledning at gaa nærmere ind paa denne originale og helt mot vor egen tid førende udvikling. For at følge denne bør man studere HELLANDS egen fremstilling. Men vi skal her kun fæste opmærksomheden paa den vedføjede »kurve for folketallets vækst», hvor vi ser, at der fra et grafisk synspunkt ingen hindring stiller sig i veien for at anta vort land med et meget beskedent antal indvaanere befolket temmelig langt tilbage i tiden. Det synes derfor at være paa et forholdsvis sent tidspunkt, at menneskene under sine vandringer har fundet frem til vort omraade, eller kanske rettere, inden dette at ha efterlatt sig synlige spor af sin mere omflakkende tilværelse eller mere faste bosidden.

Naar HOLMSEN sier, at HANSEN har fundet at maatte frafalde sin kjølige subglaciale periode saavel som sin atlantiske periode, og dermed formodentlig ogsaa sin ide om at de archaeologiske fund i setestrokene skulde antyde en bosætning i disse strok mens endnu Storbræen dæmte op sjoerne (Norges geol. unders., Nr. 73, 1915, pag. 136), saa gir det en mistanke om, at HOLMSEN ikke er helt orienteret med hensyn til HANSENS senere identviking, saaledes som den fremgaar af senere arbeider; hvor netop den subglaciale tid som atpaaistid spiller en fremtrædende rolle (cfr. Kristiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm.-naturvid. Kl. 1913, No. 2, pag. 80, 81, 85, 86, 153). Resultatet med hensyn til de archaeologiske forhold faar vi i følgende: »Antropologisk faar vi en mere tilfredsstillende forklaring for at Vestlandets kyststrok har en saa utpræget mere kortskallet befolkning end Østlandet. Her ost blev nemlig den ældre Nøstvet-rase helt feiet væk av ra-bræen, og landet kan ihvertfald bare ha blit svakt besat igjen for de langskallede jordbrukende germaner indvandrede. Hovedmomentet i min forklaring fra for 20 aar siden av de antropologiske grænser i Norge, den at en kortskallet urbefolkning bare paa Vestlandet overlevet en svak skandinavisk istid faar paa ny sin gyldighet — — — Det var bare paa Vestlandet (og senere nordenfor) at det ældre folkeferd kunde fortsætte etnologisk selvstændig sin ballarktiske kultur fra atpaaistidens køkkenmodding—Nøstvet-trin frem til arktisk selv efter den yngre neolitiske, germanske indvandring med jordbrukskultur var kommet. Denne — — — fandt Østlandet og de bedste jordbruksbygder ihvertfald relativt langt svakere besat av det ældre

folkeslag end selve kyststripen (L. c. pag. 105—106). Som vi ser stemmer ikke dette med den i det foregaaende givne udvikling ad faunistisk stratigrafisk vei, ad hvilken det, som vi saa, ogsaa var mulig at gi en helt igjennem naturlig forklaring af den kronologiske rækkefølge ogsaa for Trondhjemsfeltets forskjellige bopladse med den til hver af disse svarende faunabestand i Trondhjemsfjorden. Naar vi ser, at HANSEN først i HOLMSENS Brædæmte sjøer (N. G. U. 73) har fundet tilslutning for sin teori Naturen 1915, pag. 361, saa tør man vel kanske forutse, at ogsaa sporene efter en lokal bræddannelse yngre end storbrædens avsmeltningssperiode i den skandinaviske halvøes brædsjøomraade (Norsk geol. tidsskrift, B. III, 1915, No. 7) vil komme til at passe godt for atpaaistiden. Lokalbræen i Hummelfjeldet (L. c. pag. 10), og lignende eller tilsvarende dannelser, kan vanskelig finde nogen anden plads i den kvartære rækkefølge end i *Portlandia-niveaueis* tid.

TORNQUIST optok ogsaa den i det foregaaende efter BROGGER omtalte geologisk-archæologiske klassifikation: —

1	4—14 m.	Strandterrassen	Bronzezeit	500—1500 v. Chr.
2	14—23 m.	Jüng. Tapeszeit	Kupferzeit	1500—2400 —
3	23—44 m.	Mittl. —	Jüng. Steinzeit	2400—3400 —
4	44—55 m.	Aelt. —		3400—4000 —
5	55—70 m.	—	Aelt. nord.	4000—5000 —

(Grundzüge der geol. Formations- u. Gebirgskunde, Berlin 1913, pag. 287). Efter denne tidsregning skulde altsaa kobbertiden med et rundt tal strække sig henimot det halvfemte aartusen før nutiden, eller omtrent saa langt som man i Kina følger den historiske overlevering, thi up to the 24th century B. C., the chronology of China may be pronounced historic (Trans. Meriden Scientific Association, Vol. VIII, 1897—98, pag. 24). Anskuelserne er imidlertid her noget delte. Ved sine udgravninger i Troja fandt jo SCHLIEMANN talrige sten- og kobbersaker, som han antok skrev sig fra ca. aar 3000 E. Kr. Ja i Babylon synes kobberalderen endog at gaa tilbage til mindst omkring aar 4000 E. Kr. (Cfr. SCHWANTES: Aus Deutschlands Urgeschichte, 1913, pag. 100—101). Ja vi finder hos SCHWANTES idethele en helt anden tidsregning:

Die jungneolithische Zeit		5000—2000 v. Chr.
Die Bronzezeit	2200—1000	2000—1200
Die ältere Eisenzeit oder Hallstattzeit		1200—500
Kulturen der vorrömischen Eisenzeit		500—0
Die Kulturen der Germanen in der römischen Kaiserzeit		0—100 n. Chr.

(cfr. L. c. Inhaltsverzeichnis & pag. 64—171). Uoverensstemmelser kan til dels skrive sig fra den medgaaede vandringstid, om

end ikke den hele. HANSEN blev staaende ved kronologien: 3000 aar for subglacial atpaaistid, 2000 aar for den paafølgende hævningslid og 2000 aar for det konstante nutidsniveau, eller som han ogsaa udtrykker det med hensyn til atpaaistiden, at denne falder altsaa vor tid saa nær, at vi for de gamle kulturlands vedkommende allerede da befinder os i historisk tid (Naturen, december 1915, pag. 379).

Efter hvad vi nu har lært, vil det falde naturligt at afslutte med en kort udsigt over

Geologisk tidsregning.

LUCRETIVS nearly 2,000 years ago — — — would date the birth-time of the world from the time when poets first sang upon the earth (JOLY: The Birth-Time of the World, 1915, pag. 1—2). Ved det netop i de anførte ord fremhævede problem maa man straks gi WALTHER ret, naar han sier: »so klafft ein Abgrund zwischen dem, was der Laie von der Geologie erwartet, und dem, was sie leistet, und unter dem dadurch entstandenen Vorurteil hat die Geologie vielfach zu leiden (Sammlung Naturwissenschaftlich-Pädagogischer Abhandlungen, Leipzig 1915, B. III, H. 5, pag. 31). Thi sporsmaalet om jordens alder og de forskjellige geologiske begivenheters tidsafstand fra vor egen tid hører jo til de hyppigste sporsmaal, en geolog faar fra utenforstaaende. Samtidig er det ogsaa egnet til at vække forundring, at der i virkeligheten gives ret mange geologer, for hvem det absolute tidssporsmaal indtar en temmelig fremtrædende plads.

BATEMAN skrev om «The Physical Aspect of Time» (Mem. and Proceed. Manchester Lit. & Phil. Soc. 1909—1910, Vol. 54, P. III, Nr. XIV), idet han skilte skarpt mellem «psychological time» og «physical time» (L. c. pag. 1), men hans slutning er ganske karakteristisk: it is dangerous to speculate and so I shall leave the subject (L. c. pag. 13). Men denne tendens til at stoppe op like over for tidssporsmaalet ytrer sig ogsaa paa andre omraader. Det er muligens ganske karakteristisk for det archaeologiske ræsonnement, naar vi hos STEINMANN (Die Eiszeit und der vorgeschichtliche Mensch, 1910, pag. 87) finder denne forsker, efter at ha opregnet endel grenseverdier for de geologisk-archæologiske tidsrum, uttale: zwischen diesen Extremen möge der Leser wählen, som om det ikke skulde være forskerens opgave at fastsætte tidstallene, om det overhodet kan gøres. I et hvert fald maa læseren af en populær fremstilling være fritat derfor.

Lord KELVIN gjorde «The age of the Earth as an abode lit-

ted for life til gjenstand for en temmelig utførlig behandling og kom til det resultat, at whatever may have been the true history of our atmosphere, it seems certain that if sunlight was ready, the earth was ready, both for vegetable and animal life, if not within a century, at all events within a few hundred centuries after the rocky consolidation of its surface. But was the sun ready? The well-founded dynamical theory of the sun's heat, carefully worked out and discussed by HELMHOLTZ, NEWCOMB, and myself, says *NO* if the consolidation of the earth took place as long ago as fifty million years; the solid earth must in that case have waited twenty or thirty million years for the sun to be anything nearly as warm as he is at present. If the consolidation of the earth was finished twenty or twenty-five million years ago the sun was probably ready — though probably not then quite so warm as at present, yet warm enough to support some kind of vegetable and animal life on the earth (Smithsonian Report for 1897, pag. 356—357). Men hertil bemerker CHAMBERLIN: »the dealing out of this amount of heat may hypothetically have occupied a period many times the twenty or twenty-five million years postulated (Smithsonian Report for 1899, pag. 240—241); og videre fortsætter han: I again beg to inquire whether there is at present a solid basis for any sure assumption with reference to the earth's early thermal conditions, either internal or external, of such a determinate nature as to place any strict limitations upon the duration of life« (L. c. pag. 245). Og ganske nylig har BECKER behandlet spørgsmaalet ut fra et helt andet synspunkt og sier: If it is granted that the compensation level is an eutectic level, and this seems the only intelligible theory, the age of an earth heated both by compression and by radioactivity can be computed. Geodesists assert that the compensation level is between 110 and 140 kilometers from the surface. The smaller depth would correspond to an age so small as to be unacceptable to geologists. For a depth of 121 kilometers the age would be $68 \cdot 10^6$ years and one-seventh of the heat emitted would be due to radioactivity. For a depth of 140 kilometers the age would be $100 \cdot 10^6$ years and 26 per cent of the heat lost would be ascribable to radioactivity. Greater depths of the compensation level seem incompatible with slight strain beneath that level. BECKER: Isostasy and Radioactivity (Bull. Geol. Soc. America, Vol. 26, 1915, pag. 203). Og i fuld overensstemmelse hermed uttaler saa BECKER videre: It has often been asserted that the discovery of radioactivity indefinitely prolongs the probable age of the earth. To me it seems that the determination of the level of compensation limits both the age of the earth and the amount

of radioactive matter in its outer shell (L. c. pag. 204). Men desuagnetluttaler BECKER ganske liketil: «In the present state of knowledge, estimates of the age of minerals founded on radioactivity can not command confidence (Bull. Geol. Soc. America, Vol. 26, 1915, pag. 195).

JOLY kom i »An estimate of the geological age of the earth« til det resultat, at we think that it is at least justifiable to claim that our present knowledge of solvent denudation of the earth's surface points to a period of between eighty and ninety millions of years having elapsed since water condensed upon the earth, and rain and rivers and the actions continually progressing in the soils began to supply the ocean with materials dissolved from the rocks (Smithsonian Report for 1899, pag. 287), men han regner da samtidig op ikke mindre end syv faktorer, der vil virke til at gjøre dette overslag til et minimum, og syv andre faktorer, der vil virke i modsat retning, nemlig til at gjøre det samme overslag til et maximum (L. c. pag. 288). Ved sedimentationen the age is found to be 87 millions of years (JOLY: The Birth-Time of the World, 1915, pag. 12). Men vi kan her si med P. MC. CONNELL: As the age of the earth does not particularly concern the object of this book, we may leave it now and let the scientists interested in the matter fight it out among themselves (The Elements of Agricultural Geology, London 1902, pag. 13). Men det har dog sin betydning at erindre derom, før vi gaar over til det emne, som her har en mere umiddelbar interesse, nemlig de tidsforhold, der staar i forbindelse med den kvartære tid og de forskjellige faser af denne.

Førend vi gaar over hertil skal vi imidlertid erindre et ganske almindeligt mathematisk problem: The criterion for the best value is by no means evident. Perhaps it will be generally considered that the best value is the probable value, that is, the value that is just as likely to be exceeded as not in the long run, so that the probability that the observed value shall fall short of the probable value is $\frac{1}{2}$ and the probability that the observed value shall exceed the probable value is $\frac{1}{2}$. Certainly the best value cannot be defined as the most probable value, that is, the value whose probability is a maximum, because it turns out that the probability is sometimes a maximum for more than one value; the probability may even have equal maximum for two or more values (W. E. STORY: A new general Theory of Errors, 1904, pag. 169).

Samtidig med at HEDLEY's skildring af The Paleogeographical Relations of Antarctica opruller for os et konkret foreliggende billede, vil man i de i vedfoiede slutningsord fra hans interessante afhandling foruten et saadant ogsaa kunne se et

vidtskuende utkastet, mere generelt billede paa en bio geologisk udvikling: In the long perspective of past time Antarctica appears to fade and form like a summer cloud, now extending a limb, now shedding it, now resolving into a continent, now dissolving into an archipelago. At present it lies dead and cold under its white windingsheet of snow. By the light of the magician's lamp we watch the summer of the cycles dawn. The glow of life returns, the ice mask melts, green spreads a mantle. At last a vision comes of rippling brooks, of singing birds, of blossoming flowers, and of forest glades in the heart of Antarctica (Smithsonian Report for 1912, pag. 453). Man faar saaledes her et udsyn over en proces, der saa at si foregaar i nutiden, med vuer saavel bakover i tiden som fremover. Det er da tidsforholdet mellem disse forskellige afsnit, det nu skulde være vor opgave at faa en oversigt over. Et dypere syn paa denne opgave faar vi ved at følge de store grundlinjer, som CHAMBERLIN fremhæver i visse store grundtræk, der gaar langt ud over det enkelte, foreliggende tilfælde, naar han sier: It is deeply significant that the thermal states of the narrow zone of life on the face of the earth should have been kept within so close a range as to permit millions of species to follow one another in forming the great genealogical lines which lead continuously up from the primitive types to the present ones without breakage of continuity in all the ages, while the prevailing temperatures a few miles below them and a few miles above them, as well as in space generally, would have been fatal (Smithsonian Report for 1910, pag. 378).

Kvartærgeologien, som et studium af den os nærmest liggende geologiske tid, fører os saaledes direkte ind i nutiden, men det er da en naturlig konsekvens, at den ogsaa fører vort blik videre ud over, ind i fremtiden. For vel en menneskealder siden skrev PFAFF en afhandling *Das Alter der Erde — Zeitfragen des christlichen Volkslebens*, Bd. VII, H. 1, 1881, som det i denne forbindelse ikke forelaa nogen større grund til at berøre, var det ikke fordi, at norske forhold og norsk geologisk arbejde deri var behandlet. At det sidstnævnte er tilfælde, turde dog ha en mindre interesse, naar vi erfarer, at det er KJERTLEF'S *Einige Chronometer der Geologie* — og de deri opnaaede resultater, som der gjøres anvendelse af (L. c. pag. 20), men ganske anderledes stiller forholdet sig, naar vi under behandlingen af specielt norske forhold behæres om, at nirgends höher als 600 Fusz die Zeichen für die Anwesenheit des Meeres in Skandinavien gefunden wurden (L. c. pag. 31, og at i Norge Muschelbänke

bis 530 Fusz über dem jetzigen Meeresspiegel sich finden (L. c. pag. 32). Efter disse angivelser undrer det os imidlertid ikke ved omtalen af terrasser at høre om Die Hebung der Küste

ruckweise anzunehmen (L. c. pag. 31, eller om dass ein bedeutendes plötzliches Emporheben des Meeresgrundes stattgefunden habe« (L. c. pag. 33, eller ved omtalen af skuringsstriper i samme stil: eben jene zarten Zeichen der Eiszeit mahnen uns, nicht schwindelnde Zeiträume, sondern höchstens wenige Jahrtausende seit ihrem Ende verflossen anzunehmen (L. c. pag. 27). Men det er dog en vis tilfredsstillelse ved hin anledning at lide følgende afslutningsord: wir würden damit zu dem Schlusse gelangen, dass wir uns gegenwärtig in dem Blüthealter der Erde befinden, auf der höchsten Stufe ihrer Entwicklung, der dann rascher oder langsamer die letzten Zeiten folgen werden, für deren Dauer wir noch weniger sichere Zahlen anzugeben im Stande sind, als für ihre Vergangenheit (L. c. pag. 43). Og det er jo igunden ganske interessant at sammenlikne med denne uttalelse følgende af JACMANN, i hans *Modern Ideas on the End of the World*, noiaitlig en menneskealder senere: The radiation from the sun being stable, the intellectual and physical evolution of humanity will be able for an immeasurable time to mount to heights surpassing, perhaps, anything the imagination is capable of conceiving. Thus, as a result of the development of the differential theories, a new and unsought contribution to cosmology of high and moral value has been obtained« (Smithsonian Report for 1913 (1914), pag. 221). Og det mangler i den nyere tid ikke paa uttalelser i liknende retning fra kvartærgeologisk side. Saaledes sier den amerikanske geolog T. C. CHAMBERLIN i sin ved et vidt utsyn karakteriserte afhandling

The future habitability of the Earth: Even more pointedly than the epochs of aridity previously cited do these early epochs of glaciation seem irreconcilable with the old view of a hot earth, universally wrapped in a vaporous mantle in early times. They favor, if they do not force, the alternative view that the ancient climates were marked much as the more modern ones have been by periodic and local oscillations and intensifications, and that life was able to survive all of these in some part of the globe, if not in most parts. This warrants the hope, if not the belief, that life may survive similar oscillations and intensifications again and again in the future as in the past (Smithsonian Report for 1910, pag. 382). Og videre sier den samme forsker: The geologic analogies give fair ground for anticipating conditions congenial to life for millions or tens of millions of years to come, not to urge the even greater possibilities (L. c. pag. 388).

Efter disse mere almindelige betraktninger skulde vi saa gaa over til de mere specielle tilfælder, men da melder sig øieblikkelig aarsaksforholdet med hensyn til den for kvartærtiden saa karakteristiske istid eller kanske rettere istider.

Man har opstillet en lang række forskjellige forklaringer med hensyn til istidens aarsak, som man har søkt i astronomiske, kosmiske eller terrestiske forhold. Jordbanens form, jordaksens stilling, verdensrummets forskjellige beskaffenhed, insolation og utstraaling, havstrømmes retningsforandring, hævnninger og sænkninger af den faste jordskorpe, m. m. er sammen med nok andre fænomener git en mere eller mindre fremtrædende plads i rækken. Det tør vel kanske ogsaa uten overdrivelse kunne sies, at den maate, hvorpaa man anskuer aarsaksforholdet, ogsaa, ialfald i mange tilfælde, utøver sin virkning saavel paa opfatningen af de for frembringelsen af en istid nødvendige klimaforhold, som med hensyn til de tidsforhold, det idethele blir spørsmaal om ved de til istiden henregnede tidsafsnit. Klimatforholdene indtar dog forsaavidt en forholdsvis enkel stilling, idet man kan komme langt ved iagttagelse af nutidsforholdene. Anderledes stiller tidsforholdene sig her som i geologien idetheletat. Naar man derfor, med henblik paa den kvartære tids længde, finder angivelser som 100—350 tusindaar, eller for den postglaciale 12—100 tusindaar, saa ser man, at spillerummet allerede er saa stort, at selve tids spørsmaalet ingen synderlig interesse kan paaregne hos den forsker, der betragter fænomenerne fra et mere matematisk syns punkt, eller med andre ord, fra et mere rationelt utgangspunkt. Men dertil kommer, at end ikke de ovennævnte værdier paa lang nær danner yttergrenserne for spekulationer paa dette omraade. Vi skal som eksempler kun anføre, at *since the culmination of the Kansan ice the time has been from 330,000 to 1,000,000 years* (Trans. Kansas Acad. of Science, Vol. 22, 1909, pag. 112), og at *hela postglacialtiden (= senkvartærtiden) icke varat mer än omkring 6,900 ar* (Geol. Förm. Förh., Stockholm, B. 33, 1911, pag. 546). Da vi nu i det foregaaende har set, i hvilket forhold vort lands terrassedannelse tidsbestemt staar til istidens afslutningsfase, kunde det kanske ha sin interesse, historisk set, at merke sig den betraktningsmaate, der ofte tidligere gjorde sig gjeldende, og som paa en noget halypoetisk maate finder uttryk, idet KJÆRULF omtaler nye strandlinier, nye terrasser og der sier: *og dette er den bevægelse, som man har antaget jævn og vedholdende, og som alene under denne forudsætning kan bringes op til icke 1 million ar, men til 24000 ar*. Hvad bliver der igjen af dette store tal, naar vi i bevægelsen fratrukke de enkelte sæt, som ligge for os rundt omkring i saa mange vidnesbyrd! (Nogle af geologiens tidmaalere, 1874, pag. 19) BLYRR sier imidlertid i sin afhandling *Nachtrag zu der Abhandlung: Die Theorie der wechsellenden kontinentalen und insularen Klimate*, idet han delvis støtter sig til de af CROLL og WALLACE vundne resultater, *dass die Eiszeit vor ungefähr 80000 bis 90000*

Jahren ihren Abchluss fand. So weit zurück liegt nämlich die letzte Periode grosser Erdbahnextcentricität. Wir haben oben gesehen, dass die postglacialen Bildungen Norwegens auf 4 feuchte und 4 trockene Perioden zeit dem Ende der Eiszeit deuten, und dass wir jetzt in der fünften trockenen Zeit leben.

CROLL und WALLACE meinen beide, dass die Präcession der Äquinoc tien eine klimatische Periode bedingt, und zwar so, dass kalte und milde Perioden, jede von 10500 Jahren mit einander wechseln. Sie machen aber keinen Versuch diese Periodicität geologisch nachzuweisen und die postglacialen Bildungen als Zeitmesser herbeizuziehen.

Wenden wir aber diese Präcessionstheorie auf die in unserer Abhandlung besprochenen postglacialen Bildungen Norwegens an, so finden wir, dass die Eiszeit vor 80000 bis 90000 Jahren ihr Ende nahm, und kommen folglich zu demselben Resultate wie CROLL und WALLACE, aber auf einem ganz anderen Wege (ENGLER: Botanische Jahrbücher, B. II, 1882, pag. 177).

At BLYTT ogsaa konsekvent antok at kunne føre sin tidsregning længere tilbage (cfr. Geol. Förr. Förh. Stockholm, B. 12, pag. 35 flg.), er et forhold, det ligger utenfor nærværende afhandling nærmere at berøre.

Hvad JAMES GEIKIE for noget over fire og tyve aar siden uttalte med hensyn til «the cause or causes of the climate of Pleistocene times» i sin Anniversary Meeting Address som præsidet i Edinburgh Geological Society, turde gjelde med fuldt ut like stor ret idag: «notwithstanding all that has been written about this question, however, the last word has not yet been said» (Geol. Soc. Edinburgh, 1847-91, Vol. VI, P. III, pag. 209). Ja, naar vi tænker paa, at endnu Du Bois opretholder anskuelsen om solens afkjøling som en væsentlig aarsak, eller at andre har fremkastet den tanke, at en temperatursynken skulde indtræde paa grund af tertiærvulkanernes forøkelse af CO₂-bestanden i atmosfæren, saa er der jo allerede git fantasien temmelig vidt spillerum, og vi undrer os heller ikke saa meget, naar ENQUIST dertil føier et nyt fantasiprodukt: «es ist die Senkung des Meeresspiegels, mittelst deren ich die Eiszeit erklären will» (Bull. Geol. Inst. Upsala, Vol. XIII, 1915, pag. 38), en anskuelse, som vi her simpelt hen kunde forbigaa, var det ikke fordi, at han fra det nordlige Skandinavien, dermed ogsaa vort land, netop henter støttepunkter for sin merkverdig naive teori, og det hjelper litet, at han «keineswegs das Vorkommen kleinerer Klimavariationen, verursacht durch andere Faktoren, bestreite» (L. c. pag. 43). Den af CROLL antagne aarsak, nemlig vekslinger i jordbanens excentricitet, tilhører derimot en helt anden gruppe af forklaringsforsøk, saadanne, der er bygget paa et rationelt

grundlag, som ogsaa TYNDALL'S fremhæven af vanddampenes og kulsyrens betydning i atmosfæren. De førstnævntes store betydning i vandets kredsløb paa jordoverflaten og i atmosfæren er da nøiere diskutteret af CHAMBERLIN i *A Group of Hypotheses bearing on Climatic Changes* (Journ. of Geology, 1897, pag. 653—683). Og kulsyrens egenskaber og betydning er nærmere utredet af HÖGBOM og ARRHENIUS, der fandt, at temperaturen maatte synke med den aftagende kulsyremængde i atmosfæren (efr. PETERMANN: Geogr. Mitt., B. 14, pag. 142—143), og ARRHENIUS fandt, at *if the quantity of carbonic acid increases in geometric progression, the augmentation of the temperature will increase nearly in arithmetic progression* (Philos. Mag. and Journ. of Science, Vol. 41, 1896, pag. 267). Kulsyre og vanddamp i atmosfæren absorberer og holder tilbage varmestraaler. Vokser disse gasmængder, skulde altsaa middeltemperaturen bli højere; aftar de, skulde altsaa middeltemperaturen synke. Man har paa dette grundlag beregnet, at hvis kulsyremængden i atmosfæren steg til det dobbelte eller tredobbelte af nutidens $2 \text{ à } 3 \times$ recent, vilde middeltemperaturen stige $8-9^{\circ} \text{C.}$, eller med andre ord, paa vore bredder vilde vi komme under antagne, midlere tertiære forhold. Paa den anden side vilde en aftagen af kulsyremængden til $55-62\%$ af den nuværende bringe middeltemperaturen til at synke $4-5^{\circ} \text{C.}$, hvilket mange har antat tilstrækkelig til at forklare aarsaken til den pleistocæne istid. Særlig ved behandlingen af den rolle, som atmosfærens vanddampe spiller med hensyn til nedisningsfenomenet, er vi saa naadd til at kunne sætte nutidsforholdene i direkte forbindelse dermed. Og kanske faa steder merker man saa tydelig, som netop paa dette omraade, at WALTHER vistnok har truffet det rigtige, naar han sier: *Heute kann ein Forscher auf vielen Gebieten der Geologie wichtige Probleme ohne jede mineralogische Kenntnisse untersuchen, aber ohne zoologische Kenntnis der ausgestorbenen Tierwelt weder die Bildungszeit eines vulkanischen Gesteins noch die eines Mineralgangs beurteilen* (Sammlung Naturwissenschaftlich Pädagogischer Abhandlungen, Leipzig 1915, B. III, H. 5, pag. 2).

