





44

69623

Smilax,

35

NATUREN

305.48

NATUREN

Illustreret maanedsskrift for populær
naturvidenskab

Utgit av Bergens Museum

Med bistand av talrike fagmænd

Redigert av

Jens Holmboe

1910

Fjerde række, 4de aargang

(34te aargang)



Bergen
John Grieg

Kjøbenhavn
Lehmann & Stage

WATER

Indholdsfortegnelse.

(„Mindre meddelelser“ under streken).

Zoologi, antropologi og lægevidenskab.

Gjessing, Harald G. A.: Om farvesyn og farveblindhet ...	289, 352
Hansen, G. A.: Nutidens kamp mot de smitsomme sykdomme...	257
Lie-Pettersen, O. J.: Svalerne (med 3 fig.)	145, 176
Lie-Pettersen, O. J.: Litt om vore vilde bier (med 5 fig.)	210
Lie-Pettersen, O. J.: To træstammespecialister blandt smaa- fuglene	363
Petrunkevitch, Alexander: Kan dyrene tænke?	276
Reinhardt, Ludwig: De nyeste forskninger over fordøielsen	118, 237

P. B.: Regnormene og istiden	95
Forstrøm, O.: Overvintrende linerler	63
J. G.: Hvide lemæn (med 1 fig.)	61
J. G.: En sjelden fisk	62
J. G.: Larver av aal og havaal... ..	349
J. G.: Hugorm og staaorm... ..	351
J. G.: Graaliren	351
Haugen, Haakon: Hugorm og staaorm	350
Kielland, Jens Z.: „Tamme“ gjøker	93
— Condoren... ..	382
Krohn, Henr.: Lyr og aaleyngel	381
Sajo, K.: Husfluens utryddelse... ..	254

Botanik.

M. B.: Appelsiner og citroner (med 2 fig.)	56
M. B.: Mahogni (med 1 fig.)	234

M. B.: Hirse og ris (med 1 fig.)	271
Hagem, Oscar: Om jordbundens sopper og deres betydning (med 4 fig.)	97, 129
Resvoll-Holmsen, Hanna: Om Spitsbergens plantevekst (med 12 fig.)	161

Danielsen, Daniel: Nyt fund av glaciæle plantefossiler (med 1 fig.)	318
Holmboe, Jens: Moden krækling fra Spitsbergen	382
Landmark, J. R.: Et kjæmpetræ	286
Reusch, H.: Endnu en liten bemerkning om bergfletten paa Anuglen	62
Sopp, Olav: Efeuerne paa Anuglen	93
Aarsakerne til mutation	95
Indvandring av tropiske planter	256
Trærs høide og alder	348

Mineralogi, geologi, palæontologi og bergverksdrift.

Bjørlykke, K. O.: Kolloidstoffene og deres optræden i akerjorden	51
Hoel, A.: Etnas sidste utbrudd (med 14 fig.)	193
Holmsen, Gunnar: Spitsbergens kulforekomster (med 4 fig.)	33
Holtedahl, Olaf: Om jordens ældste kjendte organismer (med 3 fig.)	70
Kolderup, Carl Fred.: Den internationale geologkongres i Stockholm 1910	321
Schetelig, J.: Jutulhugget (med 4 fig.)	139

P. B.: Regnormene og istiden	95
Danielsen, Daniel: Nyt fund av glaciæle plantefossiler (med 1 fig.)	318
Kolderup, Carl Fred.: Norske jordskjælv i aaret 1909	248
— Den internationale geologkongres i Stockholm	250
C. F. K.: Den nordeuropæiske fastlandstid	156
C. F. K.: Risørit, et nyt norsk mineral	192
Øyen, P. A.: Norske bræers forandring i 1909	158

Øyen, P. A.: En isbrægrøtte (med 1 fig.)	190
Jordens dybeste borehul	383
Menneskebilleder fra istiden	253

Fysik, kemi og tekniske meddelelser.

Klinckowstroem, Carl: Ønskekvistproblemet	353
Sollied, P. R.: Den elektrolytiske dissociation	20, 107
Villers, R.: Det usynlige i kinematograf (med 3 fig.)	43
Zobeltisch, Hanns v.: Fra alkemiens historie... .. .	298

C. F. K.: Om polonium	155
Duraluminium	318
Et par morsomme optiske bidrag... .. .	287
Metallisk radium	318

Meteorologi, fysik, geografi og astronomi.

Dal, Adolf: Aral-sjøen	312
Damas, D.: Grønlandshavets oceanografi (med 11 fig.)... .. .	1
Føyn, N. J.: Meteorologiske observationer ved balloner og dra- ger (med 5 fig.)	226, 263

P. B.: Hvor nær kan vi komme maanen?... .. .	252
Irgens, Kr.: Temperatur og nedbør i Norge, 64, 128, 192, 256, 288, 320, 384	
I. Fr. S.: Halleys komet (med 1 fig.)... .. .	31
— Kometer i 1909	153

Arkæologi og forhistorie.

Brøgger, A. W.: Vistefundet	332
Brøgger, A. W.: Nye skivespaltene fra norsk stenalder... .. .	379
Hansen, Andr. M.: Menneskets indvandring til Norge	75
Rekstad, J.: Helleristninger i Herand i Hardanger (med 3 fig.)	48

H. S.:	Byg i stenalderfund fra Sverige	31
—	Planter og dyr som fortidsminder... ..	252
Carlsen, Sig.:	Et nyt fund av helleristninger i Grønø, Helgeland	384

Artikler av blandet indhold.

Wille, N.:	Hans Christian Printz (med portræt)... ..	65
------------	---	----

Bokanmeldelser.

Bjørlykke, K. O.:	Jæderens geologi (C. F. K.)	125
Danielsen, Daniel:	Bidrag til Sørlandets kvartærgeologi (A. D.)	315
Dr. Andr. M. Hansens sidste bok (med 1 fig.) (H. Reusch)		245
Føyn, N. J.:	Das Klima von Bergen (P. S. Nissen)... ..	316
Hertwig, Richard:	Lehrbuch der Zoologi (A. Appelløf)... ..	188
Holtedahl, Olaf:	Studien über die Etage 4 des norwegischen Silursystems beim Mjösen (Carl Fred. Kolderup)	189
Norsk geologisk tidsskrift (Carl Fred. Kolderup)		186
Ramsay, W.:	Geologiens grunder (C. F. K.)	60
Reusch, Hans:	Aarbok for 1908 (C. F. K.)	125

NATUREN

Illustrert maanedsskrift
for
populær naturvidenskab

Utg.: Bergens museum — Red.: Jens Holmboe

Nr. 1

34te aargang - 1910

Januar

AUG 31 1927

* * * INDHOLD

- D. Damas:* Gronlandshavets oceanografi (med 11 fig.) 1
P. R. Sollied: Den elektrolytiske dissociation.... 20
Mindre meddelelser. *I. F. S.:* Halleys komet (med 1 fig.). — *H. S.:* Byg i stenalderfund fra Sverige 31

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg,
Bergen.

Lehmann & Stage,
Kjøbenhavn.

∴ NATUREN ∴

begynder med januar 1910 sin *3/4te aargang* (4de rækkes 4de aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabeligt tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« utgives av Bergens museum og utkommer i kommission paa John Griegs forlag; det redigeres av direktør Jens Holmboe.

Ved bistand av *talrike anseede medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskapens omraader og indeholder desuten jevnlig oversættelser og bearbejdelser efter de bedste utenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række av store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ut kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele tat om *alle naturvidenskapens viktigere fremskridt*.

Desuten vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidra til at utbrede en fyldigere kundskap og bedre forståelse av *vort fedrelands rike og avvekslende natur*.

I anerkjendelse av tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storting i de senere aar bevilget »Naturen« et aarlig statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskapelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger har, i henhold til stortingets betingelser for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« utkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar, porto medregnet.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennom *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissak« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennom bokhandelen.

Grønlandshavets oceanografi.

Oversigt over de oceanografiske resultater fra Belgica-ekspeditionen i 1905.

Av dr. D. Damas.

Som man vil huske foretok hertugen av Orleans i 1905 en vellykket ekspedition til Spitsbergen og det nordøstlige Grønland med skibet „Belgica“, under ledelse av kommandant A. de Gerlache¹⁾. De oceanografiske observationer, som paa denne reise utførtes av kapteinen og av mag. sc. Einar Koefoed, assistent ved de norske fiskeriundersøkelser, gir meget værdifulde bidrag til det ufuldstændige kjendskap vi hittil har hat til havet mellem disse to polarlande.

Det strøk, som i 1905 blev undersøkt av „Belgica“, danner et særskilt havomraade, som med rette har faat navn av Grønlandshavet. Det begrænses mot øst av Spitsbergen og Bjørneøen (Beeren Eiland) og mot vest av Grønland. Sydgrænsen er den mindst avmerkede, idet Grønlandshavet aapner sig mot Nordhavet ved omtrent 71° n. br. Alene den vulkanske ø Jan Mayen angir her den sydlige grænse. Grønlandshavet som helhet har utpræget form av en trekant. Maalt langs den 71de grad er dets tænkte grundlinje 780 sjømil lang. Dets østlige og vestlige side nærmer sig hinanden mot nord.

Denne form træder endda klarere frem, naar vi betragter havbundens relief (fig. 1). Utenfor Spitsbergen og særlig utenfor Grønland strækker der sig en bred kontinental platform. Hvis vi tar dybdekurven for 1500 meter som den nedre grænse for denne platform, ser vi, at havbunden i midten, hvis største nu kjendte dyp er 3630 m., danner en særlig sækning, skilt fra den tilsvarende sækning i Nordhavet ved en meget lav ryg, som bærer øen Jan Mayen og som forener Øst-Grønland med Bjørneøen.

1) A. de Gerlache: La banquise de la côte nord-ouest du Grønland, i *Læ Geographie*, XIV, 3, 15de sept. 1906, p. 125.

Toppen av trekanten forener Grønlandshavet med Polarhavet. Dette strøk mellem Grønland og Spitsbergen danner utløpet for isen fra Polarhavet og gir paa samme tid adgang mot nord for den ytterste gren av Golfstrømmen. Denne strøm fra Atlanterhavet, som varmer Spitsber-

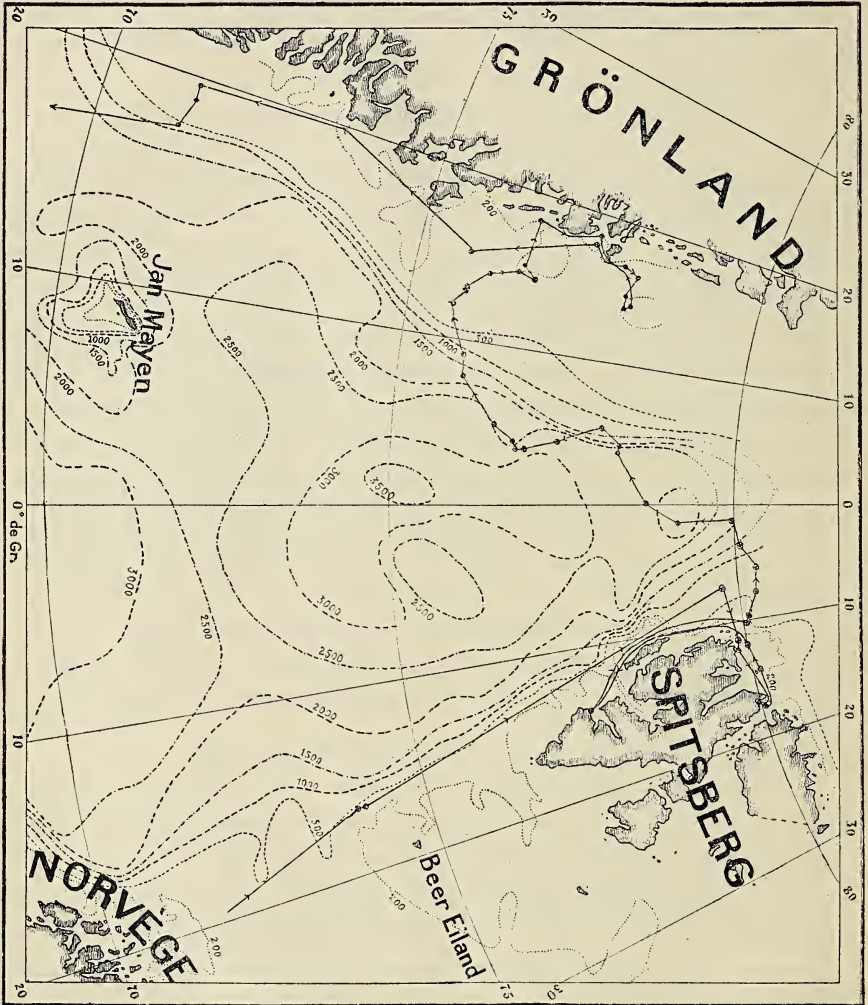


Fig. 1. Dybdekart over Grønlandshavet.

gens vestkyst, bøier om denne øgruppens nordvestre hjørne og taper sig i Polarhavet, saaledes som Nansen har paavist. Dette havs oceanografiske forhold avhenger altsaa meget av de topografiske forhold, som findes i den nordlige del av Grønlandshavet. Dette strøk er som regel stengt av isen og dybden er her ukjendt, undtagen i den umiddelbare nærhet av Spitsbergen.