Allerede i det foregaaende er jo temmelig indgaaende hovedtrækkene i de forskjellige kontinenters nedisningsforhold behandlet, medens dette kun ganske summarisk kunde gøres for Alaskas vedkommende. Ganske nylig har imidlertid Capps paa grundlag af undersøkelser sommeren 1911 offentliggjort et par afhandlinger, der aapner nye utsikter og nye forventninger om interessante forhold ogsaa inden dette i saa henseende hittil forholdsvis ensformige omraade. Den første af de nævnte afhandlinger: *An Estimate of the Age of the Last Great Glaciation in Alaska*

(Jour. Wash. Acad. Sci., Vol. V, No. 4, 1915, pag. 108—15) skal vi ikke her opholde os ved, men derimot skal vi stanse et øieblik ved den anden *Two Glacial Stages in Alaska* (The Journal of Geology, Vol. 23, November—December, 1915, pag. 748 flg.). CAPPS sier her bl. a.: *In Alaska deposits of glacial till which can be proved to antedate by a considerable period of time the last great ice expansion, thus proving that there have been at least two distinct glacial stages in that territory* (L. c. pag. 755), og om den sidste af disse sier han: *the last great ice advance was probably contemporaneous with the Wisconsin continental glaciation* (L. c. pag. 750).

I nær tilslutning hertil kan ogsaa nævnes en nylig offentliggjort afhandling af den svenske geolog HOLST, idet den viser, at den periodiske veksling trænger sig tydelig frem selv der, hvor man søker at holde fast ved enhetsprincippet. HOLST sier i sin afhandling *»The Ice Age in England*: *»The Ice Age continuously persisted right from Mousterian times, though not from their first beginning, away to the close of the Magdalenian stage. It is in connexion with that close that the true late-glacial stage first appears, and not till after its close does the true post-glacial time begin, and with it the second and final melting of the inland ice — — — it is therefore incorrect and quite misleading to use the terms 'late-glacial' and 'post-glacial' for beds deposited during the first melting stage or between the first and second cold stages of the Ice Age, between the Mousterian and the Magdalenian. Thus the deposits from these intervening stages should be called Intermediate, as they really are* (Geological Magazine, London, Dec. VI, Vol. II, November 1915, pag. 506). I nær tilslutning hertil maa ogsaa sees *Die Einheitlichkeit der quartären Eiszeit* (Geol. Zentralblatt, Leipzig, B. 22, 19^{Dezember}15, pag. 52—55) af GEINITZ, saa meget mere som denne forfatter tildels henviser til de af HOLST vundne resultater. I tilknytning hertil turde det kanske være paa sin plads at henlede opmærksomheten paa, at OLBRICHT offentliggjorde *»Grundlinien einer Landeskunde der Lüneburger Heide* (Forsch. z. D. L. u. Volkskde. XVIII, 6, Stuttgart 1909), som imidlertid af BRAUN blev mødt med en meget skarp kritik: *»Der Abschnitt über die Postglazialzeit mit den mehrfachen Klimaschwankungen schwebt völlig in der Luft* (HETTNER: Geogr. Zeitschrift, Jahrg. 16, H. 10, 1910, pag. 595), og som han videre uttrykker det: *»ohne auch nur den Schatten eines Beweises zu erbringen* (L. c. pag. 596). Tiltrods derfor finder man dog, at der endogsaa i Tyskland tales om *Klimaschwankung der postglazialen Quartärzeit* (Neues Jahrb. f. Min. Geol. und Paläontologie, Jahrg. 1915, B. II, pag. 384).

Og de geologiske klimatvekslinger fortsætter ogsaa i nutiden.

HUNTINGTON sier i sin refererende "Terrestrial Temperature and Solar Changes": "They conclude that changes in the sun cause changes in the distribution of temperature upon the earth" (Bull. American Geogr. Soc., Vol. 47, 1915, pag. 185). HILDEBRANDSSON naadde til følgende: "Nos recherches ont conduit à ce resultat, qu'il existe partout dans le climat des variations de longue et de courte durée, mais il n'est pas possible à prouver que le climat de l'Europe soit ni détérioré, ni amélioré en temps historique" (Nova Acta Reg. Soc. Sci. Upsaliensis, Ser. IV, Vol. 4, Nr. 5, 19⁵₁²415, pag. 25), og han afslutter sammesteds med at citere af GREGORY: "Is the earth drying up?" følgende: "There have been many widespread climatic changes in late geologic times, while in historic times there has been no worldwide change of climate" (The geographical Journal 1914). Derimot kom HUNTINGTON til det resultat ved at undersøke forholdene helt tilbake til 1300 aar f. Kr., "that in similar latitudes of western Asia and western America pulsations of climate were probably synchronous, and of the same character", og at det saaledes med andre ord kan ansees bevist, "that there have been within historic time climatic changes of a pulsatory nature", og videre gir undersøkelsen af forskjellige aarsakstheorier, at "none save the solar theory is competent to explain the pulsatory changes" (Bull. American Geogr. Soc. Vol. 47, 1915, pag. 442). Og analogier hertil finder man i jordskorpens bevægelser: "These great events are of a rhythmic character; the crust, as it were, pulsating under the combined influences of sedimentation and denudation" (JOLY: The Birth-Time of the World, 1915, pag. 121).

For at bestemme geologiske tidslængder har man jo benyttet forskjellige midler; et ofte brukt er det maal, som det rindende vands erosionsvirkninger gir. Vi har saadanne cañon-dannelser selv inden vort omraade, i Guldalen f. eks. og i Orklas dalfore; i mindre maalestok paa mange steder. Inden det centrale Norges bræsjoomraade eller setestrek findes mange, vakre cañon-dannelser, saaledes inden Rondernes stolte findegruppe, og Julul hugget maa vi jo ikke glemme.

Ved Franklin Creek saaes den postglaciale cañon dannelselse at gaa ned til ca. 100 ft. lavere end hoveddalens bund (DRYSDALE: Geology of Franklin Mining Camp, British Columbia, 1915, pag. 27) og synes saaledes at svare nogenlunde til forekomster f. eks. inden Rondepartiet. Og de har nok tat tid til sin dannelselse, om end kanske ikke saa lang tid, som WHITBECK i sin "The Geography of the Fox-Winnebago Valley" sier: "the great valleys of the earth have required at least hundreds of thousands of years for their making" (1915, pag. 6). ELLICOTT antok i 1789 cañon

dannelsens længde ved Niagara at være 55440 aar; i 1841 antok LYELL en varighet af 35000 aar, og alter andre har antat like ned til 3500 aar, eller mere almindelig 7000—9000 aar, enkeltvis 12000 aar. I 1905—6 antok SPENCER en varighet af 39000 aar »as the age of the falls (J. W. W. SPENCER: The Falls of Niagara, Ottawa 1907, pag. 370). Years ago Dr. GILBERT presented data, in mathematical form, demonstrating that the Falls were no more than 7,000 years old, with several modifications tending to lower even this estimate (cfr. Science, N. S. Vol. 28, Nr. 726, pag. 754—759, 1911¹08). Det er dog SPENCER, som har fortjenesten af at ha brakt Niagara out of the realm of speculation (SPENCER: The Falls of Niagara, 1907, pag. 370). SPENCER sier selv: I have no theory as to the length of time to defend, except that which is suggested by the changing physical conditions, as measured by the falls (cfr. Science, N. S., Vol. 28, Nr. 726, pag. 754—759). Derfor finder man ogsaa, at In America the best data regarding the length of post-glacial time comes from the gorge and falls of Niagara — — — 20,000 to 30,000 years as the age of Niagara (Zeitschrift für Gletscherkunde, B. IX, 1915, pag. 157—158). Og her finder man da ogsaa, at med korrektion af ældre maalinger »finally SPENCER'S revision (in 1907, in which soundings and borings have been most important) places their age at 39,000 \pm 4,000 years, more likely to be in excess of than below the principal figure. The age of the Falls does not give us the date of the close of the Ice Age. From the region to the south of Niagara the glaciers had withdrawn some thousands of years before the birth of the Falls (SPENCER: Outline of the Evolution of the Falls of Niagara, 1913, pag. 5). Litt senere finder vi, at COLEMAN 1914 trak sammenlikning med interglacial tid og uttalte: »equal to post-Glacial time, say 25,000 years — — — The whole of the inter-Glacial interval must have been 75,000 or 100,000 years in length. Even if the much too short estimate of post Glacial time given by Professor WRIGHT — 10,000 years — is employed in computing the length of the inter-Glacial period, it amounts to 34,000 years (Bull. Geol. Soc. America, Vol. 26, June 1915, pag. 253). Men for denne kortere tidsangivelse uttaler ogsaa f. eks. UPHAM sig, idet han sætter »Glacial and Postglacial — — — respectively — — — 40000—10000 years, and 5000—10000 years (The American Geologist, Vol. 19, 1897, pag. 416, og senere ytrer UPHAM sig herom paa følgende maate: »the Postglacial period, since the recession of the ice-sheets from the northern United States and Canada and from northwestern Europe, measures about 10,000 to 5,000 years, being approximately alike on opposite sides of the Atlantic«

(Bull. Minnesota Acad. of Sciences, Vol. IV, Nr. 2, 1906, pag. 300). PRESTWICH was disposed to limit the duration of the Glacial epoch to from 15,000 to 20,000 years, including in this estimate the time during which the cold was diminishing, or Postglacial time (The Geol. Mag. London, D. 3, Vol. 4, 1887, pag. 327), og videre tilføier den samme forsker: The close of the Glacial epoch, i. e. the final melting of the ice-sheet, might have taken place from 8,000 to 10,000 years since (L. c. pag. 328). Tal lene er, som vi ser, temmelig vekslende, og de noget usikre anskuelser finder et ganske godt tilsvarende uttryk i, hvad FAIRCHILD uttaler, at judging from the freshness of the glacial scorings and the deposits, 5,000 or 10,000 or 15,000 years is thought by many glacialists to be a fair estimate of the length of thei exposure. But no reliable chronometer has yet been found (The American Geologist, Vol. XXII, 1898, pag. 171).

Følgende gir os et indblik i den maate, hvorpaa brittiske archæologer og geologer behandler det geologiske tidsregnings spørgsmaal. KEITH slutter fra velkjendte archæologiske data, at den saakaldte Essex woman har en alder af ca. 4000 aar og den saakaldte Tilbury man en alder af ca. 15000 aar (Ancient Types of Man, pag. 12). Den bekjendte engelske plantegeolog CLEMENT REID sier: Our next inquiry must be into the length of time represented by the series of submerged forests and associated deposits. The newest of them belongs certainly to the age of polished stone, and the earliest also probably comes within the Neolithic Period. It is useless to pretend to any exact calculations as to the time needed for the formation of these alternating strata. An allowance of 1000, or at most 1500, years would be ample time to allow. If this is approximately correct the date at which the submergence began was only 5000 years ago (Submerged Forests, pag. 117). Og ROBERT MUNRO sier: Admitting that no change of sea level has taken place in Britain during the last 2000 years, that the rate of submergence has been in the same localities of a uniform character, that the Essex Woman lived about 4000 years ago, and that eight feet of land submergence has taken place during the 2000 years this movement was in action, it follows that the rate of submergence at Walton on Naze would be four feet per 1000 years. The same rate of submergence, if applicable to the Thames Valley, would make the Tilbury Man's age 10,000 years, and that of the commencement of the Submerged Forest period 22,000 years (Prehistoric Britain, pag. 232-233).

ARTHUR HOLMES, der ogsaa nylig har skrevet en interessant oversikt The Age of the Earth, London 1913, uttaler: Dr GEER successfully attempted the difficult task of counting the

annual bands of glacial clay deposited throughout the period of retreat (L. c. pag. 42). Han angir da 7000 aar for *post-glacial*, 5000 aar for *late-glacial* og 17,000 years as a probable value for tiden efter sidste istids kulmination (L. c. pag. 42—43.) I modsætning hertil kan nævnes, at MUNTIE udtaler: Dr. EKHOLOM (in 1899) has placed the latest temperature optimum nine thousand years back, and the latest temperature minimum 26,000 years. Possibly the maximum extent of the latest glaciation coincides nearly with the latter figure, and, partly, therefore, I have estimated the beginning of the retreat of the ice-border in Skåne to have occurred about 24,000 years ago (Geol. Förm. Förh., Stockholm, B. 32, 1910, pag. 1213), og overensstemmende hermed er ogsaa den af ham leverede oversigtstabel (L. c. pag. 1211), hvor grensen mellem postglacial og sen-glacial tid sættes til ca. 15,500 aar f. Kr.

Imidlertid har de amerikanske geologer i stor utstrækning for kvartærhistoriens vedkommende benyttet de enkelte lags forskellige forvitningsgrad til deraf at faa en oversigt over de relative tidsforhold, og dette er ogsaa i overraskende grad lykkedes til trods for, at i mange tilfælde, naturligvis, temmelig stor usikkerhet kan komme til at gjøre sig gjeldende, og man vil f. eks. se, at LEVERETT'S afhandling *Weathering and Erosion as Time Measures* (American Journ. of Science, Ser. 4, Vol. 27, 1909, pag. 349 flg.) godt viser vanskelighederne ved at benytte de nævnte fænomener som tidsmaalere, men som relative tidsangivere har de dog saavel stratigrafisk som tilnærmet kvantitativt stor betydning og har derfor ogsaa, særlig af amerikanske forskere, hyppig været benyttet ved undersøkelser inden denne forskningsgruppe. Og vanskelighederne formindskes ikke ved den nyere forskning, naar vi erfarer, hvor indviklede mange af de processer, som foregaar i den øverste del af jordskorpen i virkeligheden er, saaledes som vi f. eks. stifter bekjendtskap dermed i SHARP'S afhandling *Salts, Soil-Colloids, and Soils* (Proceed. of the National Academy of Sciences, Vol. I, 1915¹, pag. 563 flg.). Men det er jo længe nu, siden T. C. C. i *The Journal of Geology* (Vol. IV, 1896, pag. 875—876) opstillede, væsentlig paa denne basis, et gennemført skema for de amerikanske kvartærafsetningers relative alder:

Close of the later Wisconsin to the present	1	unit(s)
From the earliest	—	to the —
	2,5	—
From the Jowan	—	to the —
	5	—
From the Illinoian	—	to the —
	8	—
From the Kansan	—	to the —
	15	—
From the Albertan	—	to the —
	x	—

I nær tilslutning hertil finder vi, at CHAMBERLIN & SALISBURY angav — 2, 4, 8, 16 — (Text-Book of Geology, Vol. III, 1906, pag.

414), grundet paa forvitringen af de amerikanske glaciæle afsætninger.

Et noget andet billede oprulles for os i følgende Estimated Duration of Pleistocene Oscillations : —

	REEDS 1914			PENCK 1909		
	Units	Years	Totals	Units	Years	Totals
Post-Glacial	1	25,000	25,000	1	20,000	20,000
IVth Glacial	1	25,000	50,000	1	20,000	40,000
3rd Interglacial	4	100,000	150,000	3	60,000	100,000
IIIrd Glacial	1	25,000	175,000	1	20,000	120,000
2nd Interglacial	8	200,000	375,000	12	240,000	360,000
IIrd Glacial	1	25,000	400,000	1	20,000	380,000
1ste Interglacial	3	75,000	475,000	5	100,000	480,000
Ist Glacial	1	25,000	500,000	1	20,000	500,000
Pre-transitional	1	25,000	525,000	1	20,000	520,000

(Cfr. Bull. Geol. Soc. of America, Vol. 26, 1915, pag. 108).

OSBORN opfører ogsaa i sin Review of the Pleistocene talværdier, der nærmer sig til og ialfald er af samme orden, som de nu netop ovenfor anførte, idet han angir for hver af de fire istider 20,000 aar, for 1ste interglacial 100,000—160,000, for 2den interglacial 240,000—400,000 og for 3die interglacial 60,000—100,000; for pre-transitional angir han 20,000 og for postglacial 20,000—31,000. For Bühl opfører OSBORN 16,000—24,000, for Daun (*Neolithic*) 7,000 og for Age of Copper 4,000—5,000 aar. Cfr. Annals of the New York Academy of Sciences, Vol. 26, 1937¹⁵, pag. 234.

For fuldstændigheds skyld skal ogsaa efter næstforegaaende kilde anføres Subdivisions of post Glacial Time :

Aachen oscillation	9,000 years
Bühl advance and retreat	5,000
Gschnitz advance and retreat	1,000
Daun advance and retreat	3,000
Age of Copper	1,000
Post Copper time	3,000

(cfr. Bull. of the Geological Society of America, Vol. 26, 1915, pag. 107.)

Dermed har vi erhvervet ialfald nogen oversigt over de anskuelser, som fortrinsvis har gjort sig gjældende med hensyn til tidsforholdene i den kvartære tid, og vi sidder da inde med visse forudsætninger til at kunne bedømme ogsaa de dristige forsøg, som i denne henseende er gjort i vort østlige naboland.

De GELB fremla jo sin plan for undersøkelsen 1930⁵ (Geol. Förm. Förh. Stockholm, B. 27, pag. 221); 20 dellagere, halyparten fra Stockholms Högskola og halyparten fra Upsala universitet, skulde sig imellem dele en strækning paa 200 km., altsaa

10 km. paa hver; der skulde udføres en grävning för hvarje km., og derved skulde man saa faa istand »hvarfvens identifiering och kombination«. Og arbeidet blev udfört fra Nynäs—Orrskog«, thi den 5. juni skedde starten, och den 9. indsändes materialet till högkvarteret a Stockholms Högskola (Populär naturvetenskaplig revu, 1911, H. I, pag. 18), og der fandtes för denne strækning en total afsmältningstid af omkr. 800 ar« (L. c. pag. 18). Följande ar (1906) undersöktes från norra Skåne till den forna isdelaren i Jämtland, en sträcka pa c:a 800 km., og der fandtes her en recessionstid af c:a 5000 (4850) år, af hvilka 3000 ar för afsmältningen s. om Stockholms observatorium, hvars ekviesss motsvarar ar ± 0 i DE GEER's tideräkning« (L. c. pag. 18). Og för os har det en særlig interesse, at de stora mellansvenska ändmoränlinjerna — — — — — beteckna afbrott i afsmältningen — — — — — tillsammanlagdt omkr. 200 ar« (L. c. pag. 19).

DE GEER foreslog den senkvartære tid inddelt i to afdelinger: en senglacial fra sidste nedsinings maksimum til isdækkets bipartition, og en postglacial fra nævnte bipartition til nutiden (Geol. Förm. Förh. Stockholm, B. 33, 1911, pag. 466). För denne sidste tidsafdeling antok DE GEER en længde af about 7000 years (A Geochronology of the last 12000 years, 1910, pag. 252). Denne verdi blev saa nærmere fastsat, idet LIBÉX 19²11 holdt et foredrag i Geologiska Föreningen i Stockholm, ved hvilken anledning han meget nøiagtig fastsatte grensen mellem den glaciale og postglaciale tid i Ångermanland. För at bruke hans egne ord: tidpunkten ± 0 , då det sista hvarfvet af glacial lera var færdigbildadt, betecknar i kronologien gränsen mellan glacial och postglacial tid i Ångermanland. Det glaciale skedet räknas härifran i — ar och det postglaciale i + ar. År 6560 i denna geologiska tideräkning motsvarar år 1900 i den historiska (Geol. Förm. Förh. Stockholm, B. 33 (1911), pag. 280).

Det lyder i virkeligheten noksaa merkelig, naar LENNART VON POST uttaler: Populært sedt, bröt det klara dagsljuset fram, da professor GERARD DE GEER vid invigningen af Stockholms Högskolas nybyggnad den 6. december 1909 kunde anslå alderen af askullen, som utgör dess grund, till mycket nära 9,000 ar (Populär naturvetenskaplig revu, 1911, H. I, pag. 11). Men det har dog sin interesse at erindre det ogsaa i denne forbindelse, idet man derved faar et tidsmaal för isrecessionen fra Stockholm til ovennævnte bipartitionspunkt. Men af ikke mindre interesse netop i denne forbindelse er at minde om de af HOLST i

Postglaciale tidsbestämningar erholdte verdier för Maglemossefundet, nemlig 9900 aar ifølge svenske beregninger og 5900 aar ifølge danske (cfr. Geol. Förm. Förh. Stockholm, B. 33, 1911, pag. 544).

og for hele den senkvartære tid respektive 9150 og 6900 aar, hvori tydeligvis maa stikke en eller anden feil (eller kanske en forskjellig opfatning af termen senkvartær), likesom det heller ikke falder sammen med de allerede ovenfor angivne tidsverdier, at Maglemosse beregnes til henholdsvis 8400 og 6150 aar (cfr. L. c. pag. 545). Hele den senkvartære tid anslaa HOLST til 6900 aar, hvoraf paa indlandsisens afsmeltning i Sverige falder 2125 aar, idet den endelige afsmeltning sammenfalder med *ancylus* tidens afslutning (cfr. L. c. pag. 546). Vi skal ikke i denne forbindelse forbi, at ERIKSSON henlægger trindyxtid til et tidsrum, svarende til 4900—6900 for nutiden (Studier öfver Upplands förhistoriska geografi — Upplands Fornminnesförenings Tidskrift, XXIX, 1913, pag. 87).

En noget anden kronologisk fremstilling faar man i det referat, der er meddelt af SANDEGRENS foredrag om Ragundatraktens postglaciale udviklingshistorie i Geologiska Föreningens i Stockholms möte 1914 (cfr. Geol. Förm. Förh. Stockholm, B. 36, 1914, pag. 389—392), hvor følgende tidsverdier meddeles: — 1000—3500 aar efter bipartitionen = atlantisk tid (L. c. pag. 391). Ca. 3500 aar efter bipartitionen er Ragundasjøen utfyldt (L. c. pag. 391).

3500 — 200 aar efter bipartitionen = 2000 aar f. Chr. = granens indvandring.

Postglaciantid 5700 — 1900 aar = 7600 aar.

Dette er dog senere forandret til 7700 aar (SANDEGREN: Ragundasjøen, III, 1915, pag. 37, 48). Summen af den gotiglaciale og liniglaciale periode sættes samtidig ifølge DE GEER til 5300 aar (L. c. pag. 37, 48), saaledes at der altsaa er hængaet 13000 aar, siden iskanten stod i den sydlige del af Skaane.

Forend vi imidlertid forlater denne tidsutviklingsrække, maa det være mig tilladt at henlede opmærksomheten paa det merkelige faktum, at DE GEER paa sit kart A Geochronological Standard line through Sweden (DE GEER: A Geochronology of the last 12,000 years, 1910, Pl. I) lader den del af vort land, hvor kalktuffen ved Leine ligger, være dækket af den sidste brærest i postglacial tid, og at, som ovenfor anført, den atlantiske tid tar sin begyndelse 1000 aar efter bipartitionen. Men i kalktuffen ved Leine kommer under en temmelig mægtig afsætning fra *Tapes-niveaues* tid nærmest den atlantiske periode en utpræget, vel afgrænset afsætning fra *Mastra-niveaues* tid, og under denne igjen en temmelig mægtig og likeledes meget utpræget afsætning fra *Pholus-niveaues*. Vi kjender nu ifølge den foregaaende fremstilling disse forskjellige niveaues marine faciesdannelser saavel i Trondhjemsfeltet som i Kristianiafeltet, og konsekvenserne gir sig selv, naar vi skal gjøre forsök paa at indpasse dem paa et

tusindaar i den postglaciale tidsfølge. Kartet passer i ethvertfald ikke paa vort lands kvartærgeologiske forhold. Dette springer om mulig endnu mere i øinene, naar vi betrakter den tabel eller det skema, som SANDEGREN gir af »Den senkvartära tidens indelning och längd« (Sveriges geol. unders., Ser. C a, No. 12, 1915, tavle 4). Vi skal ikke her hefte os ved, at SANDEGREN lar den subatlantiske tid gaa tilbage til kun et fembundredaar f. Chr., da jeg paa et andet sted i nærværende afhandling har gjort anmerkning til en saadan tidsregning, for saavidt det gjelder vort land, heller ikke skal vi hefte os ved »subboreal tid«, dens stratigrafiske stilling og kronologiske betydning i SANDEGRENS skema, da jeg paa andet sted, likeledes i nærværende afhandling, har git en utredning af begrepet »den subboreale tid«, for saavidt det gjelder vort land, og forsaavidt det gjelder norske forskeres oprindelige bruk og betegnelser. Men derimot skal jeg henlede opmærksomheten paa, at SANDEGREN sætter grensen mellem atlantisk og boreal tid ca. 6500 aar før nutiden, og grensen mellem »boreal tid« og »Yoldia-tid«, om end noget ubestemt saa dog ca. 9000 aar før nutiden. Anvender vi dette paa forholdene inden vort omraade, eller med andre, paa forholdene i vort eget land, saa faar vi et tidsrum af 3500 aar for afsætningen af *Maetra-niveauets*, *Pholas-niveauets* og *Littorina-niveauets* terrasser, med den i disse forekommende meget skiftende og vekslende fauna, og endda har vi tilbage *Portlandia-niveauets* utstrakte og mægtige terrasser med den talrike ishavsfauna, for hvilke ingen plads blir tilbage i det ellers tæmelig utfyldte tidsrum. *Mytilus-niveauets* karakteristiske afsætninger blir ogsaa uten kronologisk plads. Thi den bræutvikling, som vi i vort land kunde sammenstille med isdækkets bipartition, maa, som jeg i det foregaaende har utviklet, senest ha fundet sted under Romerik-trinnets yngste afdeling eller *Mytilus-niveauets* ældste. Som vi ovenfor saa, falder imidlertid ifølge SANDEGREN bipartitionen 7700 aar før nutiden, paa en tid da allerede, ifølge sammes skema, omtrent tredjedelen af den boreale tid er forløpet. Vi ser hvilken selvmotsigelse det hele ræsonnement fører til, og der skal vistnok ikke saa særdeles stor omtanke til for at forutsi, at dette spekulative, kronologiske forsøk vil gaa samme vei som i sin tid den Sefstrømske rullestensflom. Igrunden hadde det ikke faldt mig ind at ofre saa mange ord paa dette, var det ikke af den grund, at der i den senere tid har vist sig en tendens til, at den samme tankegang ogsaa skulde snike sig ind i norsk kvartærgeologisk forskning. Vi burde lære af historien, naar vi vet, at i sin tid »flomtheorien« var istand til omtrent med en menneskealder at forsinke den ved Esmark begyndte rationelle utvikling i vor istidsforskning.

Ikke desto mindre finder vi REKSTAD ganske nylig offentlig-

gjøre Kvarter tidsregning, terrassen ved Moen i øvre Aardal, Sogn (Norges geol. unders. aarbok, 1915, III, saa at si efter den svenske opskrift. Men dette er kanske ikke saa merkelig endda, naar vi ser paa hvilken maate bestyreren for Norges geologiske undersøkelse, REUSCH, uttaler sig i et par ord om geologkongressen i Stockholm, 1910, at det i videnskabelig henseende merkeligste, som fremkom ved mødet, var et foredrag af GERHARD DE GEER — — — ved at tælle de lerlag, som er afsatte i Sverige efter istiden, har han fundet, at der er hængaaet omtrent 7000 aar siden denne. Dette er første gang, man har faaet et paa lideligt tal for et geologisk tidsrum (Aftenposten 1910, Nr. 527). Ja REUSCH gaar endog i sin begeistring saa vidt, at han beskriver og afbilder fra Edo aarslag(?) i konglomerat (Norges geol. unders. aarbok 1914, IV, pag. 27, fig. 14).

Under disse forhold har det imidlertid været mig en fornøjelse at se, at Norges geologiske undersøkelse ved utgivelsen af det nye Geologisk oversigtskart over det sydlige Norge, 1:1000000, 1915, dog har bekvæmet sig til at la det ra-glaciale trins moræner afsætte som diehotome fra Fredrikshaldsvasdraget af mot sydøst til den svenske grense, og endvidere til at afbryte enhver forbindelse mellem Aas-trinnet og det ra-glaciale trin netop inden dette kritiske strøk, saa det ser allikevel ut, som om min anskuelse af forholdet staar i begrep med at trænge seirrik igjen nem, tiltrods for den skarpe og alt andet end imotekommende kritik, som DE GEER i sin tid (Geol. Förm. Förh. Stockholm, B. 34, 1912, pag. 256—257) lot mit første forsøk paa korrektion af disse forhold bli tildel. Men dermed maa jeg fremdeles hævde, at der ogsaa fra den anden side seet er sat en ganske betydningsfuld sprængkile ind i den svenske kvartærkronologiske teori, idetmindste forsaavidt det gjelder det Ra-glaciale trin, Sorengperioden og Aas-trinnet. Dette igjen bevirker, at det derpaa blir nødvendig at korrigere den kronologiske rækkefølge videre mot nord, thi den geografiske landegrense danner i dette tilfelde vistnok ingen kvartærgeologisk.

Man kan ikke helt frigjøre sig fra den tanke, at der tiltrods for fremstillingens form gjør sig gjeldende et anstrøk af ironi, naar LEXARR vox POST sætter overskriften En exakt geologisk lideräkning (Populär naturvetenskaplig revu, 1911, II 1, pag. 11 flg.) paa et referat af DE GEER'S lerundersökning (L. c. pag. 20). Denne fremstilling er dog af megen interesse derved, at den gir selv utenforstaaende direkte oplysning om, at den hele rent skolemæssige bygning grunder sig paa tellingen af lerskikter, og indirekte oplysning om, at det fænistiske fundament i væsentlig grad mangler. Dette sidste moment bevirker ogsaa, at jeg ikke har nogen synderlig stor tro paa, at fremleggelsen af det om

talte store materiale vil komme til at ha nogen særdeles stor eller utomordentlig betydelse (L. c. pag. 19) for utviklingen af den internationale kvartærgeologi. Vi har saaledes f. eks. hat anledning til at erfare «Ragundatraktens postglaciala utvecklings-historia enligt den subfossila florans vittnesbörd» (Sveriges geol. unders. Ser. Ca, Nr. 12, 1915), men det generelle resultat af disse undersøkelser (cfr. L. c. pag. 37) vil ifølge den i nærværende afhandling tidligere givne fremstilling ikke gi anledning til nogen videre bemærkninger. Og der synes idetmindste ikke endnu at være kommet noget omslag i den svenske opfatning af disse forhold; thi selv ved aarets utgang finder vi, grundet paa undersøkelser netop sidste sommer, 1915, i Uppland, offentliggjort en afhandling af ANRICK i samme retning (Geol. Förn. Förh. Stockholm, B. 37, December 1915, pag. 688 flg., og paa titelbladets fot staar endog aarstallet 1916), ja vi belæres endog her om, at »genom lermätningar mellan dessa vallar har bekräftats, att de äro arsmoräner» (L. c. pag. 689), uten at vi dog faar høre, paa hvilken maate beviset er ført, og selve resultatet er ogsaa af den art, at det for mig personlig, med den erfaring jeg har høstet under mit fem og tyve-aarige arbeide med vort lands bræer, fra høifjeldets til lavlandets, og under mit mere end tyve-aarige arbeide som Norges representant i *Commission Internationale des Glaciers*, falder fuldstændig sammen. Det er nemlig meget vanskelig, ja ofte umulig at fastsætte aarsmorænenes kronologi, selv ved vore forholdsvis smaa nutidsbræer, selv om vi har flere aars eksakte maalinger som støtte og utgangspunkt for sammenlikningen. Og den af ANRICK vedføjede kartskisse (L. c. tafl. 14) er ikke netop egnet til at indgyde tillid til den benyttede fremgangsmaates skikkethet for opnaelsen af et sikkert resultat.

Det har ikke vært mig mulig med sikkerhet at erfare, om det er noget mere end en rent personlig opfatning, der ligger til grund, naar SOFIE PETERSEN i et refererende foredrag om geologiske tidsbestemmelser uttaler: noget af det fineste paa den geologiske tidsberegningens omraade er vel nok DE GEERS undersøgelser over «hvarfvig ler» (Meddel. fra Dansk geol. forening, B. 3, Nr. 16, 1910, pag. 486). Men det har forekommet mig, at den danske geologiske litteratur ikke har frembudt saa særdeles meget hverken af direkte eller indirekte støttepunkter for DE GEERS kronologiske betraktningssmaate. Noget anderledes i Finland, hvor ogsaa hittil den direkte støtte imidlertid synes at ha manglet, men indirekte maa man medgi, at det ikke er uten betydning, at SEDERHOLM uttaler sig meget begeistret over DE GEERS kronologiske arbeider: Hans metod har som förebild en betydelse vida utöfver det direkta resultatet, sasom innebärande en

sträfvän till absolut exakthet äfven inom den historiska geologins område. I själfva verket är den noggrannhet, som genom denna metod kan ernas, t. o. m. större än den, som rader inom flera delar af den mänskliga historien. Äfven för den historiska klimatologin lofvar detta studium af Ierlagren att blifva mycket betydelsefullt (Atlas öfver Finland 1910, kartbladet nr. 5, pag. 46). Og han uttaler det samme ved en senere anledning, i en mere paa en international læsekreds beregnet afhandling: *L'importance de sa méthode dépasse de beaucoup les résultats directs qu'il a obtenus, car elle marque un effort vers l'exactitude absolue dans le domaine de la géologie chronologique. En fait la précision qu'on peut atteindre par cette méthode dépasse même celle qui règne dans plusieurs parties de l'histoire humaine* Bull. Comm. Géol. de Finlande, Nr. 30, 1911, pag. 12. Og dette sidstnævnte fænomen er jo i virkeligheden nok saa paafaldende. Thi naar vi studerer, hvad LINDHAGEN skrev om grunderna för vår tideräkning Ark. Mathm., Astron. och Fysik, B 4, Nr. 25, og hvad JOHANNES STEENSTRUP ganske leffattelig fremstillet i Tidsregning, en kort oversigt over kronologien til veiledning ved historisk studium 1908, saa forstaar vi ogsaa lettere de følelser, der besjælede SANFORD FLEMING, da han i sin *Time Reckoning for the Twentieth Century* skrev: *The main obstacles to be overcome are the restraints which tradition imposes and the usages which our ancestors have transmitted to us. But prejudices of this character can be gradually and certainly surmounted, if the true principles of time-reckoning be taught in schools and colleges. In a few years the youth of to day will be moving actors in life, to influence public opinion and so effect an easy escape from the thralldom of custom. We have therefore good grounds for the belief that, by the dawn of the coming century, the civilized nations may enjoy a system of notation limited to no locality; when the record of the events of history will be unmarked by doubt, when ambiguity in hours and dates will be at an end, when every division of time will be concurrent in all longitudes* (Smithsonian Report for 1886-1889, pag. 360).

Og under alt dette maa vi erindre, at der fra forskjellige kanter er gjort anmerkninger likeoverfor De GEERS geologiske kronologi KÖKEN sier saaledes likefrem: *Ob die von DE GEER, HOLST u. anderen entwickelten und benutzten Methoden volle Sicherheit bieten, steht noch dahin. Die Annahme, dass die Bänderung des Hfurviglera eine Jahresringbildung ist, darf man wohl zunächst noch eine aprioristische nennen* S. KÖKEN i SCHMIDT Die diluviale Vorzeit Deutschlands, 1912, pag. 213.

Den fremragende amerikanske geolog J. W. SPENCER, som jeg i sin tid har had den fornøielse ogsaa at følge til de merk-

verdige fossillforekomster i omegnen af Skaadalen station, og med hvem jeg senere har korrespondert angaaende de her omhandlede forhold, vedføjede et længere, meget venskabeligt brev, som jeg fik fra ham 19¹/₄²13, følgende efterskrift: —

P. S. I should have said a word about your disagreement with DE GEER's chronology. The Glacial period in the St. Lawrence valley did not last much longer than the Iroquois beach period of Lake Ontario. The close of this period was more than 20,000 years ago, probably 30,000 years, but considerably less than 40,000. So I could not accept DE GEER for America. These figures, I have only lately determined, and not published.

I notice what you say about the periodic retreat of the ice, in place of the seasonal of DE GEER. The last interglacial period of the St. Lawrence, I make to have been 100,000 years. The whole Glacial and interglacial succession, seems to have been more than 1,000,000 years. Are these notes of any interest to you.

Slutningsbemærkninger.

Ja, tidsspørsalet er nok af stor interesse for os, og dets heldige besvarelse vil vistnok bli af overordentlig stor betydning for geologien og ikke mindst for kvartærgeologien. Men saadan som dette spørgsmaal for tiden ligger an, er dets oieblikkelige, mest umiddelbare betydning den at vise os, hvor lite vi igunden endnu kjender til de geologiske, eller la os i dette tilfælde heller si, de kvartærgeologiske forhold. Der er vistnok ingen tvil om, at naar vi skal søke dette spørgsmaal besvaret, saa maa vi følge HUTTON's gyldne regel, men det er vistnok heller ingen tvil underkastet, at naar vi skal søke den helt dette spørgsmaal omfattende opgave heldig løst, saa maa vi ty til et exakt, rationelt princip's hjælp. Og likesom menneskeheten fra urgammelt af har maattet ty til forskellige astronomiske forhold for at faa konkrete tilknytningspunkter for sin tidsbevidsthed og for at kunne fastsætte de forskellige begivenheters absolute rækkefølge, saaledes synes heller ingen anden vei aapen for den kvartærgeologiske forskning. Og opgaven, saadan som den ligger an for nutidsforskeren, vil altsaa bli at søke en tilknytning mellem geologiske fænomener og astronomiske forhold af, hvad art saa end disse forskellige tilknytningslinjer maatte være. Som et skridt paa denne vei tor man kanske faa betragte de iverksatte og paagaende undersøkelser over de klimatologiske og isostatiske oscillationsforhold.

Men for den empirisk og nøkternt arbejdende kvartærgeolog

frembyr den foreliggende opgave ofte visse træk, der synes at nødvendiggjøre opblussen af et geni, der for geologien kan bli, hvad KEPLER og NEWTON i sin tid var for astronomien. Og det kan vi være forvissede om, at naar tiden dertil er inde, vil et saadant geni dukke op i kraft af den vise og planlagte verdensstyrelses egen konkrete viljesytring.

Ventetiden kan for mange synes lang, men hvad LIVERMORE uttalte, da han 1897 i American Academy of Arts and Sciences fremla sine Suggestions for the Development of the Arts and Sciences, turde finde en vid anvendelse langt utover: Societies like ours can exercise some influence in a quiet way to encourage co-operation. Our meetings also have more immediate advantages. The chief object in reading papers here is not to instruct the audience, but to lay before the society the lines of the author's work. Some suggestions may be brought out in the general discussion, but far more useful ones in personal conversation. Hence it is only at the social meetings that the full benefit can be expected (Proceed. American Acad. Arts and Sciences, Vol. 33, No. 3, pag. 42).

De ord, som DAVIS uttaler i sin Man's Limitations, turde finde en anvendelse der gaar langt ut over et enkelt eller nogle enkelte tilfælde: Among the infinite variety of phenomena we never succeed in meeting and observing more than the most infinitesimal part, and there is every reason to believe that there is an infinitely greater portion that is entirely beyond the reach of what are called the five senses. Trans. Meriden Scientific Association, Vol. VIII, 1897—98, pag. 34. Men dette bør ikke la den arbeidende forsker henfalde i skepticisme, men tvertimot anspore til nyt, energisk arbeide for at overvinde vanskelighetene, og efterhaanden, som de tilbyr sig eller findes, ta ny hjelpemidler og muligheter i sin tjeneste. Det er ikke noget oppmuntrende billede, der fremrulles i den skepticisme og de fortvilede forklaringsforsok, som desværre altfor ofte spores i den store flom af kvartærgeologisk litteratur, som nutiden frembringer. Desto kraftigere virker imidlertid den oppmuntring, som ligger i virkelige fremskridtsarbeider, og desto inderligere er den glæde, man feler ved en livskraftig tankes tilsynkomst.

Førend jeg slutter, vil jeg ut av den senere tids store flom af kvartærgeologiske arbeider faa fremheve tre saadanne, der viser, at vi saa langt fra har nogen grund til at se fremtiden skeptisk imote, at vi tvertimot med glæde kan opta kampen og arbeidet.

Forst vil jeg nevne JAMES GEIKIE'S sidste, større arbeide The Antiquity of Man in Europe (Edinburgh 1914), fordi det bringer en sammenfatning af denne afdøde forskers arbeide paa det

her omhandlede omraade og en sammenstilling af de resultater, hvortil han naadede. Det er saaledes et stort, og i sig selv helt afsluttet livsverk, vi her har for os. Jeg havde ikke den glæde nogensinde at træffe GEIKIE personlig, thi da jeg sommeren 1909 gjentagne gange besøgte Edinburgh, var han paa en rekreations-reise i Schweiz, men jeg har gjennem aarens løp flere gange faat meget venlige skrivelser fra ham, som viste, med hvilken interesse han fulgte ethvert fremskridt inden den kvartærgeologiske forskning. De anerkjendende ord, som BRÜCKNER selv nu i krigens vanskelige tider har uttalt om JAMES GEIKIE, turde kanske kaste det bedste lys over denne forskers arbejde: »bahnbrechend sind die Arbeiten GEIKIES besonders auf dem Gebiete der Eiszeitforschung geworden — — — GEIKIE musz geradezu als der Begründer der Lehre von den Klimaschwankungen des Eiszeitalters bezeichnet werden« (Zeitschrift für Gletscherkunde, B. IX, 1915, pag. 284). Og hans ovenfor nævnte sidste arbejde viser tilfulde den eminente forsker med det vide utsyn.

Det andet arbejde, hvortil ovenfor blev hentydet, er af en anden art, men netop af den slags, som bæres af den livsfriske og livskraftige menneskeands impulsive fremskridtstanke og derfor kanske mere end noget andet nutidsarbejde gir gode løfter for fremtiden. Endnu merkeligere er det, at dette arbejde er kommet fra en mand, der allerede er naadd forbi »støvels alder«, men endnu staar som den ungdommelige, vidtskuende forsker med snart to menneskealdres personlige erfaring. Jeg sigter til privatmanden F. W. HARMER'S store arbejde »The Pliocene Mollusca of Great Britain I—II«, offentliggjort som Palæontographical Society's Monographs 1913 & 1914. I dette arbejde er beskrevet en mængde nye arter, og faunaen i de britiske crag-dannelser er her gjort til gjenstand for en meget indgaaende sammenlikning med faunaen i tilsvarende dannelser langs Nordsjøens sydøstlige kyststrand og med faunaen i de skandinaviske kvartæraflysninger, og forfatterens store interesse for de sidstnævnte har ogsaa fundet et udtryk af mere formel art derved, at en række skandinaviske forskeres navne er blit knyttet til af ham nyopdagede arter fra den britiske pliocæn. Den rosende omtale, som er blit dette arbejde tildelt i den engelske fagpresse, er fuldt ut fortjent. En anmelder af 1ste afdeling taler saaledes om Mr. HARMER'S admirable monograph« (Geol. Mag. London, D. VI, Vol. I, 1914, pag. 227), og en anmelder af 2den afdeling betegner denne som et »valuable supplement« og fortsætter videre: »the plates, which are far and away the best molluscan illustrations the Society has ever published« (L. c. D. VI, Vol. II, 1915, pag. 566), og dette vil jo si ganske meget. Fra et norsk synspunkt maa vi hilse et arbejde som Mr. HARMER'S

særlig velkommen ved det store bidrag, det gir til en forstaaelse af vor kvartærfaunas oprindelse, og yte det vor fulde anerkjendelse for det utmerkede forsok, her er gjort paa at vise sammenhængen i den faunistiske kvartærutvikling inden Nordsjøomraadet. Arbejder af denne art er det, som bringer kvartærforskningen fremad.

Det tredje arbeide endelig, hvortil jeg ovenfor hentydet, er LEVERETT'S og TAYLOR'S store arbeide "The Pleistocene of Indiana and Michigan and the History of the Great Lakes" (U. S. Geol. Surv., Monographs, Vol. 53, Washington 1915). Dette store og omfattende arbeide, der er saa rikt paa iakttagelsesmateriale med hensyn til de forskjellige slags af kvartære afsætninger, er imidlertid praktisk talt frit for tidsspekulationer (sef. L. c. pag. 49, 466--468). Men det er ikke uten diskussion af de talrike kjendsgjerninger. Man finder endog under "Chronology of the Wisconsin Ice Sheet" et generelt afsnit "Calculation of Time", af hvilket vi her skal merke os følgende gyldne regel: "Account must be taken not only of the visible subsidiary ridges in the moraine which displays them best but also of ridges that were possibly overridden in the course of a readvance to the culminating position. Similarly, it is insufficient to count the visible moraines of a substage; calculations must also be made for moraines that were overridden in the next succeeding substage. Calculations based on overridden material are necessarily less definite than those based on visible features, and must be given correspondingly less weight" (L. c. pag. 32). Likesaa turde vi ved samme anledning merke os følgende: "Although the uplifts were spasmodic in character, the time relations are so intimate that it is hard to resist the impression that the land rose simply because the ice and its weight disappeared. And yet there is no reason why tectonic movements in the earth's crust may not have occurred with just these time and place relations to the retreating ice sheet. Perhaps the truth lies in a middle course and both causes may have contributed to the result."

It seems certain that some new basis of physical principles better adapted to a quantitative analysis of the problem will have to be found before the ice weight hypothesis can be firmly established" (L. c. pag. 518). LEVERETT'S og TAYLOR'S fremragende arbeide viser os, at paa grundlag af et solid iakttagelsesarbeide aapnes endnu paa mange punkter stof for en fordomsfri diskussion af de enkelte kjendsgjerningers generelle betydning. For vort omraades vedkommende er vi jo saaledes nodt til i de isostatiske forhold væsentlig at se et uttryk for virkningen af kræfter, der væsentlig gjør sig gjældende i selve den faste jordskorpe.

Naar vi skuer tilbage paa det organiske livs udviklingshistorie i den kvartære tid, saa kan vi nok paa denne anvende den amerikanske forfatters ord: it is now possible to get a good idea of the ancient history of animal life on our earth. It should humble us as lords of creation. Like the older Agassiz, we should uncover our heads when we enter a paleontological museum, for we stand in the presence of the wonderful works of the creator* (Trans. Kansas Academy of Science, Vol. XX, P. I, 1906, pag. 71). Men vi bør samtidig erindre lord KELVIN's ord, naar han liketil sier: Mathematics and dynamics fail us when we contemplate the earth, fitted for life but lifeless, and try to imagine the commencement of life upon it. This certainly did not take place by any action of chemistry, or electricity, or crystalline grouping of molecules under the influence of force, or by any possible kind of fortuitous concourse of atoms. We must pause, face to face with the mystery and miracle of the creation of living creatures* (Smithsonian Report for 1897, pag. 357). Men med den begrensning, som ligger i begrensningen af den menneskelige erkjendelse selv, kan man med en amerikansk forfatter si: The beautiful laws of evolution have opened to us the laboratories of God, where all things will in time be revealed* (Trans. Kansas Academy of Science, Vol. XXI, P. I, 1908, pag. 206). Og med den samme forfatter vil vi si: Let us therefore stand with unsandaled feet, thankful for what we have been allowed to learn, but deeply humble for the ignorance that still oppresses us .

Kristiania universitet 19 $\frac{3}{2}$ 15.

Fortegnelse over de fossile, organiske rester.