Nansen tror, at der tvers over denne aapning er en undersjøisk ryg, som hæver sig til 800 m. under overflaten.

Denne hypotese har en eiendommelig oprindelse; den er grundet paa hydrografiske undersøkelser paa begge sider av ryggen. Nansen har paavist at bundvandet i Polhavet — i snevrere betydning — har en tæthet av 1,02825, mens de prøver, som Amundsen har samlet i Grønlandshavet, har git et bundvand med noget mindre tæthet (omtrent 1,02811). Da bundvandet i de to have ikke har samme tæthet, trækker Nansen den slutning, at de ikke har kunnet blande sig uhindret: der maa altsaa være en barriere, som hindrer den fri cirkulation mellem de dype partier i disse to havomraader.

Muligheten av at opstille en slik hypotese beror paa den store nøiagtighet i de moderne oceanografiske undersøkelser. Takket være overordentlig fuldkomne instrumenter, som Nansen selv har bidrat meget til at utvikle, er det mulig at bestemme vandets temperatur og tæthet med en nøiagtighet, som var ukjendt for ti aar siden.

Paa „Belgica“ blev temperaturen maalt med Richters vendetermometer med en nøiagtighet av en hundredels grad. I særdeles mange tilfælde blev to termometre brukt samtidig, og i mere end 75 av 100 tilfælde var forskjellen ved avlæsningen av de to instrumenter mindre end en hundrededels grad — efter en korrektion som ikke var den samme for hvert instrument. Saltgehalten bestemtes med kloritrering med en nøiagtighet av 0.02 pro mille. For bundvandets vedkommende har den været kontrollert ved pyknometerbestemmelser. Paa denne maate har tætheten kunnet angis med like til den femte decimal for alle dybder. En tilsynelatende saa ubetydelig forskjel som den Nansen har anført, 1,02825 mot 1,02811, er altsaa en værdifuld antydning om disse vandmassers sammensætning og oprindelse.

Da den sydvestlige del av Grønlandshavet allerede var godt utforsket, blev det følgende opgaver, som nærmest forelaa for ekspeditionen:

- 1) At ta utgangspunkt fra Spitsbergens nordvestre hjørne og sætte kursen mot nordvest, for at forsøke at skjære Nansens antagne høideryg med en række lodskud.
- 2) At vende tilbake i den utstrækning det lot sig gjøre gjennom polarstrømmens ismasser.
- 3) At naa frem til Grønlands kyst, for saa langt nord som mulig at gjøre et snit gjennom de vandlag, som dækker den kontinentale platform ut for Grønland.

Ekspeditionens arbeider er nu avsluttet og er netop utkommet. De utgjør et betydelig bind paa mere end 500 sider, ledsaget av 80 plancher, karter og diagrømmer. Indholdet er følgende:

En sammenfattende beretning om reisen og utdrag av skibsjournalerne av A. de Gerlache.

Meteorologi. — Oversigtskart over veiret i juli og august 1905 av Dan la Cour.

Geologi. — Bundavleiringerne i Grønlandshavet av O. B. Bøggild.

Botanik. — Planter, innsamlet paa Grønlands nordøst-kyst av C. H. Ostenfeld.

Oceanografi og biologi.

Journal over stasjonerne av H. Broch, A. de Gerlache, B. Helland-Hansen og E. Koefoed.

Hydrografi av B. Helland-Hansen og E. Koefoed.

Grønlandshavets plankton av D. Damas og E. Koefoed, med bemerkninger om radiolarierne av E. Jørgensen.

Meduser av C. Hartlaub.

Fiske av E. Koefoed.

Bundens evertrebrater av J. Grieg.

Det vil uten tvil være av interesse i korthet at fastslaa de resultater som er opnaadd. Vi vil her forsøke dette, idet vi innskærker os til de viktige geografiske spørsmåal, som ekspeditionen hadde foresat sig at studere. Vi sætter saaledes ut av betragtning en stor del av det innsamlede zoologiske materiale, særlig det, som blev innsamlet ved trawling nær Spitsbergen og i havet nær Øst-Grønland, og likesaa ekspeditionens botaniske og meteorologiske resultater.

Vi vil da i korthet ta for os den vei ekspeditionen tilbakela. Den er gjengitt i fig. 1; „Belgica“s rute er avsat med punkter for de viktigste stasjoner, og uten hensyn til de forskjellige avvikelser, som er uundgaelig ved en reise gjennom isen.

Efter en del foreløbige stasjoner nær Spitsbergen forlot „Belgica“ den 7de juli 1905 Amsterdamøen og satte først kursen mot nordvest. Da veien snart blev spærret av polarisen, maatte man vende mot syd. Derved var ekspeditionen ikke istand til at opnaa et av sine hovedformaal. Der stod saaledes tilbake saa snart som mulig at naa frem til Grønland. Man kan av den paa kartet avsatte rute se, at „Belgica“ flere gange har trængt frem mot vest, men hver gng har den faste og tykke polaris stængt veien. Reisen gik forholdsvis let over de store

dyp; men saasomt „Belgica“ kom i nærheten av Grønlandseggen møtte man uovervindelige ishindringer. Denne reise, som næsten i sin helhet blev foretat vest for 0° Greenwich, er imidlertid av megen interesse. Særlig er den utført længer mot nord og vest end alle tidligere undersøkelser, og lodningerne har en særlig betydning derved, at de paa et punkt har berørt foten av den kontinentale platform (lodskud 1425 m.). Imidlertid lykkedes det „Belgica“ ved 76° n. br. at finde en vei gjennom den opskrudde, tykke is, som i umaatelig store og farlige flak driver sydover fra polen. Det snit gjennom Polarstrømmen som blev gjort under denne seilads, er utført mere end 2° nordligere end alle som er utført tidligere.

Efter hvert som dybden avtok ind mot kysten blev isen lettere at raa med; polarisen avløstes av den is, som dannes nær land (landis), og som ikke byr store vanskeligheter.

„Belgica“ kunde saaledes igjen styre nordover langs Grønlands kyst, og da man naadde farvandet ved „Terre de France“¹⁾ forsøkte man paany at krydse Polarstrømmen. Ekspeditionen befandt sig da paa den høide, hvor man foretok det ovennævnte lodskud paa 1425 m. Dette nye forsøk saa ut til at skulle lykkes. Det bragte først et interessant resultat, nemlig opdagelsen av en banke i havet, utenfor Grønland (dybde 58 à 100 m.), som senere fik navn av Belgicabanken. Midt paa denne banke findes der kanskje en ø (efter kaptein de Gerlache). Derved er det fastslaat at Grønlands kontinentale platform utvider sig voldsomt i dette strøk, og hvis man paa vort kart følger dybdekurven for 1500 m., som viser foten av denne banke, ser man at den gaar meget mer mot nord-øst, altsaa i retning av Spitsbergen, end Grønlands kyst gjør. Det er meget sandsynlig at vi her har begyndelsen til den høide, som Nansen antar maa findes.

Da ismasserne gjorde det umulig at komme videre helt gjennom Polarstrømmen og da det var langt paa sommeren, besluttet kaptein de Gerlache at reise sydover. Kursen sattes først mellem landisen og Polarstrømmen, og „Belgica“ kom ut av isen, idet den paany, ikke uten vanskelighet, krydset Polarstrømmen ved Grønlandshavets sydgrænse.

Som man ser ligger denne „Belgica“s rute næsten i sin helhet nordvest for alle andre ekspeditioner. Den gjør det saaledes mulig at danne sig en meget fuldstændigere forestilling om dybdene og de hydrografiske forhold i Grønlandshavet. Dette spørsmal har tid-

¹⁾ Et navn, som det kgl. danske Søkaartarchiv har erstattet med Hertugen av Orléans' land.

ligere været drøftet isærdeleshet av Nansen. I sit arbeide „Northern Waters“ har Nansen fremstillet resultatene av sine studier over alt det materiale, som var samlet indtil 1905 vedkommende Grønlandshavet, isærdeleshet resultatene av undersøkelsen av det materiale, som Amundsen hadde samlet paa sin prøveekspedition med „Gjøa“.

Det har sin store interesse at studere „Belgica“s observationer som en kontrol av Nansens idéer. Det er det bedste bevis for deres rigtighet.

Det som fremforalt karakteriserer Grønlandshavet er, at der findes et sammenhengende isdække over dets vestlige del. Om vinteren utvider isdækket sig mot øst og dekker den største del av dette havomraade. Denne utbredelse skyldes at havet fryser til; den is, som dannes her, bestaar av horisontale plater og blir aldrig særlig tyk. Den blir paa det strøk, hvor den er dannet, det vil si midt i Grønlandshavet, indtil begyndelsen av sommeren, da den begynner at smelte. Dens østlige grænse trekker sig da gradvis og uregelmæssig tilbake mot vest. Den is, som er opstaat i Grønlandshavet, kaldes bay-is. Den er ganske forskjellig fra den polaris man træffer i havet ved Øst-Grønland. Denne is bestaar av meget tykkere isstykker, som er sammenpresset og opskruet, og som er dannet i nærheten av polen. Mens den forholdsvis stillestaaende bayis opstaar og forsvinder i Grønlandshavet, blir polarisen drevet frem av en stadig strøm, saaledes at bayis-omraadet er forholdsvis fremkommelig, mens polarisen danner en farlig hindring. Under den største del av reisen trængte „Belgica“ saa langt som mulig gjennom drivisen, saaledes at den hadde polarisen paa styrbord og bay-isen paa bagbord side. „Belgica“ har to ganger trængt gjennom polarisen og begge ganger under store vanskeligheter. Takket være et sammentræf av heldige omstændigheter, kunde man naa Grønlands kyst.

Indenfor polarisens omraade fandt „Belgica“ landisen, den is som om vinteren dannes i fjordene og under Grønlands kyst. Selv i juli forsvinder denne is bare delvis; den blir stadig i nærheten av de steder, hvor den er dannet og de eneste bevægelser den undergaar, skyldes tidevandsstrømmene, ifølge kaptein de Gerlache's iagttagelser. Mellem landisen og polarisen findes der et bælte, som er mindre opfyldt av is; derfor kunde ekspeditionen naa helt nord til Belgicabanken.

Disse tre sorter is er ganske forskjellige i oprindelse, utbredelse og bevægelse. Takket være talrike observationer av „Belgica“ og av

norske sælfangere, har det været mulig at tegne meget fuldstændige karter over istilstandene i Grønlandshavet sommeren 1905. Som prøver gjengir vi her kartene for juli og august (fig. 2 og 3). De sætter os istand til at fastslaa nogen av lovene for isens fordeling.

Mot vest ligger landisen op til Grønlands kyst. Dens yderkant gaar neppe utenfor eggen.



Fig. 2. Isforholdene i Grønlandshavet i juli 1905. — Den tykke sorte strek betegner grænsen for den sammenhengende polaris; landisens omraade er betegnet ved skraa skraffering, den tætte polaris ved sorte og den aapnere ved lyse cirkler.

Polarisens østgrænse svarer noksaa nøiagtig til dybdekurven for 1500 m., som betegner den dybeste del av den kontinentale platform, det vil si, at omraadet for polarisen i nord er meget bredt, smalere efterhvert sydover, i den grad, at dette omraade, ifølge de Gerlache's observationer, neppe hadde en større bredde end 2 eller 3 km., paa høide med „Belgica“'s andet snit. Polarisens fordeling paa overflaten er strengt bundet til havbundens topografiske forhold.

Bayisen dækker en flate som veksler med aarstiden; den optrar som regel de midtre strøk, eller de meget dype partier av Grønlandshavet. Dens gradvise tilbagegang om sommeren er uregelmæssig. Som regel gaar den langsommere straks syd for Jan Mayen end den gjør længer mot nord. Der opstaar derved en bugt, som findes saa regelmæssig, at den har faat et eget navn, Bayis-bugten, et navn, som

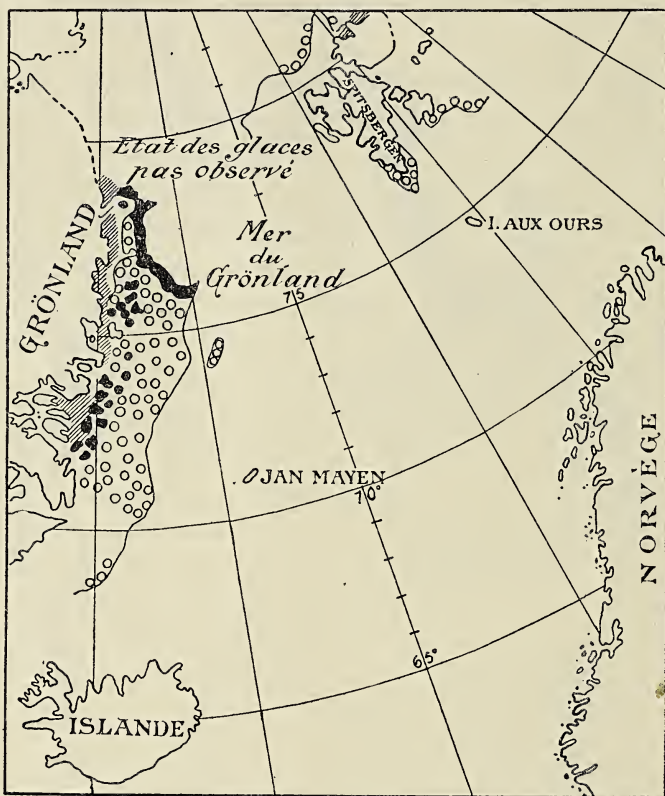


Fig. 3. Isforholdene i Grønlandshavet i august 1905. — De uregelmæssige sorte flekker betegner utstrakte ismarker. Kfr. forøvrig figurforklaringen til fig. 2.

de norske fangstmænd har git den. Det var ved at trænge tilbunds i denne bugt at „Belgica“ var istand til at finde en gjennomgang ind til Grønlands kyst.¹⁾

¹⁾ Dette mere aapne parti i polarisen paa 76° n. b. findes sandsynligvis stadig. Dette kan sluttet derav, at de norske hvalfangere hvert aar reiser like til Koldeweyøen, av Belgicas gjennomreise i 1905 og av Mylius Erichsens ekspedition nu nylig. Det skyldes formodentlig formen av kysten og bunden foran; særlig at der findes en grund banke, som antydes ved Belgicabanken.

Saaledes som Nansen har beskrevet det og som det fremgaar av de norske sælfangeres journaler, der er offentliggjort av Wollebæk i et verk av Hjort og Knipowitch,¹⁾ er bay-isens omraade, det vil si Grønlandshavets midtparti, det sted som sælhundene (*Phoca groenlandica*) søker om vaaren for at yngle. De finder her en forholdsvis tynd is, som stadig er rolig og hvor der ikke kommer meget isbjørn; alt dette er vilkaar, som de hverken finder paa polarisen eller nær kysten. Sælfangerne søker dem først og fremst ved Bayis-bugten, hvor de er meget godt kjendt.

Som man ser, er isen i Grønlandshavets midtparti helt eiendommelig og ganske forskjellig fra Polarstrømmens is. Denne merkelige fordeling av de forskjellige slags is forklares fuldstændig ved studiet av det oceanografiske materiale, som Hertugen av Orleans' ekspedition bragte hjem.

Mot øst findes et strøk, som stadig er isfrit. Det holdes aapent av Atlanterhavsstrømmen. Denne strøm har, naar den passerer Færø-Shetlandsrenden, en saltgehalt paa 35.2 pro mille og en temperatur paa over 7°. Paa høide med Spitsbergen er dens temperatur sunket til 5° og endog helt ned til 2° og dens saltgehalt er gaat ned som følge av dens blanding med kystvandet. I snittet (fig. 5), som rækker fra midten av Grønlandshavet til syd for Bjørneøen, ser vi, at det vand som har en saltgehalt paa mere end 35 pro mille er trykket op mot eggen, som følge av jordens omdreining. I vore snit er dets mægtighet omkring 400 m. Atlauterhavsstrømmen løper langs Spitsbergens vestkyst og i det følgende snit (fig. 6) ser vi det samme vand i det øieblik det holder paa at tape sig i Polarstrømmen. Den har da en temperatur paa omtrent 3.5°. Paa høide med Spitsbergen skiller en del sig ut fra den og gaar mot vest. Denne viser sig i snittet (fig. 6) som en tungeformet vandmasse med positiv temperatur, der skyter sig ind mellem overflatevandet og bundvandet, som begge har negativ temperatur.

Langs Grønland gaar Polarstrømmen og fører med sig den gamle is, som vi har beskrevet ovenfor. Men de vandmasser, som strømmer fra nord mot sydvest er ikke begrænset til overflaten. De har en

¹⁾ Conseil permanent international pour l'exploration de la mer. Rapports et Procès-verbaux. Vol. VIII. Bericht über die Lebensverhältnisse und den Fang der nordischen Seehunde erstattet von Dr. Johan Hjort und Dr. N. Knipowitsch. Kjøbenhavn 1907.

betydelig mægtighet og en temmelig broget karakter, som vi vil studere ved at undersøge snittet i fig. 4.

Særlig betegnende er den vertikale fordeling av temperaturene. Om sommeren flyter isen i vand med vekslende temperatur, der som

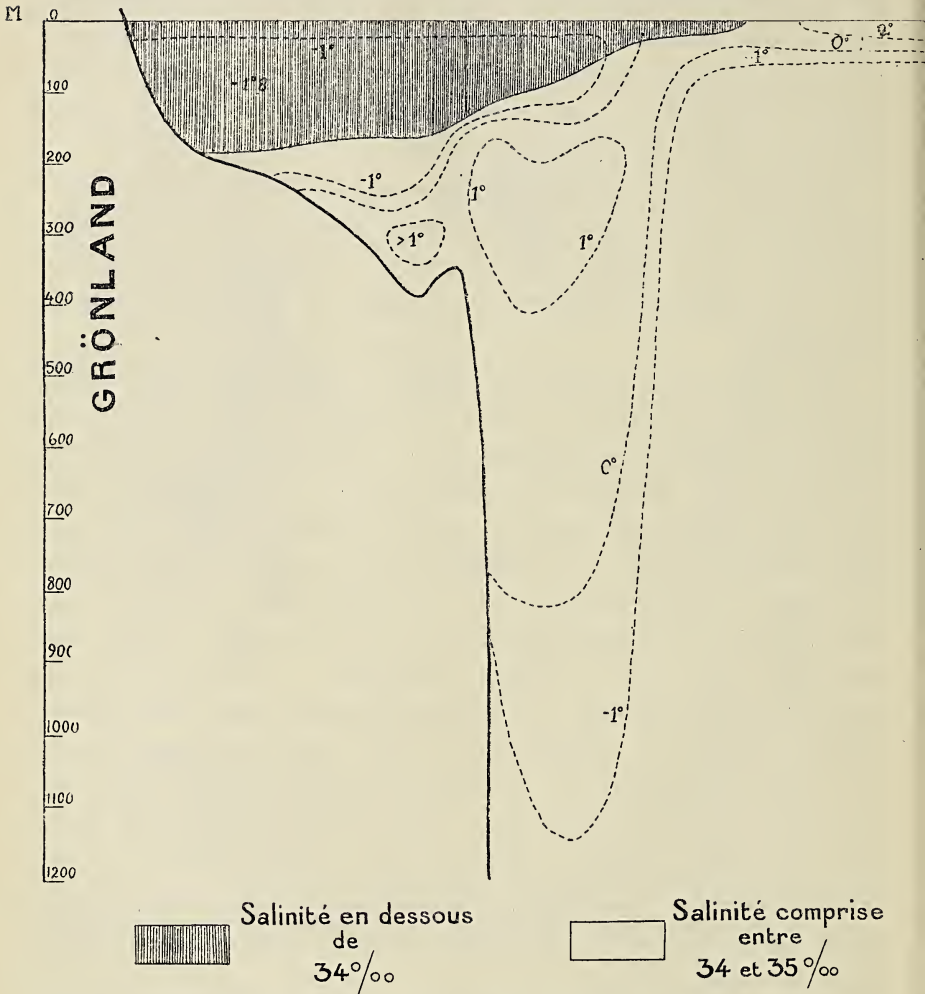


Fig. 4. Snit gennem Polarstrømmen utenfor Grönlands østkyst. — Vand med saltholdighet under 34 pro mille er betegnet ved lodret skraffering; vand av saltholdighet mellem 34 og 35 pro mille er betegnet uten skraffering.

regel er under 0° , men aldrig under $+1^{\circ}$. Fra overflaten til en dybde av omtrent 100 m. synker temperaturen gradvis; i denne dybde er der et lag med meget lav temperatur like til $+1.8^{\circ}$, som repræsenterer Polarstrømmens centrum. Under denne grænse stiger temperaturen

gradvis og mellem 200 og 400 m. har temperaturen sit maksimum (indtil $+1.2^{\circ}$). Det er først under 800 m. at man paany finder den negative temperatur, som er betegnende for bundvandet. Denne merkelige fordeling av temperaturen har Helland-Hansen forklaret

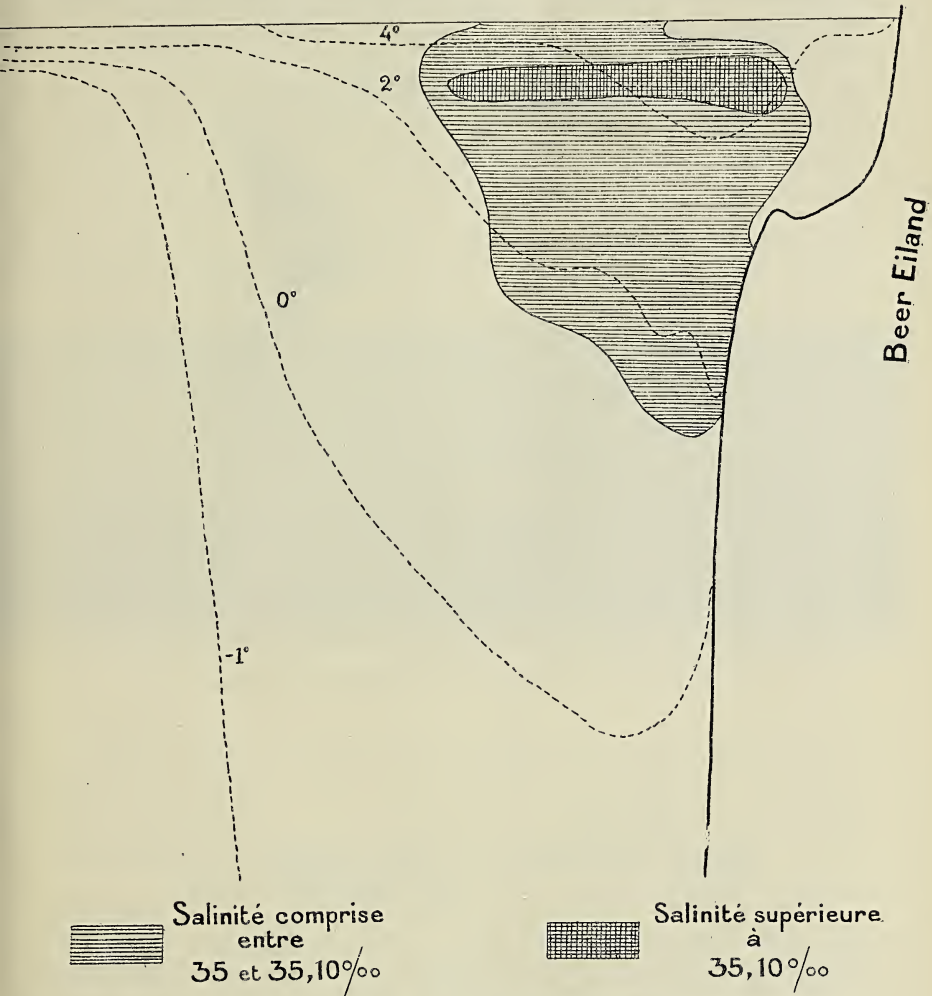


Fig. 5. Snit gennem den midtre del av Grønlandshavet, syd for Bjørnøen. — Vand med saltholdighed fra 35.0—35.10 pro mille er betegnet ved enkel vandret skræffering; vand med saltholdighed over 35.10 pro mille ved dobbel skræffering.

meget greit; det bekræfter Nansens tidligere fremstilling. Den is, som føres med Polarstrømmen, dannes i Polarhavet særlig om vinteren, naar vandet faar en minimums-temperatur av under $\div 1^{\circ}$. Om sommeren smelter isen og vandet blir lidt varmere; denne opvarming gjør

sig bare gjældende paa overflaten. Den kolde vintertemperatur holder sig i dybden: det er dette minde om polarvinteren, som vi finder under isen mellem 20 og 150 m.