De med * betegnede er endnu ikke fundet inden Trondhjemsfeltet

	Pag.
* <i>Rhynchonella psittacea</i> CHEMN.	102
<i>Terebratulina caput serpentis</i> LIN.	389
<i>Waldheimia cranium</i> MÜLL.	390
<i>Anomia ephippium</i> LIN.	390
<i>Anomia aculeata</i> LIN.	391
<i>Anomia patelliformis</i> LIN.	391
<i>Anomia striata</i> BROCCI.	391
<i>Anomia</i> sp. <i>patelliformis striata</i>	392
<i>Ostrea edulis</i> LIN.	392
<i>Hinnites pusio</i> LIN.	393
<i>Pecten varius</i> LIN.	393
<i>Pecten opercularis</i> LIN.	393
<i>Pecten islandicus</i> MÜLL.	396
<i>Pecten aratus</i> GMELIN	397
<i>Pecten septemradiatus</i> MÜLL.	397
<i>Pecten tigrinus</i> MÜLL.	397
<i>Pecten striatus</i> MÜLL.	397
<i>Pecten groenlandicus</i> SOWB.	397
<i>Vola maxima</i> LIN.	397
<i>Lima loscombi</i> SOWB.	397
<i>Lima excavata</i> FABR.	344, 397
<i>Mytilus edulis</i> LIN.	398
<i>Mytilus modiolus</i> LIN.	399
<i>Modiolaria laevigata</i> GRAY	400
<i>Modiolaria corrugata</i> STIMPS.	400
<i>Modiolaria nigra</i> GRAY	400
<i>Modiolaria</i> sp.	400
<i>Nucula nucleus</i> LIN.	400
<i>Nucula tenuis</i> MONT.	401
var. <i>expansa</i>	401
var. <i>inflata</i>	401
<i>Nucula antiqua</i> MICHÉLS & ADAMS.	401
<i>Leda pernula</i> MÜLL.	401
<i>Leda minuta</i> MÜLL.	402
<i>Portlandia arctica</i> GRAY	402
var. <i>portlandica</i>	402
var. <i>sulcifera</i>	403
var. <i>siliqua</i>	404
<i>Portlandia intermedia</i> M. SARRS	404
<i>Portlandia lenticula</i> MOLL.	404
<i>Portlandia frigida</i> TORELLI	405
<i>Yoldia hyperborea</i> LOV.	293, 405
<i>Yoldia</i> sp. <i>hyperborea</i> Lov. — <i>limatula</i> SARRS	405
* <i>Arca tetragona</i> POLI.	48

	Pag.
<i>Area pectunculoides</i> SC.	407
var. <i>septentrionalis</i>	407
<i>Area glacialis</i> GRAY.	407
* <i>Pectunculus glycymeris</i> LIN.	48, 212
<i>Cardium edule</i> LIN.	407
<i>Cardium echinatum</i> LIN.	408
<i>Cardium nodosum</i> TURT.	408
<i>Cardium exiguum</i> GMELIN.	408
<i>Cardium fasciatum</i> MONT.	408
<i>Cardium minimum</i> PHIL.	409
<i>Aphrodite groenlandica</i> CHEMN.	409
<i>Isocardia cor</i> LIN.	356, 409
<i>Cyprina islandica</i> LIN.	410
<i>Nicania banksii</i> LEACH typical, striata, globosa	411
<i>Astarte</i> sp. <i>semisulcata</i> , var. <i>placenta</i>	234, 411
* <i>Astarte laurentiana</i> LYELL.	103
<i>Astarte sulcata</i> DA COSTA	411
<i>Astarte compressa</i> LIN. G. O. SARS	411
<i>Astarte crebricostata</i> FORB.	412
<i>Venus casina</i> LIN.	412
<i>Venus gallina</i> LIN.	412
<i>Venus fasciata</i> DON.	412
<i>Timoclea ovata</i> PENN.	412
<i>Tapes pullastra</i> MONT.	413
<i>Tapes edulis</i> CHEMN. = <i>Tapes virgineus</i> LIN.?	361, 414
* <i>Tapes decussatus</i> LIN.	414
<i>Dosinia exoleta</i> LIN.	361, 415
<i>Dosinia lineta</i> PULT.	415
<i>Lucinopsis undata</i> PENN.	415
<i>Lucina borealis</i> LIN.	415
<i>Axinus flexuosus</i> MONT.	416
<i>Axinus sarsii</i> PHIL.	416
<i>Axinus gouldii</i> PHIL.	416
<i>Axinopsis orbiculata</i> G. O. SARS	416
<i>Lepton nitidum</i> TURT.	417
<i>Cyamium minutum</i> FABR.	417
<i>Kellia suborbicularis</i> MONT.	417
<i>Montacuta bidentata</i> MONT.	417
<i>Tellinya ferruginosa</i> MONT.	417
<i>Mactra elliptica</i> BROWN.	417
<i>Mactra subtruncata</i> DA COSTA	419
* <i>Mactra solida</i> LIN.	64
<i>Lutraria elliptica</i> LAMK.	420
<i>Scrobicularia piperata</i> BELL.	362, 420
<i>Abra alba</i> WOOD.	421
<i>Abra longicallis</i> SC.	421
<i>Abra nitida</i> MÜLL.	421
<i>Tellina crassa</i> GMEL.	421
<i>Macoma calcaria</i> CHEMN. forma typical	421
var. <i>sabulosa</i>	423
<i>Tellina Macoma torelli</i> STEENSTR.	237, 423
<i>Tellina Macoma loveni</i> STEENSTR.	237, 424
<i>Macoma baltica</i> LIN.	424
<i>Macoma fabula</i> GRONOW	362, 425
<i>Psammobia ferroecensis</i> CHEMN.	425
<i>Psammobia vespertina</i> CHEMN.	425

	Pag.
<i>Solen ensis</i> LIN.	425
<i>Solen siliqua</i> LIN.	426
<i>Solecurtus candidus</i> REN. DESH.	373
<i>Lyonsia arenosa</i> MOLL.	426
<i>Pandora inaequivalvis</i> LIN.	426
<i>Periploma praetenuis</i> PULT.	426
<i>Thracia villosiuscula</i> MACG.	426
<i>Thracia convexa</i> Wood. var. <i>devexa</i>	319, 426
<i>Thracia truncata</i> BROW.	426
» var. <i>devexa</i>	527
» var. <i>convexa devexa</i>	427
<i>Neaera cuspidata</i> OLIV.	428
<i>Corbula gibba</i> OLIV.	357, 428
<i>Mya arenaria</i> LIN.	361, 428
<i>Mya truncata</i> LIN. forma <i>typica</i>	429
» var. <i>uddevallensis</i>	429
<i>Arcinella plicata</i> MONT.	429
<i>Panopea norvegica</i> SPENGL.	429
<i>Saxicava pholadis</i> LIN. forma <i>typica</i>	430
» forma <i>arctica</i>	430
<i>Pholas candida</i> LIN.	432
<i>Zirphaea crispata</i> LIN.	432
<i>Teredo</i> sp. (norvegica?)	432
<i>Antalis entalis</i> LIN.	432
<i>Antalis striolata</i> STIMP.	432
<i>Siphonodentalium vitreum</i> M. SARR.	433
<i>Lepidopleurus cinereus</i> LIN.	433
<i>Boreochiton ruber</i> LOWE	433
<i>Boreochiton marmoreus</i> FABR.	433
<i>Placophora</i> sp.	433
<i>Patella vulgata</i> LIN.	433
<i>Nacella pellucida</i> LIN.	433
<i>Acmaea testudinalis</i> MÜLL.	433
<i>Tectura virginea</i> MÜLL. forma <i>typica</i>	434
» var. <i>rubella</i>	434
<i>Tectura rubella</i> FABR.	435
<i>Scutellina fulva</i> MÜLL.	435
<i>Lepeta caeca</i> MÜLL.	435
<i>Puncturella noachina</i> LIN.	435
<i>Emarginula fissura</i> LIN.	435
<i>Emarginula crassa</i> SOWB.	435
<i>Scissurella crispata</i> FLEM.	435
<i>Moelleria costulata</i> MOLL.	435
<i>Cyclostrema</i> sp. <i>millipunctatum</i> FR.	435
<i>Margarita helicina</i> FABR.	435
<i>Margarita groenlandica</i> CHEMN.	435
<i>Margarita cinerea</i> GORTU.	435
<i>Margarita</i> sp.	435
<i>Gibbula cineraria</i> LIN.	435
<i>Gibbula tumida</i> MONT.	436
<i>Conulus nullegranus</i> PUL.	436
<i>Capulus hungaricus</i> LIN.	436
<i>Morvillia undata</i> BROW.	436
<i>Trivia europaea</i> MONT.	436
<i>Lunatia montagui</i> FORN.	437
<i>Lunatia intermedia</i> PUL.	437

	Pag.
<i>Lunatia groenlandica</i> BECK.	437
<i>Natica clausa</i> BROD. & SOWB.	438
<i>Trichotropis borealis</i> BROD. & SOWB.	438
<i>Littorina littorea</i> LIN. forma <i>typica</i>	439
<i>Littorina rudis</i> MATON, var. <i>tenebrosa</i>	439
var. <i>patula</i>	439
<i>Littorina tenebrosa</i> MONT.	439
<i>Littorina palliata</i> SAY	439
<i>Littorina patula</i> JEFFR.	439
<i>Littorina obtusata</i> LIN. forma <i>typica</i>	439
<i>intermedia</i>	439
<i>rotundata</i>	439
<i>littoralis</i>	439
<i>palliata</i>	440
<i>Lacuna pallidula</i> DA COSTA	440
<i>Lacuna divaricata</i> FABR.	440
<i>Hydrobia ulvae</i> PENN.	440
<i>Onoba striata</i> MONT.	440
<i>Onoba aculeus</i> GOULD	440
<i>Onoba proxima</i> ALD.	440
<i>Onoba vitrea</i> MONT.	440
<i>Cingula soluta</i> PHIL.	440
<i>Alvania punctura</i> MONT.	440
<i>Alvania zetlandica</i> MONT.	440
<i>Rissoa violacea</i> DESM.	440
<i>Rissoa parva</i> DA COSTA	441
<i>Rissoa interrupta</i> AD.	441
<i>Rissoa inconspicua</i> ALD.	441
<i>Rissostomia octona</i> LIN. G. O. SABS	441
<i>Rissostomia membranacea</i> AD. var. <i>venusta</i> JEFFR.	441
<i>Skenea planorbis</i> FABR.	441
<i>Turritella terebra</i> LIN.	441
<i>Bititium reticulatum</i> DA COSTA	441
<i>Triforis perversa</i> LIN.	441
<i>Aporrhais pes pelecani</i> LIN.	441
<i>Parthenia interstincta</i> MONT.	441
<i>Parthenia spiralis</i> MONT.	441
<i>Odostomia unidentata</i> MONT.	441
<i>Odostomia acuta</i> JEFFR.	441
<i>Odostomia turrita</i> HANL.	442
<i>Odostomia conoidea</i> BROCCHI	442
<i>Auriculina insculpta</i> MONT.	442
<i>Eulimella scillae</i> SC.	442
<i>Eulimella acicula</i> PHIL.	442
<i>Eulima bilineata</i> ALD.	442
<i>Eulima</i> sp.	442
<i>Homalogyra atomus</i> PHIL.	442
<i>Clathurella linearis</i> MONT.	442
<i>Clathurella leufroyi</i> MICU.	442
<i>Thesbia nana</i> LOV.	442
<i>Mangelia costata</i> DOX.	442
<i>Mangelia nebula</i> MONT.	442
<i>Bela nobilis</i> MOLL.	442
<i>Bela harpularia</i> COURT.	442
<i>Bela trevelyana</i> TURT.	442
<i>Bela</i> sp.	442

	Pag.
<i>Trophon truncatus</i> STROM	42
<i>Trophon clathratus</i> LIN.	42
<i>Trophon barycensis</i> JOHNST.	42
<i>Polytropa lapillus</i> LIN.	42
<i>Nassa reticulata</i> LIN.	43
<i>Nassa incrassata</i> STROM	43
<i>Buccinum undatum</i> LIN. forma typica	44
var. <i>littoralis</i>	44
<i>Buccinum undatum</i> LIN. var. <i>caerulea</i> G. O. SARS	44
* <i>Buccinum parvulum</i> VERKR.	103
<i>Buccinum hydrophanum</i> HANCK	44
<i>Buccinum perdx</i> BECK MORCH	44
* <i>Buccinum groenlandicum</i> CHEMN.	44
<i>Buccinum terrae novae</i> BECK	44
<i>Neptunea despecta</i> LIN. forma typica	45
var. <i>carinata</i>	45
* <i>Sipho islandicus</i> CHEMN.	103
<i>Sipho salsii</i> JEFFR.	46
<i>Sipho togatus</i> MORCH	46
<i>Sipho</i> sp. <i>virgatus</i> FR.	46
<i>Sipho</i> sp. <i>verkrützeni</i> KOBELT	46
<i>Actaeon tornatilis</i> LIN.	46
<i>Cylichna cylindracea</i> PENN.	46
<i>Cylichna alba</i> BROWN forma typica	46
var. <i>corticata</i>	46
<i>Cylichna propinqua</i> M. SARS	46
<i>Cylichna occulta</i> MIGN. & ADAMS	46
<i>Cylichna reinhardti</i> MORCH	46
<i>Cylichna</i> sp.	46
<i>Cylichna sculpta</i> REEVE	47
<i>Utriculus umbilicatus</i> MOX.	47
<i>Utriculus truncatulus</i> BUG.	47
<i>Utriculus pertenuis</i> MIGN. forma typica	47
<i>Philine quadrata</i> WOOD	47
<i>Spirialis retroversus</i> FLEM.	47
<i>Pennatula phosphorea</i> LIN.	52, 47
<i>Lophohelia prolifera</i> PALL.	344, 47
<i>Polychaet annelide</i> M. SARS	50
<i>Ophiura sarsii</i> LITK.	50, 48
<i>Echinus esculentus</i> LIN.	49
<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i> MÜLL.	49
<i>Echinoeyamus angulosus</i> LESKE	49
<i>Spatangus purpureus</i> MÜLL.	49
<i>Spatangus</i> sp.	49
<i>Amphidetus</i> sp. <i>cordatus</i> ?	49
<i>Brissopsis lyrifera</i> FORB.	49
<i>Protula borealis</i> SARS <i>Apomatus globifer</i> THUR.	49
<i>Spirorbis</i> sp.	50
<i>Pomatocerus triquetus</i> MORCH	50
<i>Eupomatius vermicularis</i> MÜLL.	50
<i>Placostegus tridentatus</i> FABR.	51
<i>Leieschara Myrizoum subgracile</i> O. ORMG.	51
<i>Schizoporella sinuosa</i> BUSK	51
<i>Porella saecata</i> BUSK	51
<i>Smittina jeffreysi</i> NORMAN	52
<i>Smittina reticulata</i> MAC GILL	52

	Pag.
Escharella immersa FLEMING	452
Callopora lineata LIN.	452
Callopora flemingi BUSK	452
Diastopora obella JOHNST.	452
Balanus crenatus BRUG. DARW.	452
Balanus sp.	320, 452, 453
Balanus porcatus DA COSTA DARW.	452
? Balanus balanoides LIN.	51, 143
Verruca stroemia MÜLL. DARW.	453
Mesidotea Chiridotea sabini KROYER	453
*Idothea	47, 193—195
Cancer pagurus ?	51, 453
Sebastes norvegicus ASCAN	453, 454
*Lumpenus sp.? aculeatus	52
*Gadus morrhua LIN.	52, 53, 454
Gadus merlangus polaris SAB.	51
Gadus virens LIN.	51, 52, 454
*Hippoglossoides limandoides BLOCH	454
*Salmo sp. eriox?	52
*Salmo alpinus LIN.	59
Mallotus villosus MÜLL. Osmerus arcticus FABR.	50, 51, 52, 448, 454
Clupea harengus LIN.	51, 52, 454
*Clupea sprattus LIN.	52
*Uria brünnichii SAB.	56, 60
Phoca hispida SCHREB. = foetida FABR.	57, 454
Balaenoptera rostrata ? M. SARR.	454
Phocaena phocaena LIN.	57
*Lagenorhynchus (Delphinus) albirostris GRAY	57
*Sicista subtilis PALL.	257
*Rangifer tarandus LIN.	117
*Ovibos moschatus BLAINV.	115, 117
*Elephas primigenius ARTAUD, BLEMENB.	115, 117, 258
? Equus caballus WINGE det.	61
? Bos taurus domest. WINGE det.	116
Quinqueloculina seminulum LIN.	454
Rotalia beccari LIN.	454
Miliolina seminulum LIN.	454
Truncatulina akneriana D'ORB.	454
Truncatulina lobatula WALK. & JAC.	454
Helix arbustorum LIN.	45
Lithothamnion glaciale KJELLM.	455
Lithothamnion fornicatum FOSL.	454, 455
Lithothamnion nodulosum FOSL.	455
Lithothamnion nodulosum f. saxatilis FOSL.	455
Lithothamnion lenormandi ARESCH. FOSL. NORDGAARD	455
*Fucus vesiculosus var. ceranoides & serratus	143
*Laminaria sp.	143
Zostera sp.	143
Equisetum sp.	45
Dryas octopetala LIN.	33, 34
*Salix hastata LIN.	34
Salix reticulata LIN.	33—35
Salix polaris WAHLB.	33, 34, 177
*Betula nana LIN.	35
Betula odorata BECHST.	44, 45

	Pag.
<i>Populus tremula</i> LIN	35. 45
<i>Alnus</i> sp.	33
<i>Ulmus</i> sp.	33
<i>Corylus avellana</i> LIN.	134

Fortegnelse over fossil-afbildningerne.

	Pag.
Fig. 1. <i>Ostrea edulis</i> LIN. ¹ 1. Vardalsbækken, Fallenelven	392
2. <i>Pecten opercularis</i> LIN. ¹ 1. Mære, Sparbu	394
3. <i>Pecten islandicus</i> MÜLL. ¹ 1. Vinjøren	395
4. <i>Pecten islandicus</i> MÜLL. ¹ 1. Vinjøren	396
5. <i>Mytilus edulis</i> LIN. ¹ 1. Morset, Hegre	398
6. <i>Isocardia cor</i> LIN. ¹ 1. Tangen teglverk	409
7. <i>Isocardia cor</i> LIN. ¹ 1. Tangen teglverk	410
8. <i>Lutraria elliptica</i> LAMK. ¹ 1. Bolgen, Freio	418
9. <i>Lutraria elliptica</i> LAMK. ¹ 1. Skotland	419
10. <i>Buccinum undatum</i> LIN. ¹ 1. Trøen, Orlandet	443
11. <i>Buccinum undatum</i> LIN. ¹ 1. Indbryn, Stod	443
12. <i>Neptunea despecta</i> LIN. ¹ 1. Vardalsbækken, Fallenelven	445

Forkortelser.

- I, 27: P. A. OYEN: Kvartær-studier i Trondhjemsfeltet. I. Det kgl. norske Vidensk. Selsk. Skrifter 1909, No. 4, pag. 27.
- II, 61: P. A. OYEN: Kvartær-studier i Trondhjemsfeltet. II. Det kgl. norske Vidensk. Selsk. Skrifter 1910, No. 9, pag. 61.
- SARS, F. D. Q. 87: M. SARS: Fossile Dyrelevn. fra Quartærperioden. univ. prog. 1864. I. pag. 87.
- OYEN, S. K. S. 30: P. A. OYEN: Kvartær-studier i den sydøstlige del af vort land Kristiania Vid. Selsk. Skr. I. Mathm.-naturvid. Kl. 1908, No. 2, pag. 30.
- OYEN, Q. S. K. 12: P. A. OYEN: The Quaternary Section of Kilebu Kristiania Vid.-Selsk. Skr. I. Mathm. naturvid. Kl. 1912, No. 8, pag. 12.
- C. S. M., D. & F.: Resultats des Campagnes Scientifiques. Albert, Prince de Monaco 1912. DAUZENBERG & FISCHER: Mollusques.
- Moll. Reg. Norv. Arct.: G. O. SARS: Bidrag til kundskaben om Norges arktiske fauna. Univ. prog. 1878. I.
-

Indhold.

	Pag.
Indledning	3
Den faste fjeldgrund	4
Orografi og topografi	5
Vegetation	26
Arktiske planter	32
Torvmyrer	36
Kalktuffer	44
Dyreliv	45
Marleker	50
Dyrevandringer	55
Bebyggelse	60
Forhistoriske fund	61
Klassifikation	66
Historisk oversigt	91
Glacial- og interglacialtider	100
Istidens biologiske forhold	129
Strandlinjens oscillation	139
Klimatoscillation	150
Isostase	154
Ra-perioden	161
Mytilus-niveauet	243
Portlandia-niveauet	297
Littorina-niveauet	312
Pholas-niveauet	322
Mactra-niveauet	332
Tapes-niveauet	348
Trivia-niveauet	367
Ostrca-niveauet	376
Mya-niveauet	381
Oversigt over de fossile organiske rester	389
Archæologiske forhold	455
Geologisk tidsregning	472
Slutningsbemærkninger	492
Fortegnelse over de fossile organiske rester	497
Fortegnelse over fossil-afbildningerne	504
Forkortelser	505
Indhold	506

Ved henvendelse til Videnskapselskabet's bibliotekar vil efternævnte skrifter kunne erholdes kjøpt, saa langt beholdningene rækker:

P. A. Munch: Det norske Folks Historie 1ste og 2den hovedafdeling	pris kr. 20.00
Festskrift, utgit av Videnskapselskabet i anledning av Trondhjems 900 aars jubilæum 1897 »	4.00
Erlandsen: Biografiske Efterretninger om den nordenfjeldske Geistlighed h. I & II »	4.00
Y. Nielsen: Jens Aagesson Bjelke	2.00
Af Grev Schmettows Korrespondance 1813 og 1814 »	0.50
Eilert Sundt: Om Husfliden i Norge »	1.00
Knud Leem: Bidrag til Finmarkens Historie »	1.00
Karl Petersen: Geologiske Undersogel- ser i Tromsø Amt » »	4.00
Ove Dahl: Carl v. Linnés Forbindelse med Norge (jubilæumsskrift 1907) » »	2.00
Joh. Hjorth og Knut Dahl: Fiskeforsøg i norske Fjorde »	1.00

Av selskabet's skrifter er bind og hefter enkeltvis tilsalgs.

DET KONGELIGE NORSKE
VIDENSKABERS SELSKABS
AARSBERETNING

FOR

1914



AKTIETRYKKERIEET I TRONDHJEM
1915

DET KONGELIGE NORSKE
VIDENSKABERS SELSKABS
AARSBERETNING

FOR

1914

AKTIETRYKKERIET I TRONDHJEM
1915



Caroline Jensen.



Andrew Johnson

Fru Caroline Jenssen

Fru CAROLINE JENSSEN, æresmedlem av det Kongelige Norske Videnskabers Selskab siden 15. april 1905, avgik ved doden mandag 14. december 1914.

Caroline Birgitte Jenssen var født i Kristiania 9. juli 1833. Hendes foreldre var kjøbmand Amund Nordrum og hustru Anne Marie, født Hansen. Faren var fra Gudbrandsdalen og hadde forretning i Brogaten i Kristiania.

I sytten- eller attenaarsalderen kom Caroline Nordrum som guvernante til provst Bull paa Inderoen, og et par aar senere i lignende stilling til brukseier Lauritz Jenssen paa Ranheim. Her stiftet hun bekjendtskap med konsul Anton Mathias Jenssen, og blev gift med ham 18. august 1855. Anton Mathias Jenssen hadde tidligere været gift med Johanne Catharine Richter, født 1824, død 1850, datter av sorenskriver Richter i Orkedalen.

ANTON MATHIAS JENSSEN var født 1. februar 1818 og døde 10. oktober 1895. Hans foreldre var konsul Hans Peter Jenssen født 1797, død 1868 og hustru Caroline, født Moses født i Kristiansund 1795, død 1879. Hans far var en av Trondhjems ledende forretningsmænd, spansk vicekonsul, formand i Trondhjems Sparebanks direktion, direktor i Norges Bank, direktor for Boros verk, direktor for det Nordenfjeldske Dampskibsselskab, medlem av hystyret, stortingsrepresentant i 1845 og i 1850- og 1860-aarene. Fædrenehjemmet var indtil omkring 1830 i Strandgaten, nu Olaf Tryggvessons gate nr. 10, senere i Kjøbmandsgaten nr. 40. Om sommeren bodde familien først paa Bakaunet, som senere gik over i familien Getz's eie, og siden paa Sorgenfri, Valene.

Efter at ha gjennomgaaet Trondhjems Katedralskole, reiste Anton Mathias Jenssen i attenaarsalderen til utlandet for efter farens ønske at utdanne sig for forretningslivet. I 1836 drog han med seilskib til Belfast i Irland, og det følgende aar til Lübeck. Hans reisefælle var Einar Gram. I to aar var han elev av handelsinstituttet i Lübeck. I 1839 opholdt han sig et halvt aar i Paris, og drog derfra til Bilbao. Fra opholdet her skrev sig hans aldrig svigtende interesse for Spanien og spanske forhold. I 1840 kom han hjem og begyndte at arbeide i farens

forretning. Antagelig omkring aar 1850 blev han optat som kompagnon i firmaet Jenssen & Co. Optegnelser herom savnes, da der dengang ikke fandtes noget firmaregister.

Han blev gift første gang i 1844. Efter sin første hustrus død i 1850 reiste han omtrent et aar i utlandet sammen med sine venner Einar Gram og Helmer Lundgreen, med længere ophold i Paris og Hamburg.

I sit første egteskap, med Johanne (= Hanna *) Catharine Richter hadde han fire barn: 1. Fru Karoline Klingenberg, født 1845, gift med generalmajor Trygve Olafsson Klingenberg (født 1839); 2. Konsul Hans Peter Jenssen, født 1848, død 1902, gift med Signe Klingenberg; 3. Konsul Anton Jenssen, født 18. mai 1850; gift med Emilie Frieda Lizzy Bühring; 4. Fru Hanna Lindboe, født 18. mai 1850, gift med lagmand Jacob Albert Lindboe (født 1843, død 1902).