Merkeligere er aarsaken til, at der mellem de kolde vandmasser findes en høiere temperatur. Der hvor denne høiere temperatur findes har vandet en forholdsvis høi saltgehalt (over 34.90 pro mille); derved

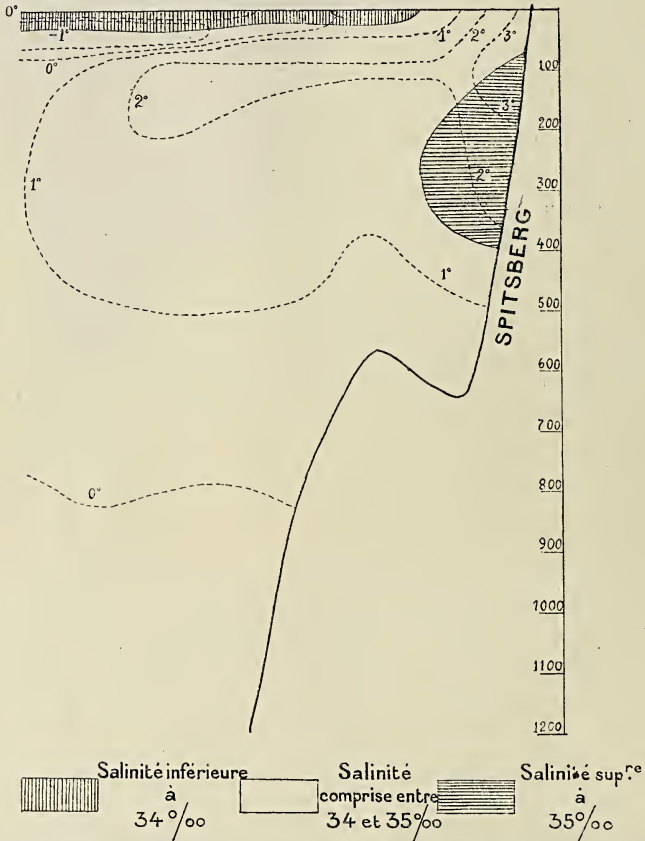


Fig. 6. Snit gennem Golfstrømmen paa høiden av Spitsbergen. — Vand av saltholdighet under 34 pro mille er betegnet ved lodret, vand av saltholdighet over 35 pro mille ved vandret skræffing. Vand av saltholdighet mellem 34 og 35 pro mille er betegnet uten skræffing.

røber den aabenbart sin forbindelse med Atlanterhavsstrømmen. Det er virkelig de sidste spor av Golfstrømmen, som møter Polarstrømmen og paa grund av sin tæthet maa skyte sig ind mellem denne og bundvandet. Vi finder altsaa her Golfstrømmens vand paa tilbakevei, hvad enten det har gjenneløpet hele Polarhavet eller tildels har bøiet mot vest i høide med Spitsbergen, saaledes som fig. 6 antyder.

Vi har sagt, at Golfstrømmen drives tæt ind til eggen utenfor Spitsbergen, paa grund av jordens omdreining. Den dype Polarstrøm er paa samme maate begrenset til heldet utenfor Grønlands kontinentale platform; efter „Belgica“s observationer svarer dens yttergrænse til dybdekurven for 1500 m.

Under disse lag av atlantehavsvand og polarvand ligger bundvandet, som fylder hele det dype parti av havet, og som i volum langt overgaar de høiereliggende lag. I denne dybde har vandet en temperatur av $\div 1^{\circ}$ til $\div 1.4^{\circ}$ og en saltgehalt paa mellem 34.9 og 35.0 pro mille; det er altsaa meget koldt og forholdsvis salt. La os ogsaa nævne tætheten, som er 1.02811. Dette vand kan altsaa ikke være polarvand i egentlig forstand.

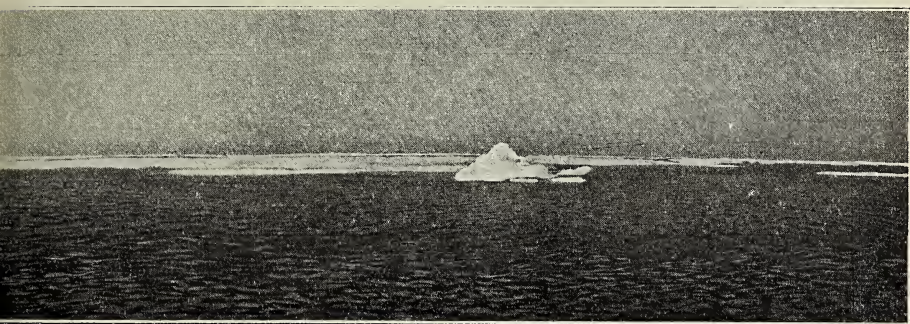


Fig. 7. Bay-is i Grønlandshavet. (Fot. av dr. Récamier).

Ifølge Nansen og Helland-Hansen maa det være dannet ved en avkjøling i overflaten i den midtre del av Grønlandshavet. Naar om vinteren bayisen begynner at danne sig i Grønlandshavets midtparti avkjøles vandet i overflaten helt til frysepunktet ($\div 1^{\circ}$ til $\div 1.8^{\circ}$). Derved blir det tungere og tungere, det synker i dybden og danner bundvandet. Om sommeren, naar isen begynner at smelte, blir overflaten lidt opvarmet paa samme tid som der paa overflaten dannes et mindre saltholdig lag, som paa en maate beskytter de dypere lag mot temperaturforandringer ved opblanding. Selv om sommeren finder vi altsaa midt i Grønlandshavet en meget ensartet fordeling av temperaturen. Dette sees meget tydelig i figurene 4 og 5.

Dannelsen av bundvandet i Grønlandshavets midtparti staar altsaa i umiddelbar forbindelse med dannelsen av bayisen. Polarisens utbredelse staar paa samme maate i forbindelse med Polarstrømmens.

og man kan se, at bundens topografiske forhold øver en overveiende indflydelse baade paa isen og de vandmasser, som den findes i.

Polarstrømmen som bevæger sig mot syd langs Grønlandshavets vestre side og Golfstrømmen, som flyter langs dets østre side, fremkalder et kredsløb, som er eiendommelig for dette hav; centret for „hvirvlen“ findes over de store dyp i bayis-området. Dette kredsløb i ytterkanten fremkalder en opstigende bevægelse av bundvandet i midtpartiet, hvor bayisen dannes om vinteren. Av denne grund mener vi, at Grønlandshavet maa kaldes et i oceanografisk henseende særpræget havomraade.



Fig. 8. Flak av bay-is i Grønlandshavet. (Fot. av dr. Récamier).

En sammenligning mellem resultatene fra „Belgica“s og „Fram“s ekspeditioner gir værdifulde oplysninger om det gjensidige forhold mellem Grønlandshavet og Polarhavet. Dette forhold er uttrykt i tabellen side 15, hvor man i store træk finder resumert de hydrografiske forhold paa tre forskjellige punkter: 1) I Polarhavet (efter Nansen). 2) I Polarstrømmen øst for Grønland (efter „Belgica“). 3) Midt i Grønlandshavet (efter Amundsens observationer, offentliggjort av Nansen).

Som man ser er der en fuldstændig overensstemmelse mellem de oceanografiske forhold i de to første omraader indtil en dybde av 800 m. Paa den anden side er der en absolut forskjel mellem vandet i de centrale strøk og i Polarstrømmen i Grønlandshavet. Dette faktum forklares aabenbart ved den omstændighet, at overflatevandet indtil 800 m.s dyp cirkulerer frit.

	Polarhavet. (Efter Nansen: Fram).	Polarstrømmen. (Efter Helland-Hansen og Koefoed: Belgica).	Det centrale strøk. (Efter Nansen: Amundsens observationer paa Gjøa.
Is.....	1) Polarvand i overflaten (fra 0 til 20 eller 30 m.). Kompakt; skrvinger. Under 0°.	1) Polarvand i overflaten (fra 0 til 20 eller 30 m.). Kompakt; skrvinger. Under 0°.	1) Overflatedvand (fra 0 til 20 eller 30 m.). Tyud (bayis). Vekslede om sommeren. Omtrent 34.90 pro mille.
Temperatur.....	2) Koldt polarvand fra 20 til 100 m.	2) Koldt polarvand fra 20 til 150 m..	2) Bundvand, om vinteren fra bunden til overflaten, om sommeren i vekslede dybde. ÷ 1° til ÷ 1.4°.
Saltgehalt.....	Minimum: indtil ÷ 1.9°. Under 34 pro mille.	Minimum: indtil ÷ 1.5°. Under 34 pro mille.	Nær 34.9 pro mille. Tæthet 1.02811.
Temperatur.....	3) Avkjølet Atlanterhavsvand.	3) Avkjølet Atlanterhavsvand.	
Saltgehalt.....	a) den centrale „kjerne“ (indtil 400 m.).	a) den centrale „kjerne“ (indtil 400 m.).	
Temperatur.....	Maximum: indtil + 1.3.	Maximum indtil + 1.2°.	
Saltgehalt.....	Nær 35 pro mille.	Nær 35 pro mille.	
Temperatur.....	b) Overgangslag (indtil 800 m.).	b) Overgangslag (indtil 800 m.).	
Saltgehalt.....	Over 0°.	Over 0°.	
Temperatur.....	Indtil 35 pro mille.	Indtil 35 pro mille.	
Saltgehalt.....	4) Bundvand (fra 800 m. til bunden).	4) Bundvand (fra 800 m. til bunden).	
Temperatur.....	Fra ÷ 0.8° til ÷ 0.9°.	Fra 0° til ÷ 1°.	
Saltgehalt.....	Omtrent 35.1 pro mille.	Under 35 pro mille.	
Tæthet.....	1.02825.	1.02811.	5) Bundvandet opvarmet ved berøring med bunden.
	5) Bundvandet opvarmet ved berøring med bunden.	5) Bundvandet opvarmet ved berøring med bunden.	

Vandmasserne paa bunden er forskjellige, som Nansen har paavist og som „Belgica“ har bekræftet; og dette kan kun forklares ved en undersjøisk høide, som forbinder Spitsbergen og Grønland. Til den grund, som Nansen har fremført til fordel for sin hypotese, kommer altsaa opsaa at overflatevandet efter „Belgica“'s undersøkelser er ganske ensartet i de to have. Man maa anta at ryggen mellem Spitsbergen og Grønland har en sadeldybde av 800 meter.

Man ser at denne slutning beror paa den ytterlige nøiagtighet i ekspeditionens hydrografiske observationer.