I sit andet egteskap, med Caroline Birgitte Nordrum, hadde han tre barn: 1. Fru Marie Amunda Spørck, født 7. januar 1857, gift med generalmajor August Geelmuyden Spørck (født 1851); 2. Bryggerieier Harald Jenssen, født 14. mai 1858, gift med Aagot Krefling; 3. Major og brukseier Einar Jenssen, født 9. januar 1860, gift med Gunhild Matheson.

Under sit første egteskap bodde Anton Mathias Jenssen i 2den etage i sin fars gaard, Kjøbmandsgaten 40. Da han giftet sig anden gang, kjøpte han Schultz's gate nr. 2 til privatbolig. Til sommerbolig kjøpte han i 1871 Lysholmsminde, som senere blev kaldt Fagerheim (i nærheten av Leangen station). Som indehaver av firmaet Jenssen & Co. var han eier av Løkkens gruber i Meldalen og fra 1884 av Vinje bruk i Mosviken. Stjørdalgødset med Forbygden, som firmaet ogsaa eide, gik ved Hans Peter Jenssens død i 1868 ifølge testament over til sønnesønnerne Hans Peter Jenssen og Anton Jenssen (den nuværende indehaver av firmaet Jenssen & Co.). Sammen med fætteren Christian Jenssen og mægler I. G. Matzow kjøpte Anton Mathias Jenssen i 1877 Schreiners Bryggeri, Krambodgaten nr. 1, som han overtok alene i 1887. Omtrent samtidig (i 1888) kjøpte han nabogaarden Kjøbmandsgaten nr. 34 (= Gramgaarden *). I 1881 flyttet han fra Schultz's gate til Krambodgaten, hvor han bodde de sidste aar av sit liv. Bryggeriet, som fik navnet Trondhjems Bryggeri, og de tilstøtende eiendomme, gik ved hans død i 1895 over til hans ældste son av andet egteskap, Harald Jenssen. Vinje bruk i Mosviken tilfalt den yngste son, Einar Jenssen. Fru Caroline Jenssen kjøpte i 1899 bankdirektor Bomhoffs eiendom Hougén, litt søndenfor Elgesæter bro, hvor hun bodde til sin død.

I tidens løp arvet Anton Mathias Jenssen de fleste av de hverv hans far hadde hat. Han var konsul for Brasilien fra

1852 til 1880, spansk vicekonsul 1863—1876, børskommissær i firti aar, medlem av direktionen for Nordenfjeldske Dampskibsselskab fra 1860-aarene til begyndelsen av 1890-aarene, medlem av bystyret, direktør i Trondhjems Sparebank og i Trondhjems Brandforsikringssselskab, medlem av representantskapet for Norges Bank, og en av Privathankens stiftere. Allikevel var hans fornemste interesser vistnok ikke forretningsmandens. Det var væsentlig farens vilje som hadde bestemt ham, som eneste søn og arving til byens største handelshus, for forretningslivet. Hans personlige tilhøielighet og anlag laa helst for akademisk studium. Han hadde store sprogkunderskaper, og omfattende læsning, særlig i historie og geografi, og var varmt interessert for litteratur, malerkunst, og musik. Hans livsvaner var enkle, hans hele færd var bramfri. I sit livssyn var han utpræget konservativ.

Til minde om sin mand skjænket enkefru Caroline Jenssen i mai 1899 Videnskapsselskapet 50,000 kr. til et legat som skulde bære navn av *Konsul Anton Mathias Jenssens Legat til Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab*, og anvendes til fordel for Videnskapsselskapets bibliotek. Halvparten av dette beløp skulde anvendes til indkjøp av den bekjendte bibliofil kongelig fuldmægtig Thorvald Boecks bibliotek. Restbeløpet skulde danne det egentlige legat, hvis renter hvert aar skulde komme biblioteket tilgode. Der blev tat det uttrykkelige forbehold at den støtte biblioteket faar ved dette legat, ikke maa brukes som argument for nogen nedsættelse av den aarlige bevilgning. Fundats for legatet forelaa færdig 27. september 1900. Statutterne blev vedtat av fru Caroline Jenssen 2. oktober og stadfæstet ved kongelig resolution av 19. november samme aar. Like til 1906 blev legatets renter væsentlig anvendt til ordning og katalogisering av Boecks bibliotek. Da dette arbeide var avsluttet, fandt direktionen det ønskelig at faa statutterne modificert saaledes at der blev anledning til at anvende en del av rentebeløpet til økning av legatets kapital. Den nødvendige ændring blev godkjendt av fru Jenssen og stadfæstet ved kongelig resolution av 26. mars 1907.

Høsten 1899 blev fru Caroline Jenssen av Kongen hædret med den kongelige fortjenstmedalje i guld.

Fru Caroline Jenssen var av den gamle skole i ordets bedste betydning, — av de ranke viljer som nodig gaar paa akkord, en karakter med klare linjer og faste principer, men fremfor alt med et varmt medfølende hjerte, alltid villig til at støtte og hjelpe og øve godgjørenhet.

Sin ungdoms gjerning omfattet hun alltid med interesse. Til understøttelsesfond for lærerinder ved høiere skoler i Trondhjem skjænket hun et betydelig beløp.

Hun delte fuldt ut sin mands literære og kunstneriske interesser. Hun var meget musikalsk og interesserte sig sterkt for byens musikliv. Like til de allersidste aar var hun at se i første række ved byens koncerter.

Et fremtrædende træk hos hende var hendes lydhøre humoristiske sans. Det klare faste blik lyste op i glæde ved en vellykket spøk.

Alle som er kommet i nærmere berøring med hende — først og fremst den kreds som hun saa gjerne samlet om sig i sit gjestfrie hjem — vil bevare hendes minde i ærbødighed og taknemmelighed.

Direktionens aarsberetning for 1914.

I sit andragende for budgetaaret 1914-1915 hadde Videnskapsselskapets direktion, likesom det foregaaende aar, — under henvisning til sin skrivelse til Kirke- og Undervisningsdepartementet av 14. november 1912, hvor der blev git en historisk utredning om oprindelsen til de offentlige bidrag til selskapet — ansøkt om forhoielse av statsbidraget til 23,712 kr. Departementet fandt imidlertid ikke at kunne foreslaa nogen forhoielse, og ved Stortingets beslutning av 29. april 1914 blev der for budgetaaret bevilget det Kongelige Norske Videnskabers Selskab samme beløp som det foregaaende aar, 18,600 kr., paa samme betingelser som for med hensyn til departementets kontrol og ekvivalente bidrag paa anden maate. Baade fra departementet og budgetkomiteen faldt der allikevel saa velvillige uttalelser at der var utsigt til at man med held kunde gjenopta andragendet. Under de vanskelige forhold som utbruddet av krigen mellem stormagterne førte med sig, fandt direktionen imidlertid i september 1914 ikke at kunne ansøke om nogen forhoielse av statsbidraget. I anledning av Kirke- og Undervisningsdepartementets forespørsel av 22. september 1914 om hvilke utgifter der var uomgjængelig nødvendige, gav endog bestyrerne for selskapets videnskabelige samlinger avkald paa de vanlige stipendier. Direktionen var saaledes forberedt paa at statsbidraget for neste budgetaar vilde bli reducet med mindst 2000 kr.

De lokale bidrag holdt sig i 1914 paa samme hoide som de foregaaende aar. Trondhjems Sparebank bidrog i alt 6535 kr., Trondhjems Brændevinssamlag 6000 kr., Trondhjems Kommune omtrent 1450 kr. I dette beløp indgaar driftsomkostningerne ved lys- og varmeanlægget, beregnet for 1914 til kr. 3371.99, og bidrag i form av vedlikehold av selskapets bygninger og eftergivelse av avgifter, i alt anskaa til omtrent 1075 kr.

Fra Hans Majestet Kongen har Videnskapsselskapet faat det vanlige bidrag 100 kr. Av utbyttet av den Hjelmsjerne Rosen-croneske Stiftelse for 1913 tilfaldt der Videnskapsselskapet kr. 2611.76, og av renterne av selskapets legater og fonds har der staaet til raadighet noget over 8800 kr.

Statuterne for det Trondhjemske Gavefond blev, efter en ny modifikation av 10. mars 1914, stadfæstet av Kirke- og Undervisningsdepartementet 23. april 1914. Statuterne i sin endelige form er trykt som tillæg til aarsberetningen (side 15). Da departementet fandt det stridende mot statuternes § 3 at Gavefondet hadde pantobligation i Videnskapsselskapets eiendomme, blev der henimot utgangen av aaret truffet en saadan ordning at pantobligationen kunde frigjøres og erstattes med et andet værdipapir.

Med skrivelse av 1. april 1914 oversendte executores testamenti i grosserer Johan Fredrik Roshauw Lundgreens dødsbo, assessor B. Bergersen og grosserer H. Hartmann, det beløp som ifølge Lundgreens testament skulde tilfalde Videnskapsselskapet, 50000 kr. innsat paa kontribok i Privatbanken i Trondhjem. Efter forslag av Videnskapsselskapets kasserer, dr. Broch, besluttet direktionen i december 1914 at søke saa meget som mulig av legatets midler anbragt i obligationer i det norske indenlandske statslaan av 1915.

Fundats for grosserer Johan Fredrik Roshauw Lundgreens legat, vedlat av Videnskapsselskapets direktion 16. oktober 1914, var ved aarets utgang endnu ikke stadfæstet av Kirke- og Undervisningsdepartementet.

Den ledige del av Videnskapsselskapets tomt Erling Skakkes gate 47 d blev fra midten av april bortleiet til Trondhjems Cementstoperi og Entreprenørforretning paa de vilkaar som var fastsat i leiekontrakt av 8. mars 1909, da samme forretning leide en del av tomten for 375 kr. aarlig og forbeholdt sig at faa leiet den endnu ubenyttede del mot et tillæg av 225 kr. I juni 1914 indvilget direktionen et andragende fra Trondhjems Cementstoperi og Entreprenørforretning om at faa byttet den tomt forretningen leide i 1909, med en likesaa stor del av tomten Kalvskindsgaten 1.

Ved direktionsbeslutning av 4. juli 1914 blev overlærer og bibliotekar Th. Petersen, efter ansøking, ansat som assistent ved Videnskapsselskapets Oldsakssamling, foreløbig fra 20. september 1914 til 30. juni 1915, med løn efter 2000 kr. aarlig, som blev at hæve av Oldsakssamlingens opsparte beholdning.

Bestyreren av Videnskapsselskapets botaniske samling, konservator Printz, fik, efter andragende, permission fra mai til oktober 1914 for at delta i en undersøkelsesreise til Sibirien og russisk Centralasien under ledelse av cand. real. Ørjan Olsen.

Der blev i aarets løp holdt fire foredragsmøter i Katedralskolens festsal. Konservator dr. Broch holdt tirsdag 20. januar 1914 foredrag om Norske Koralrev. Torsdag 2. april 1914 gav konservator Printz en redegjørelse for den planlagte norske

Sibirieekspeditions maal og midler. Efter tilbagekomsten fra sin undersøkelsesreise gav han i december 1914 et referat av ekspeditionens oplevelser og resultater. Professor ved den Tekniske Høiskole J. H. L. Vogt holdt lørdag 2. mai 1914 foredrag om de norske kistforekomsters geologi.

Videnskapsselskapet har i 1914, som i de foregaaende aar, faat indbydelse til at la sig representere ved forskjellige jubilaer og videnskabelige kongresser. Saaledes fra Der Naturwissenschaftliche Verein i Karlsruhe, som 6. mars 1914 feiret sin 50-aarsfest og 25-aarsjubilaum for fysikeren Heinrich Hertz's opdagelser. I begyndelsen av aaret kom der fornyet indbydelse til at delta i The Nineteenth International Congress of Americanists i Washington fra 5. til 10. oktober 1914.

Til overlærer KARL RYGHS 75-aarsdag søndag 7. juni 1914 sendte Videnskapsselskapets direktion lykønskningsskrivelse med ærbødig tak for hans fremragende og opofrende arbeide i Videnskapsselskapets tjeneste.

Tre av Videnskapsselskapets ældste vel kjendte medlemmer er i det forløpne aar avgaat ved døden. Forhenværende overlærer ved den Tekniske Lærestanstalt HENRIK CHRISTIAN DAHLE (født 1839) døde 2. januar 1914. Forhenværende overlærer ved Trondhjems Katedralskole NILS PETER SELMER ARENTZ (født 1833) døde 23. mars 1914. Apoteker JOHAN CHRISTOPHER BRUN, indehaver av Svaneapoteket, født 1838 døde 30. oktober 1914. Alle tre hadde i sin tid virket med megen interesse i selskapets tjeneste. Overlærer Dahle blev optat som medlem av Videnskapsselskapet 17. januar 1877, var selskapets revisor i begyndelsen av 1880-aarene, og medlem av Videnskapsselskapets direktion fra 29. september 1886 til 22. oktober 1894. Overlærer Arentz blev optat som medlem 30. april 1861 og var Videnskapsselskapets bibliotekar fra 1877 til 1897. Apoteker Brun blev optat som medlem 30. april 1866 og fungerte i begyndelsen av 1880-aarene i flere aar som midlertidig medlem av Videnskapsselskapets direktion, da flere medlemmer av direktionen i disse aar var stortingsmænd for Trondhjem¹.

Selskapets æresmedlem fru CAROLINE JENSEN avgik ved døden 11. december 1914.

¹ Biografiske oplysninger om overlærer Dahle, overlærer Arentz, og apoteker Brun, findes senere i aarsberetningen s. 12-14.

Videnskapselskapets Skrifter 1914 indeholder seks avhandlinger:

1. I Hagen. Forarbeider til en norsk Lovmosflora. XX Di-
cranaceæ.
2. Dr. Hjalmar Broch. Hydroiden-undersøgelser. IV Bei-
träge zur Kenntnis der Gonophoren der Tubulariiden.
3. Carl Th. Mörner. Über das Vorkommen von Brom in
organischer Bindung innerhalb der Tierwelt.
4. K. Rygh. Oversigt over Videnskapselskabets Oldsags-
samlings Tilvækst i 1914 af Sager ældre end Reformationen (ut-
gitt av Th. Petersen).
5. O. Nordgaard. Havstrømmene og den norske marine
Fauna.
6. P. A. Øyen. Kvartær-Studier i Trondhjemsfeltet.

For de forskjellige samlings utvikling i det forløpne aar foreligger der i det følgende redegjørelse fra samlingsbestyrere.

Til stipendier var der bevilget 2000 kr. Av dette beløp blev 1000 kr. anvendt til zoologiske undersøkelser og delt mellem konservator Nordgaard (600 kr.) og konservator dr. Broch (400 kr.); 600 kr. til arkæologiske undersøkelser blev tildelt overlærer Th. Petersen; og 400 kr. blev stillet til disposition for den botaniske samlings bestyrer, konservator Printz.

De av Kirke- og Undervisningsdepartementet valgte medlemmer av direktionen, bankchef BERG og professor SÆLAND, hvis funksjonstid var utløpet ved utgangen av 1913, blev i begynnelsen av 1914 paany opnævnt for to aar.

I oktober 1914 frattraadte dr. LYSHOLM som Videnskapselskapets præsens, og direktør WLEÜGEL som medlem av direktionen. Dr. Lysholm hadde været medlem av selskapets direktion fra 20. oktober 1897, vicepræsens fra 25. oktober 1899 til 22. oktober 1902, og siden 1902 Videnskapselskapets præsens. Direktør Wleügel hadde været medlem av direktionen fra 13. oktober 1896.

Til præsens i dr. Lysholms sted valgte selskapets generalforsamling 30. oktober 1914 overlærer AXEL SOMMERFELT (medlem av direktionen siden 25. oktober 1899, vicepræsens fra 22. oktober 1902). Til vicepræsens valgte generalforsamlingen skolebestyrer FØYX, og som nye medlemmer av direktionen blev indvalgt rektor ved den Tekniske Høiskole professor ALFRED GETZ og konservator O. NORDGAARD.

Overlærer Sommerfelt bragte de to frattraadte medlemmer av direktionen, dr. Lysholm og direktør Wleügel, selskapets tak

for de mange aars dygtige og interesserte arbeide i selskabet tjeneste.

Til revisorer blev gjenvalgt overlærer ved Trondhjems Katedral-skole Joh. P. Pedersen og overlærer ved den Tekniske Læreanstalt J. G. Lund.

Antallet av betalende medlemmer av Videnskapsselskapet var høsten 1914 i alt 191, derav 5 utenbys. Av de indenbys medlemmer var 140 optat for utgangen av 1903, de øvrige 46 var indmeldt efter forandringen av Videnskapsselskapets statuter, stadfæstet ved kongelig resolution av 13. februar 1901. Desuten hadde selskapet 3 æresmedlemmer og 7 livsvarige medlemmer, utnævnt av direktionen ifølge statuternes § 7.

Videnskapsselskapets kapitalformue beløp sig ved utgangen av 1914 til kr. 279,123,86. Hertil kommer forskudsfondet, rektor Lossius og hustrus legat, kr. 5000, som fremdeles er lat til indtægt i kasseregnskapet.

Med hensyn til aarets indtægter og utgifter og status for Videnskapsselskapets legater og fonds, henvises til omstaaende uddrag av regnskaperne.

I direktionen for

Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab Trondhjems Museum
Trondhjem i september 1915.

**Axel Sommerfelt. Foyen. Karl Schøyen. O. Nordgaard.
Alfr. Getz. Andr. Berg. Sem Sæland.**

Carl Gundersen.

Overlærer HENRIK CHRISTIAN DAHLE (død 2. januar 1914) var født 14. april 1839 i Storen, hvor hans far Anders Dahle var residerende kapellan. Hans mor het Lovise Vilhelmine, født Kirkgaard. Faren blev siden sogneprest i Vanse, nær Flekkelfjord. Henrik Dahle tok examen artium, dimittert fra Stavanger skole, 1857. I 1865 tok han bergekseamen, og var derefter et aar ansat som aspirant ved Kongsberg Sølvverk og senere et par aar grubebestyrer i Hardanger. Der var imidlertid daarlige tider for bergmænd dengang, og Dahle slog derfor ind paa studiet av realfag og blev cand. real. 1872. Efter et par aars virksomhet som inspektor ved Gjertsens skole i Kristiania blev han i 1876 ansat som overlærer i matematik ved Trondhjems Tekniske Lærestalt. I denne stilling virket han like til 1912, da han tok avsked. Han var anerkjendt som matematiklærer av hoi rang, og Papa Dahle mindes med taknemmelighet av en mængde elever som han vakte til forstaaelse ved sin klare og greie undervisning.

Overlærer Dahle var først og fremst matematiker og geolog. Men han hadde levende interesser ogsaa av mere humanistisk art. Fremfor alt interesserte han sig for historie. Selv har han skrevet Røros Verks Historie til verkets 200-ars-jubilæum, og Trondhjems Tekniske Lærestalts Jubilæumsskrift 1895 (utsigt over Lærestaltens virksomhet og biografier av lærere og elever), og festskriftet til Trondhjems Tekniske Forenings 25-aars-jubilæum 1897. Alle tre er værdifulde kildeskrifter. Dahle var en av stifterne av Trondhjems Tekniske Forening og blev æresmedlem i 1912.

Han var en skarp iagttaget med aapent oie for det karakteristiske og stor humoristisk sans, — en underholdende selskapsmand med en sjelden fortællekunst. Av selskapet Harmonien og foreningen U. C. D. (Utile cum Dulci) var han et hoit skattet medlem. I foreningen Utile cum Dulci er der opbevaret flere av hans bedste leilighetssange. I Harmonien saa man ham gjerne som interesseret og kritisk tilskuer ved et av spillebordene. Man blev straks opmerksom paa den faste brede skikkelse med det sterke hode, det arverdige hvite skjeg, og det rolige, alvorlige uttryk, som av og til lyste op i sprudlende lune.

I Videnskapselskapet¹⁾ tok overlærer Dahle sig særlig av bibliotekets ordning. I slutten av 1890-aarene utførte han her et meget forljustfuldt arbeide.

Overlærer Dahles foredrag i Folkeakademiet samlet altid en interesseret tilhørerskare. Faa uker for sin død holdt han sit sidste foredrag om Lerfaldet i Gauldalen 1345.

¹ Se nærmere opplysninger side 9.

Overlærer NILS PETER SELMER ARENTZ (død 23. mars 1914) var født 8. august 1833 paa gaarden Ingdahl i Stadsbygdens prestegjeld. Hans foreldre var kaptein Otto Schreuder Arentz og hustru Andrea Christine, født Selmer. Han tok examen artium, dimittert fra Trondhjems Katedralskole, 1851. En av hans artiumskamerater var Jonas Lie. Det var sidste gang examen artium blev holdt i den gamle universitetsbygning paa hjørnet av Kongens gate og Prinsens gate i Kristiania¹. Efter at ha lat filologisk embedseksamen 1857, var Arentz et aar lærer ved Moldes lærde skole, og blev 22. juni 1859 utnævnt til adjunkt ved Trondhjems Katedralskole, hvor han kom til at virke i omtrent firti aar. Hans fag var først latin, senere græsk og historie. I yngre aar syslet han litt med arkæologiske studier. I 1875 blev han forfremmet til overlærer. I 1898 tok han avsked paa grund av svigtende helbred.

I Videnskapsselskapet²) vil han mindes som dets bibliotekar i tyve aar.

Den høie, magre, noget ulækkelige skikkelse med de store markerte træk og de buskede bryn var vel kjendt blandt den ældre generation. Selv hadde han et indgaaende kjendskap til Trondhjemsforhold og trondhjemske slegter. Personalhistorisk forskning var vistnok hans hovedinteresse, og han hadde god støtte i sin sjeldne hukommelse. Like til høit op i aarene var han en ivrig turist. Paa en fottur i slutten av 1890-aarene var han utsat for et uheldig fald og paadrog sig en hofteskade som han aldrig forvandt. Men skjont han i sine sidste aar hadde vanskeligere for at gaa og maatte støtte sig paa to stokker, op gav han aldrig sine regelmæssige daglige spaserturer. Sykelighet nodte ham i de senere aar til at trække sig tilbake baade fra virksomhet og selskapelighet. Men han besøkte gjerne sine gamle virkefelter. Han saa gjerne indom baade paa Katedralskolen og i Videnskapsselskapet, og sine kolleger og sine kamerater fra studietiden fulgte han til det sidste med varm interesse.

¹ Studenterkuldets biograf, Mikael Simdt, fortæller at de latinske stile ved det aars eksamen blev indleveret under kanonsalut fra Akershus. Netop ved samme klokkeslæt, kl. 1, den dag gjorde nemlig stat holder Lovenskiold med en solvspade det første spadestik til den første jernbane i Norge og trillet bort det opgravede stykke for i en ma hognitrillebor.

² Se nærmere oplysninger side 9.

Apoteker JOHAN CHRISTOPHER BRUN (død 30. oktober 1914) var født i Fredrikshald 10. januar 1838. Hans foreldre var toldbetjent Lorentz Christopher Brun og hustru Anna Regine, født Schmid. Johan Brun kom allerede som gut til Trondhjem, da hans far blev forflyttet hit. Han tjente sin læretid paa Løveapoteket, tok farmaceutexamen 1859, og arbeidet saa fire aar paa Svaneapoteket, som han kjøpte 1863. Han fik bevilgning til at drive apoteket 10. mars 1874, og feiret saaledes 50-aars jubileum som apoteker vel et halvt aar før sin død.

Apoteker Brun var en initiativrik og interessert fagmand. I fagtidsskrifter og i dagspressen foreligger der mange artikler fra hans haand, og han var medlem av den departementale kommission til revision av apotekerundervisningen.

Men hans interesser var ikke begrenset til hans fag eller stand. Han var av et ekspansivt virkelystent temperament, med lyst til at optræde i det offentlige liv, og ved sin alsidighet, sit initiativ, og en formel evne langt over det almindelige, utførte han adskillig arbeide for flere av vor bys institutioner. I 1890-aarene var han medlem av representantskapet for Norges Bank, i flere aar dets formand. Omkring aar 1870 var han medlem av komiteen for Domkirkens gjenreisning. I mange aar var han medlem av bystyret; i 1895-1897 stortingssuppleant. Av Trondhjems Arbeiderforening gjorde han sig særlig fortjent, og var foreningens æresmedlem.

Apoteker Brun var en varmhjertet, elskværdig mand, og en varm fædrelandsven. Hans ungdom faldt i den nationale romantiks tid, og han bevarte til det sidste sin ungdoms idealer og entusiasme. Han var poetisk begavet. Han har skrevet mange leilighetsdige. Et historisk skuespil av ham, »Magnus den Gode» (av I—), blev opført paa Trondhjems Teater 18. mars 1863. Senere skrev han et historisk digt, »Iskendinger i Norge», som blev foredrag med musik av Udbye ved en koncert til fordel for Domkirkens restaurering.

Av Videnskapsselskapet¹⁾ var han især i yngre aar et virksomt medlem. Særlig søkte han at virke for bibliotekets utvikling.

¹⁾ Se nærmere opplysninger side 9.

Statuter for det Trondhjemske Gavefond

stadfæstet av det Kongelige Kirke- og Undervisningsdepartement
23. april 1914.

§ 1.

Det Trondhjemske Gavefond, som tilhører det Kongelige Norske Videnskabers Selskab i Trondhjem (Trondhjems Museum), er oprettet ved beslutning av Videnskapsselskapets generalforsamling 28. februar 1911. Fondet bestyres av Videnskapsselskapets direktion. Fondets kapitalformue utgjorde ved utgangen av aaret 1913 kr. 7909.89 — syv tusen ni hundrede og ni kroner ni og otti ore —, hvorav kr. 5000 — fem tusen kroner — var anbragt i pantobligation.

§ 2.

Fondet okes ved gaver til Videnskapsselskapet, som ikke er bestemt til at danne selvstændige legater, og ved innsamlinger, — forsaavidt saadanne gaver og innsamlinger ikke uttrykkelig er bestemt til at komme nogen særlig del av Selskapets virksomhet tilgode.

§ 3.

Fondet skal, med den tilvekst som det i tidens løp faar, utgjøre en urorlig kapital, hvorav intet kan brukes til dækkelse av utgifter eller bli tatt til laans. Kapitalen skal anbringes paa saadan maate som for offentlige stiftelsers midler er eller blir bestemt.

§ 4.

Av de aarlige renter tillægges $\frac{1}{5}$ en femtedel kapitalen, mens resten blir at ta til inntægt i Selskapets aarlige budjetter.

§ 5.

Regnskap over fondet blir for hvert aar, inden paafølgende februar maanedes utgang, at indsende gjennem Stiftsdirektionen til Kirke og Undervisningsdepartementet til revision og decision.

Ogsaa forøvrig er fondet undergitt den for offentlige legater og stiftelser til enhver tid anordnede kontrol.

I direktionen for det Kongelige Norske Videnskabers Selskab
(Trondhjems Museum) Trondhjem 10. mars 1914.

B. Lysholm. Axel Sommerfelt. S. Wieügel. Foyn.
K. Schoyen. Sem Sæland. Andr. Berg.

.

e

Utdrag
av det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs regnskab
for 1914.

Indtægt:

1.	Beholdning fra 1913.....	kr.	1,674.49
2.	Hans Majestæt Kongens bidrag.....		100.00
3.	Statskassens bidrag.....		18,600.00
4.	Trondhjems Brændevinssamlags bidrag.....		6,000.00
5.	Trondhjems Sparebanks bidrag:		
	a. ordinært driftstilskud.....	kr.	4,000.00
	b. rentefrihet av pantelaan.....		2,535.00
			6,535.00
6.	Trondhjems kommunes bidrag:		
	a. Vedlikehold av bygningene, eftergivelse av eiendomsskat, brandkontingent, og vandavgift.....	kr.	1,075.07
	b. Drift av lys og varmeanlæg		3,371.99
			4,447.06
7.	Renter i 1914:		
	a. $\frac{2}{3}$ av Hammers legats utbytte	kr.	4,121.53
	b. $\frac{5}{6}$ av Poulssons		1,367.62
	c. Aas og hustrus		596.18
	d. Benneches		870.18
	e. $\frac{5}{6}$ av Jenssens		1,041.67
	f. $\frac{1}{5}$ av det Trondhjemske Gavefonds utbytte.....		295.10
	g. $\frac{1}{5}$ av Lundgrens legats utbytte		479.85
	h. Av kassebeholdning i Trondhjems Sparebank		59.92
	i. Av restanser bygmester Henzes leieavgift		31.90
			8,863.95
8.	Utbytte av den Hjelmsjerne Rosencroneske stiftelse		2,614.76
9.	Medlemskontingent		801.00
10.	Salg av Skrifter		29.22
11.	Leieavgift av tomt		784.38
12.	Tilfældige indtægter		80.00
13.	Entré		188.00
			kr. 51,017.86

Ugift:

1.	Lønninger	kr. 19,950.00	
2.	Samlingene:		
	a. Oldsaksamlingen	kr. 1,646.13	
	b. Oldsaksamlingens bibliotek ...	204.88	
	c. Myntsamlingen	39.75	
	d. Den zoologiske samling.....	1,412.29	
	e. Den botaniske samling:		
	1) Samlingens ordinære drift		
	kr. 594.51		
	2) Kontorhold for be-		
	styrelsen	500.00	
			1,094.51
	f. Mineralsamlingen	0.00	
	g. Biblioteket	5,140.49	
			» 9,538.05
3.	Stipendier		» 2,000.00
4.	Livrente til doktor Hagen		» 800.00
5.	Utgivelse av Skrifter:		
	a. Ordinært.....	kr. 3,456.95	
	b. Ekstraordinært	40.00	
			» 3,496.95
6.	Kommunale avgifter:		
	a. Vedlikehold av bygningene, eiendomsskat,		
	etc.....	kr. 1,075.07	
	b. Drift af lys- og varmeanlæg... ..	3,371.99	
			» 4,447.06
7.	Renter av pantelaan i Videnskapsselskapets		
	bygning		» 2,535.00
8.	Driftsutgifter av Kalvskindsgaten 1		» 1,243.67
9.	Fællesutgifter:		
	a. Opsyn i samlingene	kr. 296.25	
	b. Renhold	411.58	
	c. Brænde	56.58	
	d. Telefon	280.00	
	e. Tilfældige utgifter.....	757.09	
			» 1,801.50
10.	Avdrag paa kasselaan.....		» 3,000.00
11.	Beholdning:		
	a. Restanser:		
	Medlemskontingent .. kr. 73.00		
	Aas og hustrus legat 16.67		
	Benneches legat..... 50.00		
	Jenssens legat	250.00	
	Transp. kr. 389.67		kr. 48,812.23

	Transp. kr. 389,67	kr. 48,812,23
Det Trondhjemske		
Gavefond	60,00	
Leieavgift	784,38	
	kr. 1,234,05	
b. Indestaaende i Trondhjems		
Sparebank	79,51	
c. I kasse	892,07	
		2,205,63
		<u>kr. 51,017,86</u>

Oversigt

over status for det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs legater
og fonds 31. december 1914.

1. Hammers legat:		
Beholdning fra 1913.....	kr. 125,875.53	
Av renterne i 1914 oplagt $\frac{1}{3}$...	2,060.76	
		kr. 127,936.29
2. Poulssons legat:		
Beholdning fra 1913.....	kr. 33,395.75	
Av renterne i 1914 oplagt $\frac{1}{6}$...	273.52	
		33,669.27
3. Aas og hustrus legat.....		12,000.00
4. Benneches legat (H. A. Benneches stipendiefond).....		20,000.00
5a. Konsul Anton Mathias Jenssens legat.....		25,000.00
5b. Jenssens legats akkumulationsfond:		
Beholdning fra 1913.....	kr. 1,314.26	
Renter i 1914.....	52.34	
Overført fra Jenssens legat $\frac{1}{6}$ av renter for 1914.....	208.33	
		1,574.93
6. Det Trondhjemske Gavefond:		
Beholdning fra 1913.....	kr. 7,909.89	
Av renterne i 1914 oplagt $\frac{1}{5}$...	73.78	
		7,983.67
7. Grosserer Johan Fredrik Roshauw Lundgreens legat.....		
Beholdning fra 1913.....	kr. 50,000.00	
Av renterne i 1914 oplagt $\frac{2}{3}$...	959.70	
		50,959.70
		Tils. kr. 279,123.86
8. Rektor Lossius og hustrus fond (Forskudsfondet):		
Tilgode av kasseregnskapet	kr. 5000.00.	

Oldsaksamlingen.

Bestyrer K. Rygh

[Aarsberetningen er efter overlærer Ryghs død forfattet av overlærer Th. Petersen.]

Oldsaksamlingen har iaar hat en tilvækst av 336 nummere (katal.nr. 10931—11266).

Herav falder over halyparten paa stenalderen, 180 nummere fordelt paa 139 fund. For at man kan danne sig et rigtig begrep om tilvækstens omfang, maa det dog bemerkes at en flerhet av disse nummere omfatter et betydelig antal stykker. Saaledes er under nr. 11266 katalogisert det største fund fra stenalderen som endnu er inkommet til museet, fra Allanengen i Kristiansund, indeholdende ialt ca. 17000 stykker, hvorav dog det meste, ca. 16000 stykker, er arbeidsavfald. Den væsentligste del av tilvæksten fra stenalderen skyldes d'herrer sogneprest SAXLUND, bokholder KRINGSTAD, og overlærer NUMMEDAL, som har indsendt til museet, hvad der i aarets løp er opsamlet av redskaper og arbeidsavfald paa de tidligere kjendte og til dels ogsaa nye flintpladse i Romsdalen og Nordmøre. Navnlig er der kommet rike samlinger fra flintpladsene paa Gossa i Akero og Tornes i Frænen. Et større flintfund er ogsaa inkommet fra den gamle plads paa Draget i Bolso. Av de nordmørske fund maa i første række nævnes det overordentlig rike utbytte av overlærer Nummedals undersøkelser i Allanengen i Kristiansund, hvor der i vest for Fosna gaard paa to terrasser, den ene noget hoiere end den anden, ved en gateoparbeidelse er blit avdækket boplads fra stenalderen paa fire forskjellige lokaliteter. Om det ene av disse fund har hr. Nummedal git en meddelelse i Oldtiden's festskrift til K. Rygh. Det sidste og rikeste fund skriver sig fra en lokalitet paa samme terrasse, men noget lavere og nordligere end foregaaende. Det utmerker sig foruten ved sin flintrigdom navnlig ved sit betydelige antal okser av gronsten, ialt ca. 50 sikre eksemplarer, foruten adskillige emner og ufærdige stykker. Den største del av disse okser tilhører Nøstvet typen, fordeltmeste senere stadier av denne; ogsaa rent vestland

ske former forekommer. For disse fund vil der bli gjort nærmere rede i oldsaksamlingens tilvækstfortegnelse 1914, men deres store omfang og de tildels vanskelige sporsmaal, som knytter sig til dem, har endnu kun tillatt en foreløbig behandling. Fra Fosen kan nævnes et større flintfund fra den gamle plads paa Melkestad, Sor-Hitteren. Med hensyn til disse flintpladses alder bekræftes de tidligere iagttagelser at flere av dem har været benyttet allerede i ældre stenalder, medens andre igjen mangler de for denne periode karakteristiske stykker; om enkelte maa det igjen antages at de har været benyttet baade i ældre og yngre stenalder. Skifersaker av arktiske former er ikke sjeldne i disse fund. Av fund som kun har indeholdt saadanne redskaper, kan nævnes brudstykker av to knive og to spidser fra Stordalen under Sundan i Heyne, og tre knive og to spidser fundet paa bruket Jægtviken av Hellesvik i Alstahaug paa vestsiden av Alsen. Av særlig interesse blandt stenalderens tilvækst er et halvmaaneformet hængesmykke av rav fra Mevold i Akero paa østsiden av Julsundet.

Fra ældre jernalder er indkommet 7 nummere i 4 fund, deriblandt rester av et gravfund fra folkevandringstiden fra Sund i Bud, bestaaende av en korsformet bøilespænde av ældre type og en uregelmæssig formet ildsten av kvartsit, hvorpaa foruten de vanlige slitmerker ogsaa kan iagttages en række brunrøde striper; graven synes saaledes at være en brandgrav. Til den senere folkevandringstid eller Vendeltid maa henføres et firkantet beslagstykke av bronze prydet med dyrefigurer i Salins stil III og fundet sammen med en stor perle av glasmosaik i en røs paa Sovik i Alstahaug. Fundet er indsendt til samlingen av hr. Edv. J. HAVNO, Rødøy, som oftere har vist museet sin interesse ved at opspore og indsende fund fra Helgeland.

Fra yngre jernalder er indkommet 30 nummere i 12 fund. Derav kan merkes et gravfund fra Sletta i Grytten, hvor der under anlægget av Raumbanen blev avdækket en mandsgrav med et forøvrig tarvelig utstyr av vaaben og redskaper. Eiendommelig ved denne grav var imidlertid, at den efter lindernes utsagn fandtes ca. 0,75 m. under terrenget og ikke var dækket av nogen haug. Det samme var ogsaa tilfældet med et fund fra Huseby i Øksendalen, hvor man under veitearbeide støtte paa resterne av en mandsgrav ca. 1 m. dypt under en større flatagtig sten. Fra Klingen i Namsos pgd. er indsendt et gravfund, som blev fremdraget ved bortkjørsel av en haug, som tidligere var adskillig utkastet og derfor blev forbigaaet av K. Rygh ved hans undersøkelser i 1913. Det bestaar av en smykkenaal av sølv av en sjelden form med kløverbladformet hode av typen R. 681, hvorav samlingen tidligere hadde 2 eksemplarer, det ene

fra Aakvik, Herø pgd., Helgeland, og det andet fra det bekjendte fund paa Vold i Overhallen. Hertil kommer en glasperle, en fingerring av sølv og 3 brudstykker av en mynt av sølv, som efter de bevarte træk utvilsomt har været en kulisk mynt. Til yngre jernalder maa ogsaa henføres det merkelige fund av en pilespids av jern med tilhørende skaft av træ, som to renjagere fra Opdal gjorde paa høifjeldet inde ved Snehætta ved kanten av en bræ, som paa længe ikke har været saa liten som nu. Sammen med pilen fandtes ogsaa endel ben; at det hele var saa vel bevaret, skyldes utvilsomt den omstændighet at det i lange tider har ligget under bræen.

Fra middelalderen skriver sig en række byfund, som blev gjort under en kloakgravning fra Kjøbmandsgaten gennem Scholdagerveiten ut til Søndre gate med en liten avstikker ind i Krambodveiten. Der blev gravet gennem kulturlag indtil en dybde av 4 meter, og de paa de større dybder fundne gjenstande har en meget gammel karakter. De maa utvilsomt henføres til den ældre del av middelalderen. Av særlig interesse er et træstykke, hvorpaa med runer er risdet en futhark. Det skal være fundet i en dybde av ca. 2 m. Av de øvrige gjenstande, som fandtes ved samme leilighet, kan nævnes et par trædenaale av ben, hvor den ene har et ornament, som neppe kan være yngre end 11. aarhundrede; denne naal laa i en dybde av ca. 4 m. Hertil kommer en ornamentert benkam av vanlig middelaldersk type, en broncenøkkel av en form, som ogsaa forefindes i vikingetiden R. 556, vævstene, haandtenshjul, brudstykker av lamper og kar av grøtsten, rester av sko, brikker, forskjellige gjenstande av træ m. m.

Resten av tilvæksten bestaar av folkemuseumsgjenstande av forskjellig art fra nyere tid, hvorav kan fremhæves en samling ornamenterte høvrer av renshorn fra Rindalen fra tiden omkring 1800.

Undersøkelser utenfor museet har paa grund av omstændighetene ikke fundet sted i nogen større utstrækning i det forløpne aar. Av overkerer PETERSEN, som fra 1. oktober 1914 assisterte samlingens nu avdøde bestyrer, blev der foretat gravninger paa Kverkillen og Svarva i Inderoen, hvorom beretning er vedlagt samlingens arkiv.

Gaver til samlingen er i 1914 inkommet fra følgende

1. Hr. gaardbr. Jonas Eikrem, Akero
2. Peder Orten, Akero
3. Knut Orten, Akero
4. Sivert Orten, Akero
5. lærer Eilert Elleraas, Stod
6. fotograf Bach.

7. Hr. gaardbr. Buchholdt, Frosta.
 8. Knut Olsen, Aarøsund.
 9. Fru P. Müller, Værdalen.
 10. Hr. doktor E. Storen, Meldalen.
 11. Karl B. Sørkstad, Trondhjem.
 12. gaardbr. Jon Vibe, Inderoen.
 13. Johan Floan, Skatval.
 14. Oliver Alstad, Skatval.
 15. bokholder A. L. Kringstad, Molde.
 16. handelsfuldmægtig Jakobsen, Trondhjem.
 17. stiftsprovst E. Skavlan, Trondhjem.
 18. overlærer Ryssdal, Trondhjem.
 19. gaardbr. Nils J. Ulset, Strømsneset.
 20. sogneprest Saxlund, Akero.
 21. overlærer Nummedal, Kristiansund.
-

Mynt- og medaljesamlingen.

Bestyrer: B. Hartmann.

Samlingen har, dels ved kjøp og dels ved gaver, hat en tilvekst av 1 medalje i bronse, 2 jetons av messing, 1 guldmynt, 5 sølmynter, og 27 kobbermynter. Den hele beholdning er nu 17096 nr. Gaver er indkommet fra følgende personer eller foreninger:

Fra enkefru Gjertrud Sivertsen, Byaasen, 30 diverse mynter og jetons.

overlærer Benjamin Lie en engelsk guldmynt ¹ i guinea fra Georg den 3dies tid.

Den Kongelige Mynt, Kongsberg, et eksemplar av en hundredaarsjubileums 2 kroner i sølv.

En av de erhvervede mynter er en engelsk sølmynt 6 pence fra dronning Elisabeths tid, fundet i en uttorret del av Ranheimselvens leie.

Dette aar er litet penge anvendt til innkjøp paa grund av de ekstraordinære utgifter ifjor ved erhvervelsen av de to kufiske myntfund. Denne omstændighet er ogsaa grunden til at forøkel sen i det hele dette aar har været mindre end sedvanlig.



Den zoologiske samling.

(Bestyrer: For pattedyr og evertebrater dr. Hj. Broch, for fugler, fisk og evertebrater O. Nordgaard).

I pattedyrsamlingen er den nye maargruppe (fig. 1) blit montert færdig; de næsten nyfødte maarunger danner et av de værdifuldeste stykker, som ideltheletat findes i pattedyrsamlingen. — Blandt de gaver, samlingen har mottat, maa specielt fremhæves en sjelden, rødfarvet hare, som er skutt av hr. oberst S. HUFFELDT og forært til museet. Hr. landlæge N. B. HERLØFSEN har forært samlingen et par vakre blaaharer; de er skutt i vinter paa Næroen i Vikten, hvor den blaa farvevarietet synes at være forholdsvis hyppig i sin optræden. Disse eiedommelige individer danner en værdifuld tilvekst til museets beholdning av forskjellige farvevarieteter av vor norske hare.

Hr. preparant ARNOLD DIRCKS har overlatt museet et nyt ekorn, da vore tidligere eksemplarer av denne almindelige dyreart er meget litet tilfredsstillende.

En meget værdifuld serie av sælfostre, som hr. konservator CARL DONS i Tromsø har latt indsamle for vort museum, vil bli utnyttet ved en del sælstudier, hvormed samlingsbestyreren er beskjeftiget. Det er nødvendig at faa mere materiale indsamlet; men det er meget vanskelig at faa fat i tilstrækkelig mange eksemplarer, og selv voksne dyr har det hat sine vanskeligheter at faa fat i i saavidt frisk tilstand, saa de tilfredsstillende krav, undersøkelsene stiller. Konservator har derfor endnu kun kunnet offentliggjøre et par smaa, rent foreløbige notiser om resultatene av de sælanatomiske undersøkelser. Av nyt sælmateriale fik selskapet i 1911 kjøpt en ring sæl (*Phoca hispida* ♂), som blev skutt i Froan av JOHAN IVENSEN VERHOLMEN, en levende ung steinkobbe (*Phoca vitulina* ♀), tat paa line ute ved Bynesset av hr. A. JAKOBSEN, og en ung steinkobbehan, som hr. HALEDAN VÆRO slog ihjel i en torvgrav ute paa Hallen. Et interessant litet foster av knollhval (*Megaptera nodosa*) fra Port Alexander i portugisisk Vestafrika blev kjøpt av hr. A. RINNAN.

Der er blit utarbeidet en ny seddelkatalog over museets skuesamling av norske pattedyr, da den gamle katalog var uhensigtsmessig.

I løpet av sommeren har hr. stud. real., lærer B. RIBSSKOG under konservators veiledning gjennomgaaet det praktisk-anatomiske kursus over hvirveldyr, som kræves til reallærereksamens bifagsavdeling ved universitetet, idet man fra universitetets side efter anbefaling av frk. professor dr. KRISTINE BONNEVIE har godtat attest fra samlingsbestyreren som fyldestgjørende for universitetet.

Under fjordundersøkelsene blev hovedvegten lagt paa indsamling av materiale til belysning av kjønnsindividenes utvikling hos visse hydroider, som forekommer forholdvis hyppig paa eller nedenfor fjordens koralrev. Resultatet av studiene vil bli offentliggjort i den nærmeste fremtid i selskapets skrifter som led i en serie hydroidstudier.

Følgende avhandlinger av konservator er offentliggjort i 1914: Bemerkungen über anatomische Verhältnisse der Kegelrobbe

I, II. Anatomischer Anzeiger. Jena.

Hydrozoa benthonica. Beiträge zur Kenntnis der Meeresfauna Westafrikas. Hamburg.

Pennatulacea. (Samme publikationsserie).

Stylasteridae. Den Danske Ingolf-Expedition, Bd. V. København.

Fuglesamlingen har i 1914 faat en tilvekst av flere indlandske fugler, hvorav skal nævnes:

Lagopus lagopus × *Tetrao tetrix*. Av ryporre erhvervedes to eksemplarer, nemlig ♂, skutt i Hevne d. 1/11 1914, og ♀, skutt i Aure d. 23/12 1914.

Larus ridibundus LIN. ♀. To hunner av lattermaase eller hættemaase blev skutt d. 26 4 1914 ved Sauøen paa Froan. Der var tre stykker sammen, men den tredje undslap. Samlingen besidder før en ♂ fra Froan (15 6 1904).

Procellaria pelagica LIN. ♂. Den 8/8 1914 fanget ALBERT G. MOEN, Sauøen, Froan, en stormsvale 15 km. vest av de ytterste skjær i Froan. Der var før intet norsk eksemplar i samlingen, men STORM meddeler i sin beskrivelse av «Trondhjems omegns fugle», at han engang (16/12 1857) har fanget et eksemplar i en av Trondhjems gater. I FREDRIK LUNDGREENS efterlatte optegnelser over Trondhjems omegns ornitologiske fauna opgives, at Storm efter eget sigende en stormfuld decemberaften (16/12 1857)

med sin stok slog ihjel en stormsvale, som under fuld fart tornet mot en gaslygte i en av byens gater.

Som gave har avdelingen mottat:

Emberiza citrinella LIN. ♂. En gulspurvhan, skutt paa Soberg d. ¹⁴/₅ 1914. Gave av præparant J. RYTHER.

Plectrophanes nivalis LIN. ♂. En snespurvhan, skutt paa Levanger d. ²⁷/₉ 1914. Gave av overrettsakfører B. MEINHARDT.

Passer domesticus LIN. ♂. En graaspurvhan, fundet i Trondhjem d. ²⁷/₁₁ 1914. Gave av OTTO BROCH.

Sturnus vulgaris LIN. ♂. En stærhan, skutt d. ²²/₁₀ 1914 paa Munkholmen. Tungen hadde gjennemboret undernebbet ved roten, saa fuglen hadde vanskeligheter med at spise. Gave av fyrvogter WIGUM.

Sturna furnerea LIN. ♂. En hokuglehan, skutt ved Øvre Jervan d. ⁶/₉ 1914. Gave av styrmand PAUS.

Sturna furnerea LIN. En hokugle, skutt ved Øvre Jervan d. ¹²/₁₀ 1914. Gave av ingeniør E. GRAM.

Tetrao letrix ♀. En gulbrun varietet av aarhone fra Mo i Ranen omkr. ¹²/₁₀ 1914. Gave av JOHAN DIRCKS.

Fulica atra LIN. En sothone fra Hallen, ⁶/₁₁ 1914. Gave av J. VERKLAND.

Endelig har vi til den utenlandske samling faat *Melopsittacus undulatus* ♀, undulatpapegoje. Gave av dr. FR. BÖDTKER, ³⁰/₁₁ 1914.

Av museets fuglesamling utlaantes til Søndre Trondhjems amts deltagelse i jubileumsutstillingen endel fugle, hvoriblandt en gruppe bestaaende av tiur med to roier. Utlaanet foregik efter anmodning av formanden i utstillingskomiteen for Søndre Trondhjems amt, hr. godseier H. FINNE. Arrangementet i utstillingen besorgedes av ingeniør HALLFRED HØYEM, som i skrivelse, datert Kristiania d. ¹⁵/₇, erklærer, at fuglene vakte opsigt og der var mange lovtaler at høre i særdeleshet over tiuren med roiene.

Eggsamlingen er øket med diverse kuld.

Av JOHAN DIRCKS kjøptes et kuld 4 egg av dobbelbek kasin, *Scolopax major* LIN., fra Studalen i Tydalen, d. ²²/₆ 1914. Dette blev overlatt til fiskeriinspektør LANDMARK mot en hel del verdifulde kuld i bytte.