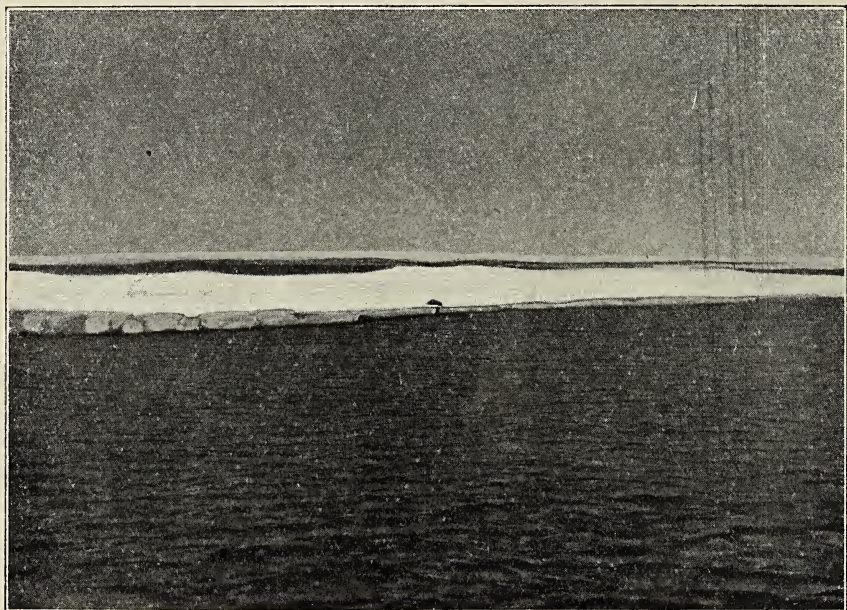


Fig. 9. Klapmyds (*Cystophora cristata*) paa et flak av bay-is i Grønlandshavet. (Fot. av dr. Récamier).

Den moderne oceanografi har endda en metode for at bestemme omraadet for havstrømmenes virkninger. Den bestaar i at undersøke fordelingen av de organismer, som driver passivt med strømmen. Kjendskapet til planktonet er i de sidste aar blit det nødvendige hjælpemiddel ved alle oceanografiske undersøkelser.

Dette hensyn blev ikke forsømt ved „Belgica“'s ekspedition i 1905. E. Kœfoed, der var med som naturvidenskapsmand, har anvendt de bedste apparater til fangst av pelagiske organismer og skaffet den første virkelig representative samling av Polarstrømmens drivende

fauna. Materialet har saameget mere værd, da det ikke bare er samlet ved horisontaltræk i forskjellige dybder med sterkt-fangende redskaper, men ogsaa ved et stort antal vertikltræk ved hjælp av Nansens udmerkede lukkehov. Dette materiale gir os meget nøiagtige oplysninger om planktonets sammensætning i Grønlandshavet og om de vigtigste pelagiske organismers horisontale og vertikale utbredelse.

Men før man anvender de saaledes vundne resultater for det geografiske studium, er det vigtig at bestemme i hvilken grad de forskjellige arters utbredelse avhænger av havstrømmene. I dette korte resumé skal vi indskrænke os til at gjøre opmærksom paa nogle slutninger av almindelig interesse, som vi er kommet til ved studiet av

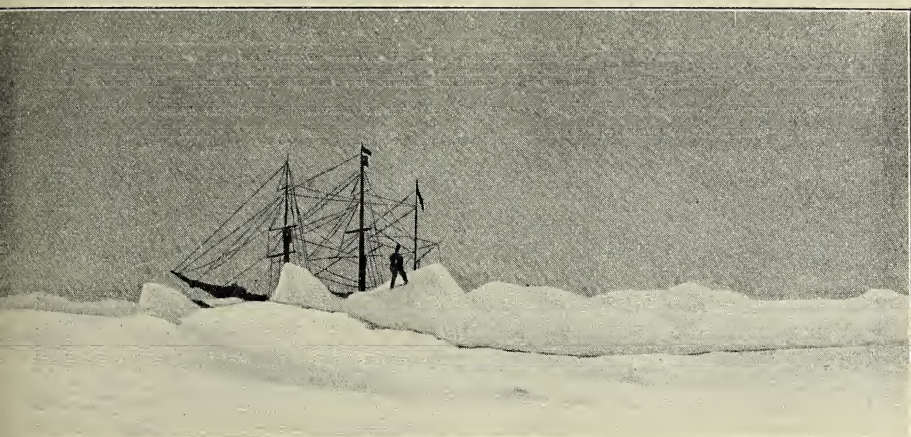


Fig. 10. „Belgica“, indesluttet i polarisen. (Fot. av dr. Récamier).

„Belgica“s materiale. Det vil herav fremgaa tydelig nok, at anvendelsen av plankton som kjendemerke paa havstrømmene maa ske med den ytterste forsigtighet.

Man vet at forskjellige dyrearter av meget forskjellige grupper (krustaceer, ormer, ctenophorer, cølienterater) har været betragtet som eiendommelige for polarvandet, og man har antat, at deres forekomst paa sydligere breddegrader er betinget av at der findes vand, som kommer fra arktiske egne. Imidlertid har vi, paa grundlag av „Belgica“s undersøkelser, kunnet paavise, at planktonets sammensætning i Grønlandshavet er overordentlig ensformig og at det viser den største likhet med det sydligere Nordhavs plankton. Et stort antal av de arter, som man ansaa for eiendommelige for polarvandet, findes likeledes i det atlantehavsvand, som strømmer op mot Spitsbergen.

Man forstaar forøvrig at de svake variationer i saltgehalt og temperatur, som merkes i disse strøk, ikke er store nok til at fremkalde en væsentlig forandring i det drivende dyrelivs sammensætning.

Hvis vi nu gjør en sammenligning mellem den pelagiske fauna i Polarhavet i den utstrækning som vi for øieblikket kjender den — i Grønlandshavet, saaledes som „Belgica“s materiale viser os den — i Norskehavet, hvor der i de sidste aar har været utført energiske undersøkelser av den norske damper „Michael Sars“, og endelig i Atlanterhavet, finder vi tydelig uttalt en almen lov for de pelagiske organismers fordeling. Dyrelivet i overflaten i Polarhavet og likesaa i Grønlandshavets overflate og midtre lag viser den største likhet med dyrelivet i de midtre lag i Norskehavet. En god del arter, som i de isdækte strøk lever i overflaten, findes ogsaa i Atlanterhavet, men der udelukkende i betydelige dyp; enkelte findes selv i troperne og viser saaledes planktonets kosmopolitiske karakter, men her lever de kun i store dybder. Med andre ord mange av Grønlandshavets organismer er utbredt utenfor det vand, som i egentlig forstand er arktisk. Enkelte er endog utbredt overalt; men det niveau, som de søker, ligger dypere og dypere fra overflaten eftersom vi kommer mot syd. Nogen arter er endog kjendt ved begge poler og optrær nær overflaten, likesaavel blandt de antarktiske ismasser som i farvandet om Grønland og Spitsbergen. Man kan følge dem mere eller mindre langt ind i den tempererte zone paa stadig dypere niveau og de taper sig i den tropiske zones store havdyp.

Paa samme tid som disse organismer gradvis trækker sig tilbake til de dypere partier av havene, fjerner de sig ogsaa fra kysten. Herav følger, at den samme form kan optræ ved kysten i nord og følgelig tjene til at karakterisere kystvandet, mens den i syd kun lever i det aapne hav og saaledes blir et godt kjendemerke paa oceanvandet.

Man ser saaledes, at de pelagiske organismers fordeling ikke kan lære os noget med hensyn til havstrømmenes løp. At der paa dypet i Skagerak findes organismer, som i almindelighet kjendes fra arktiske strøk, skyldes ikke, saaledes som enkelte har antat (særlig Cleve og Aurivillius) umiddelbart en transport av Polarstrømmen. Det forklares ved ganske andre love. At disse organismer gradvis trækker sig tilbake fra overflaten, har sandsynligvis sin grund i den mere intense virkning av sollyset.

Dette eksempel er tilstrækkelig til at vise, at et indgaaende biologisk studium er den nødvendige forudsætning for at bruke biologien i geografiens tjeneste, en slutning som alle er kommet til, som har studert dyrenes geografiske utbredelse paa jorden. Virkningen av strømmene i Grønlandshavet aabenbarer sig ved utbredelsen av de følgende tre grupper av pelagiske organismer:

- 1) De arter, som ikke formerer sig i Grønlandshavet, men som er tilført fra fremmede strømme. De mest typiske er de atlantiske former, som føres med Golfstrømmen, hvis virkning paa denne maate tydelig merkes like til paa høide med Spitsbergen.
- 2) De arter, som udelukkende utvikles over den kontinentale platform, men som føres ut paa havet og spredes ved strømmene. De

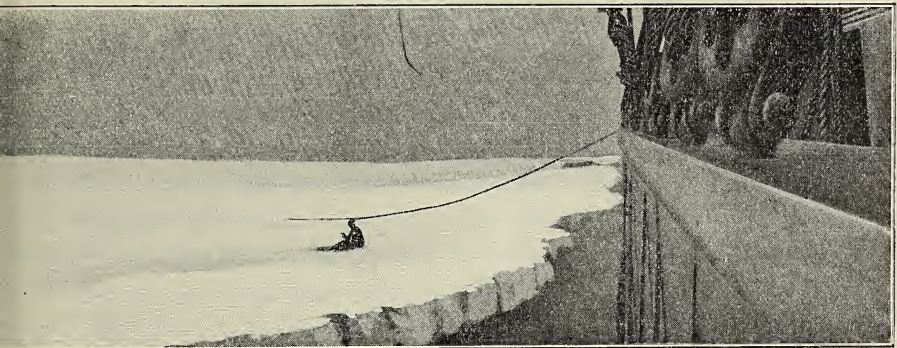


Fig. 11. Landisens rand utenfor Grønlands østkyst. (Fot. av dr. Récamier).

er altsaa et kjendemerke paa det vand, som i et givet øieblik har været i berøring med kysten. Disse former optrær periodisk og tiden for deres optræden er ofte meget kort. Man kan saaledes av deres gradvise utbredelse faa en forestilling om den hastighet, hvormed vandet bevæger sig. Disse kystarter (ogsaa kaldt neritiske) er forskjellige paa de fire dele av den kontinentale platform, som omgir Grønlandshavet. Derav følger, at de kan tjene som kjendemerke for at bestemme over hvilket omraade der spores virkninger av det kystvand, som har berørt Norge, Spitsbergen, Grønlands østkyst eller øen Jan Mayen.

- 3) Endelig, hvor smaa end variationerne er i temperatur og saltgehalt i dette hav, har de dog sin indflydelse ved at begunstige eller vanskeliggjøre de forskjellige organismers utvikling. De vandmasser, der som vi ovenfor har set er av forskjellig natur,

er altsaa ogsaa særpræget ved det drivende plante- og dyreliv, særlig i vandet nær overflaten. Saaledes fører Polarstrømmen brune vandmasser, der skyldes den rikelige udvikling av vegetabilisk plankton, ernært av de opløste stoffer, der kommer fra de sibiriske floder og føres med strømmen ut fra Polhavet. I vand med positiv temperatur formerer copepoderne sig i høi grad og sætter sit præg paa dyrelivet i de sidste grener av Golfstrømmen.

Stort set kan altsaa de forskjellige strømme kjendes paa sit organiske liv, likesaavel som paa vandets kemiske og fysiske karakter.

Den elektrolytiske dissociation.¹⁾

Ved P. R. Sollied.

I.

Det er iaar 25 aar siden den nu saa berømte svenske forsker, S v a n t e A r r h e n i u s først fremsatte — om end i noget ufuldkommen form — den saakaldte elektrolytiske dissociationsteori, som har hat den største betydning, ikke alene for kemien, men ogsaa paa mange andre naturvidenskabelige omraader. Da denne teori var saa helt forskjellig fra, hvad der dengang var gjængs opfatning, møtte den i begyndelsen megen motstand, men efterhaanden har den kjæmpet sig frem til almindelig anerkjendelse, saa det endog har været uttalt, at siden L a v o i s i e r's tid har neppe noget arbeide øvet en saa gjen-nemgripende indflydelse paa kemikernes opfatning.

A r r h e n i u s tildeltes i 1903 Nobelprisen for fysik og staar nu som leder av „Vetenskapsakademiens Nobelinstitut för fysikalisk kemi“ i Stockholm, hvilket institut fik sin høitidelige aapning for nogen maaner siden i nærvær av en række av nutidens mest fremragende fysikalske kemikere. Da den elektrolytiske dissociationsteori aabenbart har en større levedygtighet end en av de ordinære Ibsenske sandheter, tør en fremstilling av denne teori, i forbindelse med nogle av kemiens vigtigste grundbegreper, vistnok paaregne interesse ogsaa utenfor specialisternes snevre kreds.

Den græske filosof D e m o k r i t o s lærte for ca. 2300 aar siden, at alle ting i verden bestaar av uhyre smaa, udelelige i stadig bevæ-

¹⁾ D. v. s. spaltning.

gelse værende smaadele o: „atomer“, adskilt fra hverandre med forholdsviis store for materie tomme mellemrum. Alle atomer bestod av samme stof, men de kunde ha forskjellig form, størrelse og vegt og disse egenskaper i forbindelse med en forskjellig gruppering av atomerne var den eneste aarsak til stoffernes forskjel i egenskaper. Paa grund av den motvilje, som ikke alene de gamle filosofer, men hele den dannede klasse saavel i Grækenland som senere i Rom næret mot naturvidenskabelige undersøkelser, forblev denne lære kun en filosofisk doktrin, indtil den i begyndelsen av det 17de aarh. blev optat av Sennert og Gassendi og ca. 50 aar senere nærmere utformet av Boyle og Newton.

Noget væsentlig fremskridt gjorde imidlertid ikke atomlæren før i begyndelsen av det 19de aarh., da den endnu almindelig gjældende naturvidenskabelige opfatning av materiens sammensætning blev grundlagt.

I aarene 1802—3 fremholdt englænderen John Dalton, at alle grundstoffer er opbygget av smaadele, som for hvert enkelt stof alle er like store og av samme vegt; de kemiske forbindelser fremkommer ved, at de forskjellige grundstoffers smaadele — atomer — slutter sig sammen i simple talforhold, saaledes at f. eks. et atom av det ene stof forbinder sig med 1, 2, 3 o. s. v. atomer av det andet. Ved forening av atomerne a og b kan der saaledes dannes forbindelserne $a + b$, $a_2 + b$, $a_3 + b$ etc. eller $a + b_2$, $a + b_3$ etc., a og b betegner altsaa ikke blot vedkommende grundstoffers atomer, ogsaa deres vegt. De dannede forbindelsers vegt er da summen av de deri indgaaede atomers og vegten forøkes sprangvis med samme størrelse for hvert nyt atom som kommer til. Det er loven om de multiple forhold.

Samme aar som Daltons arbeide blev trykt (1808), opdagede franskmanden Gay-Lussac, at luftformige stoffer altid forbinder sig med hverandre i simple rumfangsforhold og at rumfanget av den dannede forbindelse i luftform staar i et simpelt forhold til bestanddelenes rumfang, at f. eks. 1 rumfang surstof og 2 rumfang vandstof gir 2 rumfang vanddamp o. s. v. Han mente saa videre, at vegterne av likestore rumfang av de forskjellige luftarter maatte være proportional med atomvegterne. Men først maatte man lære at skjelne mellem atomer og molekyler og det gjordes første gang av italieneren Avogadro, som et par aar senere fremsatte den sats, at likestore rumfang av alle luftarter ved samme tryk og temperatur indeholder likemange smaa-

delers, som han kaldte molekyler („molécules intégrantes“) og han opstillede videre den antagelse, at disse molekyler for de luftformige grundstoffers vedkommende bestaar av flere ensartede atomer („molécules élémentaires“), mens luftformige forbindelses molekyler bestaar av uensartede atomer.

Saalænge stoffernes molekyler ikke forandres, vil heller ikke stoffernes egenskaper undergaa nogen væsentlig forandring — de vil kun undergaa, hvad vi kalder fysiske forandringer; men naar molekylernes sammensætning forandres, da sker der væsentlige — saakaldte kemiske forandringer eller kemiske omsætninger med stofferne.

Hvis nu denne Avogadros hypotese er rigtig — at likestore rumfang av forskjellige luftarter ved samme tryk og temperatur indeholder likemange molekyler —, saa behøvede man alene at sammenligne forholdet mellem vegterne av likestore rumfang — de saakaldte gastætheter — for at faa vite forholdet mellem stoffernes molekylvegter; og dermed var man kommet et langt stykke paa vei i studiet av materiens sammensætning. Fra at være et rent teoretisk begrep var molekylet nu gaat over til noget som kunde være gjenstand for naturvidenskabelige undersøkelser.

Denne Avogadros sats blev vistnok saagodtsom upaaagtet i over en menneskealder, men efterhaanden blev man dog klar over dens store betydning; efter mange og lange stridigheter kunde det fastslaaes, at hypotesen bestod alle prøver, hvorefter den blev anset for en av den videnskabelige kemis grundpiller.

Men stofferne, især de luftformige, viser ogsaa mange andre egenskaper, som i væsentlig grad støtter den antagelse, at de er opbygget av molekyler.

Mens egenskaperne hos stofferne i den faste eller flytende form altid er avhængig av det stof, hvorav det bestaar, saa at man ikke fra ét stofs forhold uten videre kan slutte sig til, hvorledes et andet vil forholde sig under lignende betingelser, saa viser de luftformige stoffer en række overensstemmelser, som er fuldstændig uavhengig av det stof, hvorav luftarten bestaar.

Opvarmer man saaledes et fast eller flytende stof, f. eks. jern eller vand, saa ser vi, at rumfanget forandres, men forandringen er forskjellig for hvert enkelt stof.

Opvarmer man derimot et hvilket som helst luftformig legeme, vil hver rumfangsenhet i alle tilfælde utvide sig like meget — nemlig $\frac{1}{273}$.

for hver grad celsius, hvis de faar utvide sig under uforandret tryk — uanset hvilket stof luftarten bestaar av.

Nu er det naturligvis ikke saa, at luftarterne i alle henseender viser éns egenskaper, saasandt de er forskjellige stoffer, viser de tillike hver sine forskjellige egenskaper paa grund av det forskjellige stof, hvorav de bestaar.

Men det fremgaar ialfald herav, at alle luftarter maa være sammensat paa en saadan maate, at det særegne stof, hvorav luftarten bestaar, har mindre at si, naar stoffet er luftformig end naar det er fast eller flytende.

Paa grund av det nævnte saavel som av andre forhold, som det her blir for vidtløftig at omtale, hadde man ved midten av forrige aarhundrede dannet sig følgende forestilling om luftarternes natur:

Alle luftarter bestaar av molekyler, som imidlertid ikke hviler umiddelbart det ene paa det andet, men som er adskilt ved mellemrum; skal imidlertid en saadan samling molekyler ikke synke sammen, maa man anta, at de enkelte molekyler befinner sig i meget hurtig bevægelse i alle mulige retninger (med en gjennemsnitlig hastighet av flere 100 m. pr. sek.) .

Naar en saadan luftart er indesluttet i et kar, saa maa disse i stadig bevægelse værende molekyler bevirke et uophørlig bombardement mot karrets vægge, men da støtene følger saa hurtig paa hverandre, vil de enkelte støt ikke kunne opfattes, men det vil føles som om luftarten utøver et jevnt virkende tryk, som naturligvis vil avhænge av molekylernes levende kraft, men ikke av det stof, som molekylet bestaar av.

Dette er den saakaldte „kinetiske gasteori“, hvorved det altsaa lykkedes at bringe alle luftarter under et fælles synspunkt (W a t e r s t o n 1845, C l a u s i u s 1857).

Det næste store fremskridt skede saa i midten av 1880aarene; da førte en række undersøkelser av forskjellige forskere over saltopløsnings forholds til den opfatning, at der bestaar en fuldstændig analogi mellem saadanne opløsninger og luftarter; disse undersøkelser i forbindelse med G u l d b e r g og W a a g e ' s, v a n ' t H o f f ' s o. m. a. matematiske behandling av affinitetslæren bevirket, at der efterhaanden utviklet sig en helt ny gren av kemien — den fysikalske kemi.

Mens nemlig kemikerne tidligere (bortset fra enkelte spredte

arbejder fra omkring midten av forrige aarhundrede) udelukkende beskæftiget sig med stofferne, begyndte man nu efterhaanden et systematisk arbeide over de kræfter, som er aarsak i de kemiske forandringer, som stofferne undergaar og de love, hvorefter disse forandringer foregaar.

Vi skal derfor først høre lidt om, hvordan man er kommet til den opfatning, at faste stoffer opløst i væsker paa mange maater minder om luftformige stoffer.

En luftarts rumfang begrænses jo kun av det kar, som indeholder den; forøkes karrets rumfang fylder luftartens molekyler straks hele rummet, og hindres den i at utvide sig, vil den som før nævnt utøve et tryk mot karrets vægge. Men paa en lignende maate søger et opløst stofs molekyler at sprede sig ut i opløsningsmidlet og vil, om de hindres heri, øve et tryk mot den hindrende væg.

Hvis man bringer f. eks. lidt av en sukkeropløsning paa bunden av et kar og holder forsigtig rent vand ovenpaa, saa vil dette flyte ovenpaa, fordi det er lettest, men efterhaanden vil man finde, at sukermolekylerne vil sprede sig i vandet, saa begge opløsninger tilsidst vil danne en ensartet blanding til trods for den hindring, som tyngdekraften vil øve (diffusion).

De i opløsningen værende sukermolekyler maa derfor, likesom luftarternes molekyler, utøve et tryk siden de kan bevæge sig ut i den tilsatte væske. Dette saakaldte osmotiske tryk, som i virkeligheden kan være meget stort, lar sig direkte maale. Anbringes nemlig mellem sukkeropløsningen og vandet en saakaldt „halvgjennemtrængelig“ (semipermeabel) væg σ : en saadan, som vel tillater opløsningsmidlets, men ikke det opløste stofs molekyler at passere, saa vil begge væskers stræben efter at blande sig med hverandre bevirke, at vandet vil suges ind i sukkeropløsningen. Man kjender mange saadanne „halvgjennemtrængelige“ stoffer, f. eks. dyriske hinder (okseblære) eller visse planteceller likesom man ogsaa kan fremstille kunstige saadanne, f. eks. ved at utfælde et tyndt lag av ferrocyanokobber i et uglassert porcellænskars porøse vægge. Fyldes et saadant kar med en sukkeropløsning og lukkes med en kork, hvori man anbringer et manometer¹⁾ og man saa sætter karret ned i rent vand, vil som nævnt vandet trænge ind i karret og forskjellen mellem kviksløvhøiderne i manometrets to grene vil angi størrelsen av det osmotiske tryk for vedkommende opløsning.

¹⁾ D. v. s. en trykmaaler.

Med et saadant apparat gjorde botanikeren Pfeffer i 1877 en række osmotiske undersøkelser med sukkeropløsninger av forskjellig koncentration og temperatur og han fandt, at det osmotiske tryk er proportionalt med opløsningens koncentration samt at det stiger med temperaturen.

Delvis paa grundlag av disse undersøkelser opstilte saa van't Hoff i 1885 lovene for det osmotiske tryk idet han paaviste, at en opløsning av et stof øver et osmotisk tryk = det tryk, som stoffet vilde øve, om det befandt sig i luftform i et likesaa stort rum, som det opløsningen indtar.

En opløsnings osmotiske tryk er altsaa m. a. o. akkurat saa stort, som man ifølge Avogadros lov skulde vente av en gasart, som indeholder likesaa mange molekyler, som det opløste stof i et likesaa stort kar.

Nu klæber der forskjellige praktiske vanskeligheter ved at bestemme det osmotiske tryk nøiagtig paa denne maate, men man kan ogsaa paa andre maater vise opløste molekylers stræben efter at sprede sig ut i opløsningsmidlet.

Avkjøler man en sukkeropløsning tilstrækkelig, vil en del av vandet fryse til is, mens alt sukker forblir i opløsningen; det er jo en forteelse, som er almindelig kjendt fra frysning av saltvand: den utskilte is er ren, mens saltet forblir i opløsningen. Dette forhold kan ogsaa uttrykkes saaledes, at mens rent vand fryser ved 0° , saa viser sukkermolekylernes utilbøielighet til at la sig berøve vand deri, at man maa avkjøle en saadan opløsning sterkere end til 0° for at faa den til at utskille is; og jo mere koncentrert opløsningen er, desto sterkere maa avkjølingen være. Har man to sukkeropløsninger, den ene dobbel saa sterk som den anden, saa vil den første ha et dobbel saa lavt frysepunkt som den anden.

I 1882 bestemte Raoult frysepunktet av en række organiske stoffer i forskjellige koncentrationer og for forskjellige opløsningsmidler.