Fiskesamlingen har i aarets lop faat tilsendt forskjellige ting av interesse, deriblandt ogsaa adskillige flyndrer fra Trond

hjems biologiske station. En Middelhavslisk, *Sparus centrodonatus*, som fiskerne her kalder sølvuer, har vist sig paa flere steder. I slutten av januar 1914 blev paa smaafiskgarn, 150 fv., fisket et eksemplar ved Kvalvik i Hevnefjorden. Det var en hun, l. 42 cm. Rognsækkene tomme. D. ²⁸/₂ fiskedes ved gaarden Smi-nes i Foldenfjorden et andet individ paa haandsnøre, 80 fv. Det var en han med litet udviklede testes. Intet bestemt i mave og tarm. D. ²⁴/₃ blev en ♀, l. 46 cm., oplasket ved Røberg. Der var smaa egg i rognsækkene, men intet bestemt i maven. En han, l. 41,5 cm., blev optat med haandsnøre fra 60 meters dyp paa Frøyfjorden d. ¹⁵/₈. En hun, l. 45 cm., blev oplasket ved Froan, 90 fv., d. ²⁰/₈. Rognsækkene var tomme. Intet bestemt i maven. D. ²⁴/₁₀ saa jeg et middelstort individ av denne art fra Lines i Fosen. I slutten av oktober og begynnelsen av november fangedes i Foldenfjorden av PETER og JOHAN SMINES ca. 20 stykker av *Sparus centrodonatus*. Av disse hadde de 7 følgende totalmaal: 39, 40, 40, 41, 42, 42, 43 cm. Smi-nes i Foldenfjorden betegner artens nordgrense for tiden.

D. ³¹/₅ 1914 fiskedes ved Sørgjæslingerne en *Macrurus rupestris* MÜLL. ♀, l. 83,8 cm., paa ca. 200 fv. Denne art kjendes av de trondhjemske fiskere under navnet butnase, men meddeleren fra Namdalen, hr. HAAKON HANSEN, angav, at denne fisk «saavidt vites aldrig er faat her». Ifølge COLLETT¹ fik Kristianiamuseet i 1880 et eksemplar fra Bjørnør, hvor fisken angaves at være forhen ukjent. Forekomsten ved Sørgjæslingerne, som for tiden er artens nordpunkt, betegner saaledes et skritt længere mot nord.

En anden nok saa sjelden fisk paa disse kanter er haarflyndre, *Zeugopterus punctatus* BLOCH. Av denne fiskedes et 20 cm. langt eksemplar ved Sauøen, Froan, d. ¹⁷/₁₀ 1914 av ALBERT G. MOEN. En fisk, som muligens har en periodisk optræden i Trondhjemsfjorden, er *Raniceps raninus* LIN. Om denne sier STORM²; at den forekommer temmelig almindelig paa grundt vand, mens SWENANDER³ derimot fremholder: «Hvarken DAHL eller jag har erhallit nagot enda eksemplar i fjorden». Siden 1906 har jeg dog set i det mindste 3 eksemplarer fra fjorden. Det ene var fisket d. ²/₄ 1910 ved Ladehammeren, det andet var ogsaa oplasket i nærheten av byen og levte i flere maaneder i et av den biologiske stations akvarier, hvor fisken syntes at befinde sig vel. Det tredje eksemplar blev optat paa dypline ved Strindlandet d. ⁶/₁₁ 1914. Det var en ♂ av 24,5 centimeters længde med flytende sperma. Den ⁷/₁₁ 1914 kjøptes av en fisker

¹ Meddelelser om Norges fiske i aarene 1884—1901, II, s. 72.

² V. S. S. 1883, s. 37.

³ V. S. S. 1905, nr. 9, s. 50.

en haabrand, *Lamna cornubica* GMEL. ♂. Den var fanget ved Frøsetskjerene paa Byneslandet samme dag med seigarn, i hvilket fisken hadde tullet sig ind, saa den ikke kunde komme løs. Dyp ca. 100 meter. I mavesækken fandtes en mengde fiskehvirvler og otoliter. COLLETT har paavist sild og brosme i haabrandens ventrikel. Blandt otoliterne kunde jeg med sikkerhet konstatere, at ovennævnte haabrand hadde spist en hel del eksemplarer av butnase, *Macrurus rupestris*. Fiskerens navn er JON A. HAUGRØNNING. Han har i aarenes lop i dypet utenfor Frøsetskjerene fisket i hundredvis med haakjerring, men dette var den første haabrand han hadde faat.

Fjordundersøkelserne fortsattes ogsaa i 1914. Herunder innsamledes materiale serlig av hydroider, bryzoer og mollusker. I ekskursionerne deltok dr. BROCH samt den svenske zoolog O. NYBELIN fra Uppsala og den russiske zoolog MICHELSON fra Petrograd. Utenfor skrapningerne erholdtes et eksemplar av *Dorocidaris papillata* LESKE. Denne eiendommelige kraakebolle blev opfisket paa line i juli 1913 2 mil vest av Froan paa ca. 100 fv. Dette sted er for tiden artens nordgrense.

Foruten forskjellige andre avhandlinger har jeg i Videnskapselskapets skrifter for 1913 publicert følgende:

VILHELM FERDINAND JOHAN STORM.

Beretning om forsøk med utklækking av guldflyndre ved Trondhjems biologiske station i aarene 1910—1914.

Den botaniske samling.

Bestyrer: H. PRINTZ.

Samlingen har siden september 1913, efter den nye bestyrers tiltræden, erholdt en række betydelige forøkelser.

Ca. 2500 konvolutter væsentlig norske lavarter fra Universitetets botaniske museum ved amanuensis B. LYNGE.

24 ark marine alger fra Halland og Øresund ved adjunkt D. E. HYLMO, Varberg, Sverige.

Ca. 650 konvolutter norske løvmoser, væsentlig samlet av I. KLER og H. C. PRINTZ.

2 eksemplarer *Sedum purpureum* (L.) SCHULT samlet i Sundalen av professor dr. C. N. RIBBER, Trondhjem. Denne plante er tidligere ikke fundet i vort land, men av og til forvildet i Sverige. Professor RIBBER meddeler, at findestedet ligger ca. 2 km. ovenfor Sundalsoren paa nordsiden av elven i en sandskraaning ned til bredden. Det ligger ca. 300 m. ret syd for kirken og prestegaarden paa et sted, hvor elven gjør en bøining fra vest til nordvest. I nærheten ligger en liten bondegaard, hvis tun er indhegnet. Naar man fra denne gaar i vestlig retning langsmed elven, idet man følger en sti over jordet, staar planten ca. 75 m. fra gaarden like nede i skraaningen til elven. Det fandtes ingen have eller rester av have omkring huset, saavidt erindres.

40 ark karplanter fra dr. I. HAGEN, Trondhjem.

Ca. 850 ark tildels sjeldne karplanter indkjøpt av student DAHL, Trondhjem.

Somrene 1913 og 1914 blev der av den botaniske samlings annum tildelt skolebestyrer ANDR. NOTO, Levanger, et par mindre beløp som bidrag til botaniske undersøkelser i Nordre Trondhjems amt. Av det indsamlede materiale har samlingen i 1913 mottat 166 ark og i 1914 230 ark karplanter fra dette distrikt. Foruten endel sjeldnere planter kan nævnes eksemplarer av *Glyceria aquatica* (L.) WAHLB. hvis nordgrænse tidligere har været Romerike.

Endel grankongler angrepne av *Aecidium strobilinum* (ALB. et SCHW.) REEFS fra forstander HALL, Trondhjem.

Diverse Hymenomyceter fra Trondhjems omegn, indsamlet av afdelingens bestyrer.

Frø av *Entada scandens* BENTH., *Guilandina bonducella* L. og *Ricinus communis*, fundne i fjæren ved Romsdalskysten (Akerø herred), hvortil de er fort med havstrømmene. Indsendt ved sogneprest H. SAXLUND, Akerø.

I tidsrummet mai-- oktober var bestyreren permitteret for, som medlem av den norske Sibiriexpedition, at foretage en botanisk undersøkelsesreise til Central-Asien. Omkostningerne ved bestyrerens reise blev for den væsentligste del dækket ved bidrag tegnet av interesserede og offervillige borgere i Trondhjem. Reisen gik over Petrograd med Sibiriebanelen til Krasnojarsk og videre med flodferge til Minusinsk. Den første maanedes tid anvendtes til studier og innsamlinger av floraen paa stepperne langs Jenesei og dens tillop Abakanfloden. I begyndelsen av juli reiste ekspeditionen gjennom Sydsibirien over grænsebyen Kurschabar og ind i Mongoliet til Ust Algjak ved Sistikem og videre saa langt syd som til Dorasteppen til det budhistiske tempel der ca. 52^o n. br. og 96^o o. l. Hjemreisen foretok vi i 2 smaa kanoer nedover Beikem Jenesei ca. 1500 km. forbi Cha-Kul og Kemschik Bom tilbake til Minusinsk. En paatænkt hostekskursion ut paa stepperne ved Minusinsk maatte vi opgi paa grund av de indtrufne forhold i Europa. Denne lange og besværlige reise gjennom tildels helt uveisomme og ubebodde trakter medførte at en meget betydelig del av tiden medgik til selve reisen. Under disse forhold maa det botaniske utbytte ansees som særdeles tilfredsstillende. Foruten en række fotografier, notiser og iagttagelser blev der innsamlet omkring 5000 ark karplanter (ca. 2000 ark fra Abakansteppen og 3000 ark fra de alpine og subalpine trakter i Mongoliet), samt ca. 100 glas ferskvandsalger og 80 glas spiritusmateriale.

Selskapets materiale av Physciaceae er f. t. utlaant til amanuensis B. LYNGE, Kristiania, til bearbeidelse.

Sommeren 1913 gjennemgik lærer JOHNSSEN fra Kristiania RIANS herbarium, og lærer M. ÖSTMAN fra Ljusnedalen i Sverige KINDTS lavherbarium.

Med New-York Botanical Garden har samlingen indtraadt i bytteforbindelse.

En meget betydelig del av de botaniske samlinger henligger i uopklæbet og uetiketteret tilstand. Ved eftersyn har det vist sig, at denne del av samlingen i tidens løp er blitt adskillig medtat av insekter og mug, og det har derfor været nødvendig snaarest at paabegynde forgiftning og opklæbning av denne del av samlingen og anskaffe et større antal æsker til dens fremtidige opbevaring

Mineralsamlingen.

(Bestyrer: C. Schulz).

Fra Naturhistoriska Riksmuseets Afdelning för fossila Växter i Stockholm er fra Professor Dr. NATHORST tilstillet Mineralsamlingen en righoldig Samling af Plantefossiler fra Spitsbergen, Beeren Eiland, Skaane samt fra Japan, paa det sidste Sted i sin Tid indsamlet af Nordenskiöld under Vegafærden. Denne instruktive og værdifulde Fossilsamling er Vederlag for de Spitsbergenfossiler, som er omtalt i forrige Aarsberetning og som — indsamlet paa Spitsbergen i 1912 af Undertegnede — efter Professor Nathorsts Ønske blev sendt til Riksmuseet i Stockholm. Til Udstilling af denne Samling — ligesom af Museets egen Spitsbergensamling — savnes for Tiden Plads.

Af nogen for de forskellige geologiske Tidsaldere typiske Plante- og Dyrefossiler, som Samlingen eier, er gjort i stand en Udstilling i en egen Montre, som var disponibel for dette Brug.

Nogen Gaver af væsentlig Betydning er ikke indkommet i Aarets Løb. Heller ikke er nogen Mineralspecimina blit indkjøbt, da de smaa Annua ønskes opsparet i et Par Aar, saa Indkjøb kan gjøres fra nyere Mineralforekomster i Norge og i Amerika under ét.

Biblioteket.

Bibliotekar: Th. Petersen.

Biblioteket er i 1914 forøket med 2737 bind bøker, hvorav 346 smaatryk og disputatser, 3 atlaser, 39 karter, 14 portrætter og 7 manuskripter, fordelte som nedenstaaende tabel utviser. I den sidste rubrik er samtidig utlaanet specificert:

	Tilvekst			Utlaan
	Ved kjøp	Ved gave el. bytte	Tilsammen	
	Bind	Bind	Bind	Bind
Skrifter av naturvidensk. indhold	99	860	959	1243
Skrifter av historisk indhold . . .	58	532	590	684
Skrifter av blandet indhold . . .	11	256	267	126
Skrifter i andre fag	48	873	921	240
Sum	216	2521	2737	2293
Karter		39	39	1
Prospekter og portrætter		14	14	26
Manuskripter	2	5	7	6

Av gaver, som biblioteket har mottat i det forløpne aar, kan fremhæves det av direktor H. DEDEKAM utgivne pragtverk: Hvitson fra Nordmor, som er skjænket av Nordenfjeldske Kunstindustrimuseum. Fra Universitetsbiblioteket i Kristiania har man mottat Comptes rendus de l'Académie des Sciences, Paris, t. 115 1907 ff. med løfte om seriens fortsættelse. Fhv. kjøbmand LUDV. BRUNN, vicepræsident i *The Good Companion Chess Problem Club*, har skjænket en facsimileutgave av et i nationalbiblioteket i Florence opbevart latinsk haandskrift fra 13 aarh. om schack. Bonus Socius. Den elegant

utstyrte bok blev av giveren vundet som præmie i en schack-turnering i Philadelphia.

Ved kjøp har man komplettert bibliotekets mskr. in fol. no. 229 og 230 indeholdende etatsraad NILS COLLINS dagbok paa en reise i England 1749—1752 og hans dagbok under hans deltagelse i kommissionsforhandlingerne ang. almenningerne og efterfølgende reise til Sverige (cfr. L. DAAE i Norsk hist. Tidsskr. 1 R. IV, s. 503 ff.).

I Norsk Folkemuseums utstilling i Kristiania 1914 deltok biblioteket med et repræsentativt utvalg av ældre Trondhjemstryk.

Fra Universitetsbiblioteket i Kristiania har været hitlaant 326 bd. bøker. Til samme bibliotek har været utlaant 12 bd. bøker og 5 manuskripter, til Norsk Folkemuseum, Kr.a, 20 bd. bøker og til Bergens Museums bibliotek 1 bd.

Selskapets litterære bytteforbindelser er forøket med følgende 16:

<i>Bern.</i>	Historisches Museum.
<i>Bremen.</i>	Naturwissenschaftlicher Verein zu Bremen.
<i>Breslau.</i>	Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.
<i>Brisbane.</i>	Queensland Museum.
<i>Cambridge, Mass.</i>	Museum of Comparative Zoology.
<i>Cardiff.</i>	Cardiff Naturalists' Society.
<i>Firenze.</i>	Società Italiana di Antropologia ed Etnologia.
<i>Guben.</i>	Niederlausitzer Gesellschaft für Anthropologie und Altertumskunde.
<i>Hobart.</i>	The Royal Society of Tasmania.
<i>Kharkow.</i>	Société des Naturalistes à l'Université Imp. de Kharkow.
<i>Lübeck.</i>	Verein für Lübeckische Geschichte und Altertumskunde.
<i>New-York.</i>	New-York Zoological Society.
<i>Rostock.</i>	Naturforschende Gesellschaft.
<i>Stuttgart.</i>	Verein für vaterländ. Naturkunde in Württemberg.
<i>Sidney.</i>	The Royal Zoological Society of New South Wales.
<i>Washington.</i>	Carnegie Institution of Washington.

Gaver til biblioteket

er mottat fra følgende:

Trondhjems tekniske aften-skole. Tromsø off. h. almenskole. Amtmanden i Nordre Thjems amt. Amtmanden i Søndre Thjems amt. Trondhjems Arbejderforening. Trøndernes Arbeidersamfund. Bibliothek des Auswärtigen Amts, Berlin. Trondhjems Brændevinssamlag. Carlsberg Laboratoriets Bestyrelse, Kbh. Carnegie Endowment for International Peace, Washington. Carnegie Institution of Washington. Kungl. statistiska Centralbyran, Stockh. Columbia University, New-York. Departementet for sociale saker, Kr.a. Dirección general de estadística de la provincia de Buenos Aires, La Plata. Direktøren for det civile medicinalvæsen, Kr.a. Døystumforeningen, Thjem. Finansdepartementets statsbokholderkontor, Kr.a. Trondhjems Folkeakademi. Norsk Folkemuseum, Kr.a. Bergens historiske forening. Foreningen Norsk husflids venner, Thjem. Foreningen for tjenstesøkende kvinder, Thjem. Trondhjems Fængselselskap. Kais. Moskauer Archaeologische Gesellschaft. Trondhjems Handelsbank. Agders historielag, Kr.sand. Hamar formandskap. Inspektøren for ferskvandfiskerierne. Smithsonian Institution, Wash. Instituto Central Meteorológico y Geofísico, Buenos Aires. Trondhjems jeger- og fiskerforening. Den norske historiske kildeskriftkommission, Kr.a. Kirkedepartementet, Kr.a. Kommissionen for Havundersøgelser, Kbh. Kristiania kommune. Nordenfjeldske Kunstindustrimuseum, Thjem. Landbruksdepartementet, Kr.a. Landbruksdirektøren, Kr.a. Søndre Trondhjems amts landbruksskole, Skjettein. Den norske lægeforening, Kr.a. Trondhjems magistrat. Trondhjems maskinistskole. Norges mesterforening for slagtere og polsemakere, Kr.a. Den britiske minister, Kr.a. Ministerio di agricultura, Roma. Det norske myrselskap, Kr.a. Nansenfondet, Kr.a. Kgl. Preussisches aeronautisches Observatorium, Lindenberg. University Observatory, Oxford. Riksforsikringsanstalten, Kr.a. Roros kobberverks direktion, Thjem. Det medicinske selskap, Kr.a. Selskapet til emigrationens indskrænkning, Kr.a. Selskapet Havedyrknings venner, Kr.a. Skogdirektøren, Kr.a. Namdalens skogselskap, Nausos. Nordre Thjems amts skogselskap, Steukjær. Trondelagens skogselskap, Thjem. Trondhjems Sparebank. Trondhjems stiftsarkiv. Stortingets kontor, Kr.a. Universitetsbiblioteket, Kr.a. Universitets

biblioteket, Kbh. Vasdragsdirektoren, Kr.a. Kristiania Videnskapselskap. Det kgl. danske Videnskabernes Selskab, Kbh. Adresseavisens trykkeri, T.hjem. Aktietrykkeriet, T.hjem. Centraltrykkeriet, T.hjem. J. Kr. Myklebusts trykkeri, T.hjem. Indtrondelagens trykkeri, Stenkjær. Redaktionen av følgende aviser og tidsskrifter: Norsk Kundgjørelsestidende. Norsk Lovtidende. St. Olaf. Lokomotivmands Tidende. Nordre Trondhjems Amtstidende. Nordenfjeldske Tidende. Namdalens Blad. Nordtrondheren. Ofotens Tidende. Søndre Trondhjems Amtstidende. Dovre. Fjeld-Ljom. Helgelands Blad. Brønnoposten. Indherredsposten. Indtrondelagen. Stjørdalens Avis. Stjørdalens Blad. Lofotposten. Høgskulebladet. Trondhjems Adresseavis. Trondelagens Avis. Dagsposten. Trondhjems Folkeblad. Folketidende. Heimkjer. Hyrden. Trondernes Julenisse. Markedsavisen. Morgen-Nyt. Nidaros. Ny Tid. Selbyggen. Spegjelen. Trondelagen. Trondheren. Værdalens Blad.

Asserson, S., fiskerikonsulent, Hamburg. Aune, Andreas, T.hjem. Balch, Th. W., Philadelphia. Bergh, Ludv., fhv. kjøpmann, T.hjem. Borthen, L., dr. med., T.hjem. Brinchmann, Elisabeth, frk., T.hjem. Broch, Hj., dr. philos., T.hjem. Brodahl, J. E., overlærer, Bodo. Brun, F., bokhandler, T.hjem. Carlsen, A. Egidius, journalist, T.hjem. Daae, A., stiftsarkivar, T.hjem. Dahle, Kathinka, enkefru, T.hjem. Dedekam, H., direktør, T.hjem. Forfang, Ingv., sekretær, T.hjem. Foyen, A. Ch., skolebestyrer, T.hjem. Garstad, J., driftsbestyrer, T.hjem. Grieg, J. A., konservator, Bergen. Gundersen, H. A. E., boktrykker, Kr.a. Hagen, I., fhv. distriktslæge, T.hjem. Hauge, Alfr., fængselsprest, T.hjem. Havno, Edv. J., Rodøy. Herlofsen, Th., distriktslæge, T.hjem. Hornemann, Ebbe, fhv. kontorfuldmægtig, T.hjem. Jahn, Elisabeth, enkefru, T.hjem. Janet, Charles, Oise. Jenssen, Nikolai, sekretær, T.hjem. Johnsen, Sigurd, konservator, Bergen. Isaachsen, H., professor, Aas. Iversen, Baard, grosserer, T.hjem. Kildal, Arne, bibliotekar, Bergen. Klæstad, I., oberstløjtnant, T.hjem. Klæstad, H., cand. jur., Kr.a. Kock, Alb. E., T.hjem. Kolsrud, O., stipendiat, Kr.a. Koren, K., riksarkivar, Kr.a. Kullerath, H., professor, Bruxelles. Lossius, K., rektor, T.hjem. Lundh, C., høiesteretsadvokat, Kr.a. Löffler, L., professor, Stockh. Mathiesen, H., litterat, Ranheim. Michelet, Liska, frk., T.hjem. Mortensen, F. V., fiskeriinspektør, Kbh. Møller, J. Moses, T.hjem. Nicolaysen, O., konservator, Tromsø. Nielsen, Lauritz, amanuensis, Kbh. Nilssen, Ivar, Stjørdalen. Nordgaard, O., konservator, T.hjem. Novik, P., fhv. statsgartner, Kr.a. Olsen, Ludv., slagtersvend, T.hjem. Petersen, Carl S., bibliotekar, Kbh. Petersen, Th., overlærer, T.hjem. Pettersen, Hj., bibliotekar, Kr.a. Printz, H., konservator, T.hjem. Qvigstad, J., rektor, Tromsø. Retvedt, K. A., redaktør, T.hjem. Ribsskog, O. K., overlærer, T.hjem. Ronander, V., kapelmester, T.hjem. Rygh, K., fhv. overlærer, T.hjem. Schaft, W., læge, Kvernes. Schmidt-Nielsen, L., ingeniør, T.hjem. Schneider, J. Sparre, konservator, Tromsø. Solberg, E., dr. philos., T.hjem. Sommerfelt, A., overlærer, T.hjem. Sten-

strand, A. J., Chicago. Stjernholm, S. B., distriktslæge, Rissen.
 Storm, Thora, frk., T.hjem. Svensen, Sv., skoleinspektør, T.hjem.
 Udbye, S., redaktionssekretær, T.hjem. Vogt, J. H. L., professor,
 T.hjem. Øverland, G., fhv. sogneprest, Hommelvik.

Fra følgende institutioner er bøger mottagne
 ved bytte:

- Aas.
 Norges Landbrukshoiskole.
- Amsterdam.
 Koninklijke Akademie van Wetenschappen.
- Basel.
 Naturforschende Gesellschaft.
- Bergen.
 Bergens offentlige Bibliotek.
 Bergens Museum.
 Selskapet for de norske Fiskeriers Fremme.
- Berkeley.
 University of California.
- Berlin.
 K. preussische Akademie der Wissenschaften.
 Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie u. Urgeschichte.
 Gesellschaft für Erdkunde.
 K. Preuss. meteorologisches Institut.
 K. Preuss. geodätisches Institut.
 Zoologisches Museum.
 Deutscher Seefischerei-Verein.
- Bern.
 Schweizerische naturforschende Gesellschaft
 Historisches Museum.
- Bonn.
 Verein von Altertumsfreunden im Rheinlande.
 Naturhist. Verein der preuss. Rheinlande u. Westfalens
- Boston.
 American Academy of Art and Sciences.
- Bremen.
 Naturwissenschaftlicher Verein zu Bremen
- Breslau.
 Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.
- Brisbane.
 Queensland Museum.
- Bruxelles.
 Société royale zoologique et malacologique de Belgique
- Budapest.
 Ungarisches Nationalmuseum
 Ungarisches ornitholog. Centrale

- Redaktion der Magyar Botanikai Lapok.
 Kgl. ungar. geol. Reichsanstalt.
 Buenos Aires.
 Museo Nacional de Historia Natural.
 Calcutta.
 Indian Museum, Natural History Section.
 Cambridge.
 Cambridge Antiquarian Society.
 Cambridge, Mass.
 Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Har-
 vard University.
 Cape of Good Hope.
 Royal Observatory.
 Chicago.
 The Newberry Library.
 Cincinnati, Ohio.
 Lloyd Library.
 Colorado.
 Colorado College.
 Danzig.
 Die naturforschende Gesellschaft.
 Westpreussischer botanisch-zoologischer Verein.
 Davenport.
 Academy of Sciences.
 Dublin.
 Royal Irish Academy.
 Royal Society of Antiquaries of Ireland.
 Royal Dublin Society.
 Edinburgh.
 Fishery Board for Scotland.
 Society of Antiquaries of Scotland.
 Royal Society of Edinburgh.
 Frankfurt a. M.
 Senckenbergische naturforschende Gesellschaft.
 Gefle.
 Gestríklands Fornminnesförening.
 Glasgow.
 Archaeological Society.
 Göttingen.
 Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.
 Greenwich.
 Royal Observatory.
 Greifswald.
 Geografische Gesellschaft.
 Naturwissenschaftlicher Verein für Neu-Pommern u. Rügen.
 Grenoble.
 Académie Delphinale.
 Guben.
 Niederlausitzer Gesellschaft für Anthropologie und Alter-
 tumskunde.