Hvis der ogsaa i dette forhold skulde være en analogi med Avogadros lov, saa maatte opløsninger, som indeholder like mange opløste molekyler i samme væskemængde — saakaldte ækvimolekylære opløsninger — like energisk motsætte sig opløsningsmidlets utfrysning, d. v. s. ha samme frysepunkt. Dette fremgik netop av Raoult's av van't Hoff korrigerede bestemmelser, men da maa man omvendt,

naar man kjender koncentration og frysepunkt, kunne bestemme molekyltallet, d. v. s. molekylernes relative vegt, naar molekylerne forekommer i opløst form.

Ved hjælp av denne metode bestemte man saa en hel del molekylvegter paa opløste stoffer, og disse molekylvegter stemte fuldstændig med dem, som man fandt for de samme stoffer i luftform. Man forsøgte derefter at bestemme molekylvegterne for stoffer, som ikke kunne overføres i luftform — f. eks. alm. rørsukker — og hvis molekylvegt man derfor ikke havde kunnet bestemme med fuld sikkerhet. For rørsukkerets vedkommende hadde man dog en formodning om, at molekylvegten maatte være enten 342 eller et multiplum herav, som f. eks. 684, 1026 etc. Ved frysepunktsmetoden fandtes 342.

Men endnu paa en tredje maate bekræftedes rigtigheden av at kunne anvende *Avogadro's lov* paa opløste stoffer: At opløsninger av faste stoffer i vand har et høiere kokepunkt end rent vand har længe været kjendt, men først i 1886—87 viste *Raoult*, at loven for kokepunktsforhøielsen er ganske analog med loven for frysepunktsnedsættelsen: ækvimolekulære opløsninger av samme opløsningsmiddel har samme kokepunkt.

Eller m. a. o.: Opløser man i like store mængder av samme opløsningsmiddel saadanne mængder av forskjellige stoffer, som angives ved stoffernes molekyltal, vil man finde, at disse opløsninger viser samme osmotiske tryk, samme nedsættelse av opløsningsmidlets frysepunkt og samme forhøielse av dets kokepunkt.

Stoffets art har altsaa i disse henseender merkelig nok ingen indflydelse, det kommer kun an paa antallet av opløste molekyler.

Omvendt vil naturligvis den molekylære kokepunktsforhøielse ganske som den molekylære frysepunktsnedsættelse kunne benyttes til bestemmelse av stoffers molekylvegter, naar molekylerne forekommer i opløst form.

I den sidste halvdel av 1880-aarene hadde man saaledes faat ikke mindre end 3 nye metoder til bestemmelse av stoffernes molekylvegter, hvorav især de to sidstnævnte ikke alene blev benyttet til bestemmelse av molekyltallet for en mangfoldighet av stoffer, men de blev tillike grundvolden for den moderne fysikalske kemi.

Saalænge man benyttet disse metoder til bestemmelse av organiske stoffers molekylvegter gik alt godt, men efterhaanden som man begyndte at anvende dem ogsaa paa uorganiske forbindelser, støtte man snart paa en stor gaate.

Mange av de sidstnævnte og det netop blandt de vigtigste og mest anvendte stoffer som salter, sterke syrer og baser viste et langt større osmotisk tryk, end man skulde vente i sammenligning med f. eks. en sukkeropløsning eller efter deres kemiske sammensætning.

Og det samme var ogsaa tilfældet med de av disse stoffer bevirkede frysepunktssænkninger og kokepunktsforhøielser av deres vandige opløsninger.

Men hvis man ikke kunde gi en tilfredsstillende forklaring paa disse avvikelser, saa vilde det se mørkt ut for v a n ' t H o f f s lov om det osmotiske tryk; en teori, som viste saavidt væsentlige undtagelser kunne ikke karakteriseres som en almengyldig „lov“.

Da var det den svenske kemiker S v a n t e A r r h e n i u s i sin „elektrolytiske dissociationsteori“ fremsatte en begrundet forklaring paa de abnorme forhold, som mange stoffer viser i vandig opløsning.

Denne nu saa berømte forsker med det noget fremmed klingende navn er av egte svensk rot, idet han baade paa fædrene og mødrene side stammer fra Kalmar len, hvor hans farfar var gaardbruker; efter en i sin tid ogsaa i vort land, især blandt embedsmændene almindelig mode, fik familjenavnet en latinsk sving, idet gaardsnavnet Årena blev til Arrhenius. S v a n t e A r r h e n i u s blev født 1859, blev student 1876 og studerte derefter matematik, fysik og kemi i Upsala og Stockholm; i 1884 tok han doktorgraden paa en avhandling over den elektriske ledningsevne hos de saakaldte elektrolyter, hvori han for første gang fremsatte de idéer, for hvilke han 19 aar efter tildeltes Nobelpris.

Ved „elektrolyter“ forstaar man saadanne stoffer, som kun formaar at lede den elektriske strøm paa den maate, at der samtidig foregaar en forandring i deres kemiske sammensætning, d. v. s. stoffer som salte i opløst eller smeltet tilstand og vandige opløsninger av syrer og baser.

Allerede i 30-aarene av forrige aarhundrede hadde man dannet sig den opfatning, at i det øieblik, strømmen gaar gjennem vandige opløsninger av de nævnte stoffer, spaltes molekylerner i elektrisk ladede smaadele, som F a r a d a y kaldte j o n e r¹⁾, og at disse under elektrolysen bevæger sig i motsat retning og overfører strømmens elektricitet fra den ene pol til den anden; de bestanddele, som samles ved den negative pol, katoden²⁾, kaldes k a t j o n e r, og de bestanddele, som samles ved den positive pol, anoden²⁾, kaldes a n j o n e r.

¹⁾ „Bevægede deler“ (græsk).

²⁾ Efter den positive strøms retning kata = nedad, ana = opad, hodos = vei (græsk).

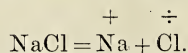
I det foran nævnte doktorarbeide kom Arrhenius til det resultat (som allerede var antydnet av enkelte tidligere forskere som Clausius, Hittorf, Helmholtz), at kun en del av en elektrolyts molekyler deltar i elektricitetsbevægelsen — hvilke Arrhenius kaldte for aktive molekyler, mens de øvrige — de passive — ved stigende fortynding — efterhaanden gaar over i den aktive tilstand; i ledningsevnen hadde man et maal paa de i opløsningen værende aktive molekyler.

Ved at undersøke ledningsevnen hos en række syrer (i ækvivalente opløsninger) fandt Arrhenius videre, at rækkefølgen m. h. t. ledningsevnen var ganske den samme som rækkefølgen m. h. t. deres styrke, d. v. s. deres evne til at fortrænge hverandre av deres salter, bestemt ved termokemiske maalinger. Denne overensstemmelse førte til den antagelse, at de kemisk aktive molekyler var identisk med de elektrisk aktive og at syrernes ledningsevne derfor var et maal for deres styrke. Dette blev fuldt ut bekræftet ved en række omfattende forsøk, især av Ostwald.

Først efter at van't Hoff i 1885 hadde fremsat lovene for det osmotiske tryk, tok Arrhenius i 1887 skridtet fuldt ut og gav teorien sin nuværende form, idet det lykkedes ham at forklare de før nævnte avvikelser fra van't Hoffs lov.

Ifølge den elektrolytiske dissociationsteori er det ikke, saaledes som man tidligere trodde, at elektriciteten for at kunne ledes gjennom f. eks. en saltopløsning, først maa spalte den i sine joner; det stemmer langt bedre med kjendsgjæringene at anta, at elektriciteten bevæger sig likesaa frit gjennom en elektrolyt, som gjennom en metaltraad, saaledes at opløsningen allerede paa forhaand er spaltet i sine joner; strømmens arbeide vil da blot bestaa i at transportere de fri med henholdsvis positiv og negativ elektricitetsmengder ladede joner til henholdsvis den negative og positive pol.

Har man f. eks. en opløsning av koksalt — klorнатrium — i vand, saa vil en større eller mindre del av klorнатriummolekylerne være spaltet i positiv elektrisk ladede натriumjoner og i et tilsvarende antal negativ elektrisk ladede klorjoner, hvilket uttrykkes ved ligningen:



Anbringer man i en saadan opløsning to platinaplater som elektroder og forbinder man dem med polerne av et galvanisk batteri, saa blir den ene plate ladet med positiv, den anden med negativ elektri-

citet. Den positive elektrode tiltrækker de negativ ladede klorjoner, som avgir sin elektricitet og derefter vil utskilles som uelektriske klormolekyler.

Paa samme maate vil den negative elektrode tiltrække de positiv ladede natriumjoner, som efter at deres elektricitet er neutralisert vil utskilles som uelektriske natriummolekyler.

At bare den ting at opløse et stof i vand virkelig kan medføre væsentlige forandringer i det egenskaber er vel kjendt. Klorvandstof er saaledes et luftformig legeme, som i tør tilstand ved tilstrækkelig tryk kan fortættes til en væske, som imidlertid hverken leder elektriciteten eller har nogen likhet med den slags stoffer, som kaldes syrer, forandrer f. eks. ikke det blaa lakmuspapirs farve. Rent vand er ogsaa en næsten absolut ikkeleder; men en opløsning av klorvandstof i vand er en meget god leder og en av de sterkeste syrer man kjender — farver saaledes blaat lakmuspapir sterkt rødt.

At jern meget let opløses i vandholdig svovelsyre under utvikling av vandstof er vel kjendt; men det merkelige er, at den sterkeste vandfri svovelsyre har saa liten indvirkning paa rent jern, at den kan forsendes i jernkar.

Naar et salt som almindelig koksalt — klornatrium — opløses i vand, saa vil det altsaa spaltes — „dissocieres“ — i klorjoner og natriumjoner, som har faat sine navne fordi vi vet, at klornatrium er en kemisk forbindelse av klor- og natrium. Er nu disse joner det samme som atomer? Det kan naturligvis ikke være tilfældet; vi vet jo, at om natrium kommer i berøring med vand, saa vil der utvikles vandstof og dannes natronlut, og klor er en luftart, som opløses i vand til en grøn opløsning, klorvand.

En opløsning av koksalt i vand er derimot ganske krystalklar og farveløs og har ikke nogen likhet med lut.

Videre vet vi, at natrium og klor har en meget sterk tilbøielighet til at forbinde sig med hverandre, saa det vilde være ganske utænkelig, at to saadanne stoffer skulde kunne eksistere ved siden av hverandre, uten at de reagerer med hverandre.

Der maa naturligvis være en forskjjel mellem de almindelige grundstoffer og joner, og forskjjellen er da den, at de sidste er forsynt med en elektrisk ladning. Grunden til at en koksaltopløsning allikevel ikke virker utad, som om den skulde være elektrisk, er da den, at opløsningen indeholder like mange positive som negative elektriske enheter og derfor virker utad som et elektrisk neutralt legeme.

De elektrisk ladede joner — f. eks. natriumjonerne eller klorjonerne — har altsaa helt andre egenskaber end natriummolekylerne eller klormolekylerne, skjønt de er opbygget av den samme materie og kan overføres fra jontilstand til molekyltilstand.

Vi kjender imidlertid ikke saa faa lignende tilfælder fra den almindelige kemi — flere grundstoffer forekommer saaledes i forskjellige, saakaldte allotrope former med en række tildels ganske forskjellige fysiske egenskaper, skjønt de bestaar av den samme materie; velkjendte eksempler herpaa er det gule giftige fosfor og det røde, ikke giftige fosfor; diamantens, grafitens og det almindelige sorte kulstofs molekyler har ganske forskjellige egenskaber, skjønt de alle er opbygget av en og samme materie.

For at kunne danne os en forestilling om de kræfter, som binder atomerne sammen inden molekylet, kan man med *Arrhenius* bedst jevnføre dem med de kræfter som virker mellem elektrisk ladede legemer:

Forsøker vi at overføre et saadant forhold paa kemiske forbindelser, som vi vet er elektrisk neutrale, saa kommer vi til den slutning, at der i hvert enkelt molekyl er en eller flere enheter av saavel positiv som negativ elektricitet, saaledes at antallet av positiv elektriske enheter, som er bundet til de positiv ladede atomer, er nøiagtig like stor som antallet av negativ elektriske enheter, som er bundet til de negativ elektriske atomer av den samme forbindelse.