- Göteborg.
Göteborgs Museum.
Göteborgs kungl. Vetenskaps- och Vitterhets-Samhälle.
- Halle.
Kais. Leop.-Carol. Deutsche Akademie der Naturforscher.
- Hamburg.
Die Hamburgischen wissenschaftl. Anstalten.
- Harlem.
Société Hollandaise des Sciences à Harlem.
- Heidelberg.
Grossh. Universitäts-Bibliothek.
- Helsingfors.
Finska Fornminnesföreningen.
Geografiska Föreningen i Finland.
Hydrografisk-Biologiska Kommissionen.
Societas pro Fauna et Flora Fennica.
Société Finno-Ougrienne.
Sällskapet för Finlands Geografi.
Finska Vetenskaps-Societeten.
- Hobart.
The Royal Society of Tasmania.
- Indianapolis.
Indiana Academy of Science.
- Jönköping.
Norra Smalands Fornminnesförening.
- Kalmar.
Kalmar läns Fornminnesförening.
- Kharkow.
Société des Naturalistes à l'Université Impériale de Kharkow.
- Kiel.
Die Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel und die biologische Anstalt auf Helgoland.
- Kiew.
Société des Naturalistes.
- Königsberg.
Altertumsgesellschaft Prussia.
- Kristiania.
Deichmanske Bibliotek.
Det statistiske Centralbureau.
Foreningen for norsk Folkemuseum.
Foreningen for norske Fortidsmindesmerkers Bevaring.
Det norske meteorologiske Institut.
Kristiania Kunstindustrimuseum.
Norges geografiske Opmaaling.
Redaktionen av Syn og Segn.
Det kgl. Selskap for Norges Vel.
Universitets Biblioteket.
Videnskapsselskapet.

- København.
 Det kgl. Bibliotek.
 Kommissionen for Ledelsen af de geologiske og geografiske Undersøgelser i Grønland.
 Conseil permanent international pour l'exploration de la mer.
 Dansk botanisk Forening.
 Nyt genealogisk Institut.
 Universitetets zoologiske Museum.
 Det kgl. nordiske Oldskrift-Selskab.
 Det kgl. danske geografiske Selskab.
 Det kgl. danske Videnskabernes Selskab.
 Den danske biologiske Station.
- Lawrence, Kansas.
 The University of Kansas.
- Leiden.
 Rijks Herbarium.
- Leipzig.
 Kgl. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften.
 Gesellschaft für Erdkunde.
 Museum für Völkerkunde.
- Liverpool.
 The University of Liverpool. Institute of Archaeology.
- London.
 British Archaeological Association.
 The Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland.
 British Museum. Natural History Section.
 Linnean Society.
 Society of Antiquaries of London.
 Royal Society.
 Viking Society for Northern Research.
- Lübeck.
 Verein für Lübeckische Geschichte und Altertumskunde.
- Lund.
 Kulturhistoriska Föreningen för Södra Sverige.
 Redaktionerna av Botaniska Notiser.
 Universitetet.
- Mainz.
 Römisch Germanisches Central Museum in Mainz.
- Manchester.
 Literary and Philosophical Society.
- Manila.
 Department of the Interior. Bureau of Science.
- Mexico.
 Instituto geológico de Mexico.
- Minneapolis.
 The University of Minnesota.
- Missoula.
 The University of Montana.

- Monaco.
Musée Océanographique.
- Montreal.
Antiquarian and Numismatic Society.
- Moscou.
Société impériale des Naturalistes de Moscou.
- München.
K. Bayerische Akademie der Wissenschaften.
Die Ornithologische Gesellschaft in Bayern.
- Nancy.
Académie de Stanislas.
- New Haven.
Connecticut Academy of Arts and Sciences.
- New York.
Academy of Sciences.
The Torrey Botanical Club, Columbia University.
The New York Botanical Garden.
American Museum of Natural History.
New York Zoological Society.
- Nürnberg.
Germanisches Nationalmuseum.
- Ottawa.
Department of Mines.
- Paris.
Musée National d'Histoire naturelle.
Société d'Anthropologie de Paris.
Société Zoologique de France.
- Pernau.
Altertumsforschende Gesellschaft.
- Philadelphia.
Academy of Natural Sciences.
The Museum, University of Pennsylvania.
American Philosophical Society.
- Pisa.
Società Toscana di scienze naturali.
- Pittsburgh.
The Carnegie Museum.
- Plymouth.
Marine Biological Association.
- Posen.
Historische Gesellschaft für die Provinz Posen
- Potsdam.
Centralbureau der internat. Erdmessung
- Prag.
Deutscher naturw. med. Verein für Böhmen Lotos
- Regensburg.
Naturwissenschaftlicher Verein
- Reykjavík.
Hið íslenska Foruleifafélag

- Riga. Gesellschaft für Geschichte u. Altertumskunde der Ostsee-
provinzen Russlands.
Naturforscher-Verein zu Riga.
- Rom. Reale Accademia dei Lincei.
- Rostock. Naturforschende Gesellschaft.
- Rotterdam. Nederlandsche Dierkundige Vereeniging.
- San Francisco. California Academy of Sciences.
- Schwerin. Verein für mecklenburgische Geschichte und Altertums-
kunde.
- Skien. Fylkesmuseet for Telemarken og Grenland.
- St. Louis. Academy of Science.
Missouri botanical Garden.
Washington University.
- St. Petersburg. L'Académie impériale des Sciences.
Musée zoologique de l'Académie impériale des Sciences.
Laboratoire Biologique.
- Stavanger. Stavanger Museum.
- Stockholm. Kungl. Biblioteket.
Svenska botaniska Föreningen.
Entomologiska Föreningen.
Geologiska Föreningen.
Nordiska Museet.
Statens Skogsförsöksanstalt.
Svenska Sällskapet för Antropologi och Geografi.
Sveriges geologiska Undersökning.
K. svenske Vetenskapsakademien.
K. Vitterhets Historie och Antikvitetsakademien.
- Stuttgart. Verein für vaterländ. Naturkunde in Württemberg.
- Sidney. The Linnean Society of New South Wales.
- Topeka. The Kansas Academy of Science.
- Toronto. Department of Marine and Fisheries, Canada.
The Canadian Institute.
University.
- Tromsø. Tromsø Museum.

- Trondhjem.
Trondhjems Fiskeriselskab.
Nordenfjeldske Kunstindustrimuseum.
- Tufts, Mass.
Tufts College.
- Uppsala.
Upplands Fornminnesförening.
Svenska Jägarförbundet.
Universitetet.
Kungl. Humanistiska Vetenskaps-Samfundet.
- Washington.
U. S. Department of Agriculture.
Smithsonian Institution, Bureau of Ethnology.
U. S. National Museum.
Library of Congress.
U. S. Naval Observatory.
U. S. Coast and Geodetic Survey.
U. S. Geological Survey.
- Wien.
K. K. Zoologisch-botanische Gesellschaft.
K. K. Naturhistorisches Hofmuseum.
Verein der Geographen.
K. K. Zentralanstalt für Meteorologi & Erdmagnetismus
- Zagreb, Croatia.
Kroatische Naturforscher Gesellschaft.
- Zürich.
Antiquarische Gesellschaft.
Naturforschende Gesellschaft.
Stadtbibliothek.
- Östersund.
Jämtlands Läns Fornminnesförening.
-

Medlemmer
i andet halvaar 1914
av det Kongelige Norske Videnskabers Selskab
(Trondhjems Museum)

Eresmedlemmer :

- Fru CAROLINE JENSSEN, utnævnt 15. april 1905, død 14. december 1914.
LOSSIUS, KNUT HENRIK HOLTERMANN, rektor, utnævnt 15. april 1905
indvotert som medlem 4. december 1874.
RYGG, KARL DITLEV, fhv. overlærer, bestyrer av Videnskapsselska-
pets oldsaksamling, utnævnt 15. april 1905 indvotert som
medlem 30. april 1866.)

Livsvarige medlemmer efter direktionens beslutning:

- WINGE, HEBLUF, viceinspektør ved det Zoologiske Museum i
Kjøbenhavn, utnævnt 4. oktober 1910.
NUMMEDAL, A., overlærer, Kristiansund, utn. 11. april 1911.
SAXLUND, H. O., sogneprest, Akero, utn. 19. april 1911.
WILLE, N., professor, Kristiania, utn. 24. oktober 1911.
DAHL, OVE, konservator, Kristiania, utn. 24. oktober 1911.
ØYEN, P. A., ammannuensis, Kristiania, utn. 24. oktober 1911.
RICHTER, JONAS, fhv. overlærer, Trondhjem, utn. 3. oktober 1912,
indvotert som medlem 15. december 1875).

Betalende medlemmer :*A. Medlemmer som er optat for utgangen av 1903.*

1. Aas, K. A., skoledirektor (optat 1890)
2. Alstad, Olaf, arkitekt (— 1882)
3. Arentz, Eyvind, tandlæge (— 1902)
4. Arentz, O. G., landbruksingeniør (— 1897)
5. Arnfinsen, Alex., læge (— 1900)
6. Bachke, A. S., bergmester (— 1874)
7. Bachke, Arild, konsul for Nederlandene (— 1899)
8. Bachke, Halvard, høiesteretsadvokat (— 1890)

9.	Bang, A. A., fhv. byskriver	—	1897
10.	Bang, J. S., læge, sanitetskaptein	—	1900
11.	Bauck, Hans, borgermester	—	1891
12.	Bauck, Henrik, overretssakfører	—	1899
13.	Beichmann, F. V. N., justitiarius i overretten	—	1899
14.	Berg, Andreas, bankchef for Nordenfjeldske Kreditbank	—	1891
15.	Berg, Claus, fhv. konsul for Nordamerikas Forenede Stater	—	1878
16.	Bergersen, Bernhard, overretsassessor	—	1879
17.	Bergh, Axel Frithjof, oberstløjtnant i feltartilleriet	—	1897
18.	Birkeland, Gunnar, grosserer	—	1898
19.	Borthen, Lyder, dr. med.	—	1877
20.	Borthen, Tobias U., grosserer	—	1884
21.	Bratt, Halfdan, major	—	1899
22.	Bratt, Johan, konsul for Danmark	—	1898
23.	Brekke, Bernhard, agent	—	1895
24.	Brodahl, A., læge	—	1902
25.	Brun, A., bokhandler	—	1882
26.	Brun, Johan, apoteker Svaneapoteket død 30. oktober 1914	—	1866
27.	Bruun, Fritz, pelsvarehandler	—	1899
28.	Bruun, Johan, overretssakfører	—	1896
29.	Bryn, Kristian, bankdirektor	—	1899
30.	Bryn, Halfdan, læge, sanitetsmajor	—	1892
31.	Brønne, Bernhard, fabrikerier, fhv. statsraad	—	1891
32.	Bull-Simonsen, direktør for det Nordenfjeldske Dampskibsselskab	—	1900
33.	Bøckmann, Marius, stadsfysikus	—	1877
34.	Bodtker, Fredrik, læge	—	1884
35.	Christophersen, Axel, tandlæge	—	1902
36.	Collin Hansen, Carl, overretssakfører	—	1896
37.	Elvrum, K. A., toldkasserer	—	1902
38.	Erichsen, Hans, læge	—	1896
39.	Erichsen, Ole, konditor og fabrikerier	—	1898
40.	Evensen, Hans Edvard, dr. med., bestyrer av Kriminalasylet	—	1902
41.	Floer, Christian, forretningsfører for Trondhjems Brændevinssamlag	—	1903
42.	Flood, Johannes, residerende kapellan i Domkirken	—	1875
43.	Føyn, Anton Christian, skolebestyrer, Trondhjems høgere ligeste Realskole	—	1897
44.	Garstad, John, driftsbestyrer ved Trondhjems Elektricitetsverk	—	1903
45.	Goltermann, C., grosserer	—	1882
46.	Grøndahl, Christopher, stadsingeniør	—	1900

17.	Gundersen, Carl, overlærer ved Trondhjems Katedralskole, Videnskapsselskapets sekretær	(optat 1896
18.	Gunstensen, Jens Emanuel, professor i bygningsingeniorfag ved den Tekniske Høiskole	(— 1892
49.	Haakonsen-Hansen, M. H., overlærer ved Bispehaugens folkeskole	(— 1894
50.	Hagen, Ingebrigt Severin, fhv. distriktslæge	(— 1888
51.	Halseth, Adolf, grosserer	(— 1899
52.	Halvorsen, J. Magnus, fhv. statsraad, bankbestyrer, Norges Bank	(— 1898
53.	Hansen, Gerhard, grosserer	(— 1894
54.	Hansen, H. I., konsul	(— 1898
55.	Hansen, H. O., grosserer	(— 1886
56.	Hansen, Peter, fabrikerier	(— 1900
57.	Hansen, Thorvald, fabrikerier	(— 1874
58.	Hartmann, Bernhard Olivius, fhv. overlærer, bestyrer av Videnskapsselskapets myntsamling	(— 1889
59.	Hartmann, Helmer, grosserer	(— 1886
60.	Hartmann, Jacob Jonathan Aars, overlærer ved Trondhjems Katedralskole	(— 1897
61.	Helgerud, Gabriel kjøbmand	(— 1899
62.	Hirsch, Robertus, apoteker, Loveapoteket	(— 1882
63.	Holst, Alexander, overlæge, bestyrer av Trondhjems Sykehus	(— 1894
64.	Hægstad, L. O., kjøbmand	(— 1899
65.	Hoyer, Trygve, kaptein	(— 1902
66.	Iversen, Baard, grosserer	(— 1888
67.	Jenssen, Anton, konsul for det Tyske Rike	(— 1877
68.	Jenssen, Harald, bryggerierier	(— 1891
69.	Jenssen, Nikolai, fhv. banksekretær	(— 1896
70.	Johanssen, Hans J., overlærer ved Trondhjems Katedralskole	(— 1897
71.	Juel, Olaf, overlærer ved Trondhjems Katedralskole	(— 1897
72.	Jürgens, H. I., ingeniør	(— 1895
73.	Jørgensen, Simon Emmanuel, sogneprest, Lademoen	(— 1898
74.	Kielland, Chr., læge	(— 1874
75.	Kielland, Fredrik Herford, kaptein	(— 1890
76.	Kindt, Olaf, læge	(— 1879
77.	Kirksæter, Joh., storsekretær	(— 1901
78.	Kjeldsberg, Francis, vicekonsul for Storbritanien og Irland	(— 1899
79.	Klingenberg, Halfdan Fredrik, grosserer, fhv. vicekonsul for Rusland	(— 1884
80.	Klingenberg, Ingvar, konsularagent for Frankrike, vicekonsul for Brasilien	(— 1899

81.	Knoff, Albr., dispachor	optat	1882
82.	Knudtzon, Hans Peter Krag, sørenskriver	—	1894
83.	von Krogh, Carl Adolf Riis, distriktschef	—	1894
84.	Lossius, Johan Sophus, lege, sanitetsmajor	—	1879
85.	Lyng, Johannes, fhv. skolebestyrer	—	1875
86.	Lysholm, Bjarne, dr. philos., lege	—	1891
87.	Lochen, Olaf, borgermester	—	1879
88.	Locke, Christian Thron, institutbestyrer, Trondhjems offentlige skole for dove	—	1902
89.	Locke, Henrik, overretssakfører	—	1900
90.	Lønning, J., lege	—	1897
91.	Malthé, Frantz Eugen, direktor for Trondhjems landsfængsel	—	1895
92.	Moe, Jacob, overingenior	—	1898
93.	Motzfeldt, Arthur, ingeniør	—	1896
94.	Møller, Henrik, ciselør	—	1894
95.	Nissen-Dreier, Hans, oberstløjtnant	—	1895
96.	Nissen, Hartvig, major	—	1899
97.	Nordgaard, Ole, konservator, bestyrer av Videnskaps-selskapets zoologiske samlinger, bestyrer av Trondhjems biologiske station	—	1902
98.	Olsen, Oscar, lege	—	1895
99.	Ottesen, Otto, tandlæge	—	1902
100.	Ouren, Henrik, lege	—	1900
101.	Paus, Tollef Lintrup, overingenior i Trondhjems distrikt	—	1888
102.	Pedersen, Johan Peter, overlærer ved Trondhjems Katedralskole	—	1894
103.	Petersen, Theodor, overlærer ved Trondhjems Katedralskole, Videnskaps-selskapets bibliotekar	—	1901
104.	Rambech, A., ingeniør, bestyrer av Trondhjems Maskinist-skole	—	1901
105.	Refsaas, Jørgen, fanejunker, assistent i Trondhjems Stiftsarkiv	—	1902
106.	Richter, Olaf, overrettsakfører	—	1903
107.	Roll, Albert, oberst	—	1890
108.	Ronander, Victor, kapelmester, assistent ved Videnskaps-selskapets bibliotek	—	1902
109.	Sand, Anton Julius, lege, forstander for Reitgjerdets pleiestiftelse for spedalske	—	1877
110.	Schanning, Christian Knudtzon, kriminaldommer	—	1891
111.	Schlosser Møller, K., agent	—	1899
112.	Schmidt-Nielsen, L., ingeniør	—	1891
113.	Schulerud, Peter Ludvig Andreas, overlærer ved Trondhjems Katedralskole	—	1893

114.	Schulz, Carl, overlærer ved Trondhjems Tekniske Læreanstalt, bestyrer av Videnskapselskapets mineral-samling	(optat 1878
115.	Schytte, Paul Emil, kaptein	(— 1893
116.	Schoyen, Karl, overlærer ved Trondhjems Katedralskole	(— 1892
117.	Skavlan, Einar, stiftsprovst	(— 1875)
118.	Skirstad, Ole, toldkasserer	(— 1902
119.	Smedal, Olaf, overretssakfører	(— 1900
120.	Smith, Brian Crone Riddervold, residerende kapellan i Strinden	(— 1885)
121.	Solberg, Erik, dr. philos., bestyrer av den kemiske kontrolstation i Trondhjem	(— 1901
122.	Solberg, Lars, arkitekt	(— 1893
123.	Sommerfelt, Axel, overlærer ved Trondhjems Katedralskole	(— 1892
124.	Sommerschield, Edvard, fhv. konsul for Østerrike-Ungarn	(— 1884)
125.	Stabell, Hannibal, residerende kapellan, Lademoen... ..	(— 1893
126.	Svensen, Sven, inspektør ved Trondhjems folkeskoler	(— 1900)
127.	Sæthre, Th., læge	(— 1899)
128.	Sættem, Olaf, grosserer	(— 1899)
129.	Sonderaal, Knud Julius, bankchef, Trondhjems Realkreditbank	(— 1897
130.	Thams, Christian Marius, generalkonsul for Belgien.. ..	(— 1897)
131.	Thaulow, Christian, grosserer	(— 1894
132.	Thaulow, Lauritz, grosserer	(— 1900
133.	Vangen, N. cand. theol., lærer ved Trondhjems borgerlige Realskole	(— 1903)
134.	Werring, Fredrik Christen Tuxen, apoteker, apoteket Ornen	(— 1891)
135.	Wideroe, Emil, læge	(— 1895)
136.	Wideroe, M. E., baker	(— 1899)
137.	Wille, Fredrik, oberstløjtnant	(— 1888
138.	Wleügel, Severin Segeleke, direktør for Trondhjems Tekniske Læreanstalt	(— 1888)
139.	Oien, Adolf, vicekonsul for Sverige	(— 1888
140.	Overgaard, Alexander Bretteville, generalmajor.	(— 1896
141.	Overland, G. A., fhv. sogneprest	(— 1885)

B. Medlemmer som er indmeldt efter foraudringen av Videnskapselskapets statuter 6. november 1903 (stadfæstet ved kongelig resolution av 13. februar 1914.

* foran navnet betegner at vedkommende har betalt 100 kr. engang for alle.

1. Aagaard, E. B., apoteker, Apoteket St. Olaf... .. (indmeldt 1907)
2. Bachke, Chr. Anker, konsul for Belgien

3.	Bachke, Halvard L., grosserer	indmeldt 1913
4.	Berg, Karl Oskar, overlærer ved Trondhjems Katedralskole	-- 1914
5.	Berg, Trygve, læge	-- 1912
6.	Birkeland, Richard, professor i matematik ved den Tekniske Høiskole	-- 1911
7.	Bragstad, O. S., professor i elektroteknik ved den Tekniske Høiskole	-- 1910
8.	Broch, Hjalmar, dr. philos., bestyrer av Videnskaps selskapets zoologiske samlinger	1910
9.	Brun, Frithjof, bokhandler	1906
10.	Bryn, Karl, postmester	-- 1914
11.	Buch, Axel, grosserer	1906
12.	Dedekam, Hans, direktør for Nordenfjeldske Kunstindustrimuseum	-- 1911
13.	Eidsvaag, Edvard, overvraker	-- 1907
14.	*Finne, Carl, grosserer	-- 1911
15.	Getz, Alfred, professor i grubedrift, rektor ved den Tekniske Høiskole	-- 1913
16.	Guldahl, Axel, arkitekt	-- 1914
17.	Hall, Hans, forstander ved Thomas Angells Stiftelser	-- 1910
18.	Harbitz, Georg Prahll, overlærer ved Trondhjems Katedralskole	-- 1906
19.	Hartmann, Johan, overlærer ved Trondhjems Katedralskole	-- 1906
20.	Hoel, Mikael Ivar, overlærer ved Trondhjems Katedralskole	-- 1913
21.	Holmsen, Fin, overlæge ved Trondhjems Sykehus	1909
22.	Ingvaldsen, Ingvald, telegrafkasserer	-- 1912
23.	Jelstrup, Hans Nikolai Krenkel, politimester	1911
24.	Knap, Hagarth Thestrup, ritmester	1911
25.	Kock, Albert Emil	1911
26.	Krokstad, Martin, bestyrer av Gloschaugen offentlige skole for dove	1911
27.	Lund, Johan Grøn, overlærer ved Trondhjems Tekniske Lærestanstalt	1906
28.	Lund, Wilhelm Kristen Severin Hammer, overlærer ved Trondhjems Katedralskole	-- 1911
29.	Lyche, Ralph Tambs, assistent i matematik og deskriptiv geometri ved den Tekniske Høiskole	1911
30.	Lykke, Ivar, grosserer, Ehy. vicekonsul for Rusland	1909
31.	Mortenson, Per, bergmester	1911
32.	Nordhagen, Olaf, arkitekt, ekstraordinær professor i bygningskunst ved den Tekniske Høiskole	1911

33.	Printz, Henrik, konservator, bestyrer av Videnskaps-		
	selskapets botaniske samling . . . . .	(	indmeldt 1913)
34.	Qvam, Ingulf, overlærer ved Trondhjems Katedral-		
	skole . . . . .	(	— 1911)
35.	*Qvenild, Birger, grosserer . . . . .	(	— 1911)
36.	Rosenlund, Apolonius Liljedahl, docent, praktisk		
	geolog . . . . .	(	— 1910)
37.	Ryjord, Nils, arkitekt . . . . .	(	— 1912)
38.	Ryssdal, Olav, overlærer ved Trondhjems Katedral-		
	skole . . . . .	(	— 1914)
39.	Rønne, Harald, kontorchef i det Nordenfjeldske		
	Dampskibsselskab . . . . .	(	— 1906)
40.	Schreiner, Erling, assistent i anorganisk kemi ved		
	den Tekniske Høiskole . . . . .	(	— 1911)
41.	Soot-Ryen, Tom, stud. min. . . . .	(	— 1914)
42.	Sæland, Sem, professor i fysik ved den Tekniske		
	Høiskole . . . . .	(	— 1913)
43.	Tharaldsen, F., ingeniør . . . . .	(	— 1909)
44.	Vogt, Johan Herman Lie, dr., professor i mineralogi,		
	geologi og metalurgi ved den Tekniske Høiskole . . . . .	(	— 1912)
45.	Waack, Hans, kaptein i fæstningsartilleriet . . . . .	(	— 1914)
46.	Watzinger, Adolf, dr., professor i maskinkøle ved		
	den Tekniske Høiskole . . . . .	(	— 1910)

C. Utenbys betalende medlemmer.

1.	Bjørlykke, Knud Olaf, dr. philos., professor ved		
	Norges Landbrukshøiskole, Aas . . . . .	(	indmeldt 1910)
2.	Glimme, Kristofer, cand. real., docent ved Sjøkrigs-		
	skolen, Horten . . . . .	(	— 1911)
3.	Havig, Christopher Moinichen Nergaard, major og		
	krigskommissær, Mosjøen . . . . .	(	— 1912)
4.	Kolsrud, Oluf, universitetsstipendiat i kirkehistorie,		
	Kristiania . . . . .	(	— 1914)
5.	Vestrum, Arne, overlærer, Levanger . . . . .	(	— 1912)
6.	*Jahr, Torstein, bibliotekar, Washington . . . . .	(	— 1905)

New York Botanical Garden Library



3 5185 00293 2588