Paa grund av forskjellige forhold har man grund til at anta, at f. eks. vandstofatomet i forbindelsen klorvandstof er positiv elektrisk ladet; vælges denne vandstofatoms positive ladning som enhet¹⁾, saa maa kloratomet være ladet med den samme enhet, men med negativ fortegn. Man kommer saaledes med *Helmholtz* og *I. I. Thomson* til at tilskrive elektriciteten en atomistisk struktur i likhet med materien.

Av elektriciteten kjendes dog kun 2 slags atomer, positive og negative, alle av samme størrelse.

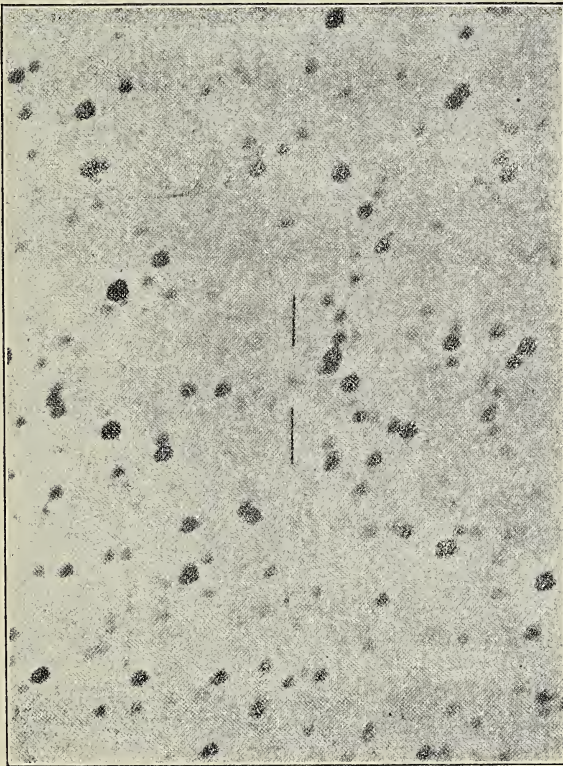
Den opfatning, at de kræfter som binder atomerne sammen i et molekyl er nær beslegtet med elektriske kræfter, vil ofte paatrænge sig den kemiker, som beskjæftiger sig med elektriske problemer.

I den sidste tid har man jo endog gjort forsøk paa at betrakte selve materien som en manifestation av rent elektriske kræfter.

1) En „elektron“.

Mindre meddelelser.

Halley's komet. I „Naturen“ 1906 pag. 353—355 har jeg omtalt, hvor paa himlen man hadde at søke efter denne komet, naar den nu paa sin vei om solen er paa indgaaende. Jeg uttalte ved samme leilighet, at man sandsynligvis vilde faa fat i kometen allerede høsten 1909. Dette er ogsaa indtruffet. 12te septbr. fik observatoriet i Kristiania telegrafisk meddelelse om, at kometen var fundet samme dags morgen av den bekjendte planetopdager **Max Wolf** i Heidelberg. Fra kl. 1.37 til 2.37 eksponerte han med sin bekjendte fotografiske kikkert av 72 cm. aapning og 2.8 m. fokalvidde og senere ut paa morgenen eksponerte han paany en time. Platerne blev straks fremkaldt og ved at sammenligne dem, fandt han en meget svag taage, som stod



Wolfs fotografi av kometen 12te september 1909.

lidt forskjellig til de stjerner, som samtidig kom med paa platen. Taagen hadde altsaa i tiden mellom de to ekspositioner flyttet sig, og da den stod meget nær det sted paa himlen, forutberegningen hadde git anvisning paa, forstod straks Wolf, at han hadde fundet Halley's komet, og han satte øieblikkelig telegrafan i bevegelse. Svak var kometen, som ovenstaaende gjengivelse av Wolfs plate tydelig nok viser (de to vertikallstreker er sat paa for at vise, hvor kometen er at søke). Og Wolfs øvede øie maatte til for at finde ut, at man her hadde for

sig ikke en stjernetaage, men en vandrestjerne. 522 millioner km. var da kometen fra os, omtrent midtveis mellem Mars og Jupiter — en afstand som lyset behøver 29 tidsminutter til at gjennemløpe. I Greenwich hadde man dagen forut fotografert samme himmeleegn, men ekspositionstiden maatte begrænses til 30 og 25 tidsminutter, fordi maanen stod i nærheten. Men herved blev kometen saa svak, at den ikke blev bemerket, før man i Greenwich fik Wolfs telegram, og saaledes hadde noget bestemt at holde sig til.

At alle fotografiske kikkerter verden over blev sat i virksomhet, da Wolfs telegram kom frem, er det overflødig nærmere at gjøre rede for. Kun en kikkert, men det er ogsaa den største som findes, ser det ut til, gjorde visuelle observationer mulige, overalt ellers maatte man gaa til fotografiske observationer.

Siden opdagelsen er kometen tiltat noget i lysstyrke, men endnu vil det vare en god stund inden middels store kikkerter kan levere brukbare observationer. For tiden bevæger kometen sig vestover i stjernebilledet Tyren henimot Aldebaran, og 1ste decbr. vil den staa like ved denne klare stjerne. Omkring 20de decbr. gaar kometen ind i stjernebilledet Vædderen og fortsætter videre mot vest. I sit perihel vil den være i dagene omkring 20de april 1910.

Man finder ofte nævnt, at kometen kan følges tilbake helt til aaret 12 f. Kr. De engelske astronomer C o w e l l og C r o m m e l i n, der i det sidste aar har gjort kometen til gjenstand for en meget indgaaende diskussion, har for nylig paavist, at man med sikkerhet kan gaa tilbake endnu længer; ti den komet som i aaret 240 f. Kr. blev iagttaaet i Kina var Halleys. Om den som blev set i aaret 467 f. Kr. er den samme som nu nærmer sig sit perihel er endnu ikke fuldt opklart. Men blir man staaende ved aaret 240 f. Kr., saa kjender man altsaa nu til 28 omløp av Halleys komet og dens gjennemsnitlige omløpstid blir saaledes 76.8 aar. Men paa grund av de perturbationer, kometen er utsat for fra de større planeter i solsystemet og da spesielt Jupiter og Saturn, kan dens omløpstid komme til at bli forlænget til over 79 aar — den længste tid mellem to perihelgjennemgange var fra 3dje juli 451 til 15de novbr. 530 — paa den anden tid forkortet til 74.5 aar. Dette sidste indtræffer denne gang. Men av alle disse omløp har de to engelske forskere spesielt undersøkt tiden fra 760 til 1835. Resultatet av deres meget indgaaende beregninger er, at Halleys komet i al denne tid har bevæget sig efter gravitationsloven. Har andre kræfter virket paa kometen i disse mere end 1000 aar, saa kan deres virkning kun ha været rent minimal, ti de beregnede og de observerte perihelgjennemgange stemmer overalt overens.

Kristiania 22de oktbr. 1909.

I. F. S.

Byg i stenaldersfund fra Sverige. Efter en velvillig meddelelse fra dr. Otto Fröding kan det oplyses, at det korn som fandtes i pælebygningen ved Alvastra er blit undersøkt av professor N. H. Nilsson og har vist sig at være byg (Hordeum), ikke hvete som det først blev antat. Ogsaa byg har forøvrig, ved dr. Sarauws tidligere undersøkelser, alt været paavist som dyrket korn i Danmarks stenalder.

H. S.

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— Virker for Myrstræknings Opdyrkning og industrielle Udnyttelse —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab“

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Forstkandidat **V. Møller**, Bartholinsgade 7, København.

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Værket foreligger nu komplet i 20 Hefter til en Pris af 30 Kr.

Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 30 Øre.

O. W. FASTING:

GRAALYST

Pris Kr. 2.50, Porto 10 Øre.

John Griegs Forlag Bergen.

JOHN GRIEGS FORLAG

Komplet foreligger nu

KOREN-WIBERG
BIDRAG TIL BERGENS
KULTURHISTORIE

250 ILLUSTRATIONER I TEKSTEN
OG 5 KARTPLANCHER



FAAES HOS ALLE BOGHANDLERE



PRIS: Heftet Kr. 12.00
Indbundet i Originalbind ... » 16.50
Løse Originalbind » 3.00



NATUREN

Illustrert maanedsskrift
for
populær naturvidenskap

Utg.: Bergens museum — Red.: Jens Holmboe

Nr. 2

34te aargang - 1910

Februar

* * * INDHOLD * * *

- Gunnar Holmsen*: Spidsbergens kulfonteromster (med 4 fig.) 33
R. Villers: Det usynlige i kinematograf (med 3 fig.) 43
J. Rekestad: Hellerstunger i Heland i Hardanger (med 3 fig.) 48
K. O. Bjørlykke: Kolloidstoffene og deres optræden i akerjorden 51
M. B.: Appelsiner og citroner (med 2 fig.) 56
Bokanmeldelser. Wilhelm Ramsay: Geologiens grunder (C. F. K.) 60
Mindre meddelelser. J. G.: Hvide lemæn (med 1 fig.). — *Hans Reusch*: Endnu en liten bemerkning om bergfletten paa Anuglen. — *J. G.*: En sjelden fisk. — *O. Forstrøm*: Overvintrende linerer. — Temperatur og nedbør i Norge i november, december og aaret 1909 61

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg,
Bergen.

Lehmann & Stage,
Kjøbenhavn.

⋮ NATUREN ⋮

begynder med januar 1910 sin 34te aargang (4de rækkes 4de aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabeligt tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« utgives av Bergens museum og utkommer i kommission paa John Griegs forlag; det redigeres av direktør Jens Holmboe.

Ved bistand av *talrike anseede medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskabens omraader og indeholder desuten jevnlig oversættelser og bearbejdelser efter de bedste utenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række av store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ut kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele tat om *alle naturvidenskabens vigtigere fremskridt*.

Desuten vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidra til at utbrede en fyldigere kundskap og bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur*.

I anerkjendelse av tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storting i de senere aar bevilget »Naturen« et aarlig statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger har, i henhold til stortingets betingelser for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« utkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar, porto medregnet.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennom *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissak« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennom bokhandelen.

Spitsbergens kulforekomster.

Av cand. real. **Gunnar Holmsen.**

De for den praktiske bedrift nævneværdige kulforekomster paa Spitsbergen er samtlige knyttet til bestemte geologiske horisonter. Eftersom landets geologi blev nøiere kjendt, har man derfor ogsaa faat sit kjendskap til kulfelterne utvidet. At skaffe nøiagtige oplysninger om ertsers og nyttige mineralers forekomst er ofte vanskelig, undertiden umulig. Men tiltrods for Spitsbergens avsides beliggenhet kan man gjennem den rike literatur om landet faa en paalidelig oversigt over kullenes optræden. En saadan skal her meddeles i sin korteste form.

Kul har været kjendt paa Spitsbergen omtrent saa længe, som folk har været der. Ifølge Pooles beretning om sin reise 1610 skal allerede hans folk ha hentet kul til brænde under hjemreisen i Kings Bay. Spor efter nogen gammel grube findes her imidlertid ikke, saa man maa anta, at de løse kulbiter, som findes, har været tilstrækkelig for deres behov. — Den norske professor Keilhau, som besøkte Spitsbergen i 1827, nævner import av 60 tønder kul herfra til Norge. Ifølge Roberts beretning av 1840, som nedenfor omtales, har dette muligens været brukt i industrielt øiemed. Endel navne tyder paa, at enkelte kulforekomster har været længe kjendt, saaledes Coal Haven i Kings Bay, Coal mountain og Coal point i Belsund.

Blomstrand fandt i 1861 forsteninger, hvorav han kunde slutte, at kulfelterne i Kings Bay og Green Harbour var tertiære. Det største tertiæromraade findes mellem Isefjorden og Belsund. Av de 18 felter, som her skal omtales, hører de 14 til dette omraade. Fra Prince Charles Foreland er kjendt smaa tertiære indsynkningsomraader, men kul er ikke beskrevet herfra. Efter de kulførende formationers utbredelse taler sandsynligheden for, at man ikke fremtidig vil finde noget i økonomisk henseende værdifuldt tertiæromraade med kul.

De største kulleier har en mægtighet av over 1 meter. De kan deles i to slags: 1. leier med flate eller svævende fald, 2. leier med steilt fald.

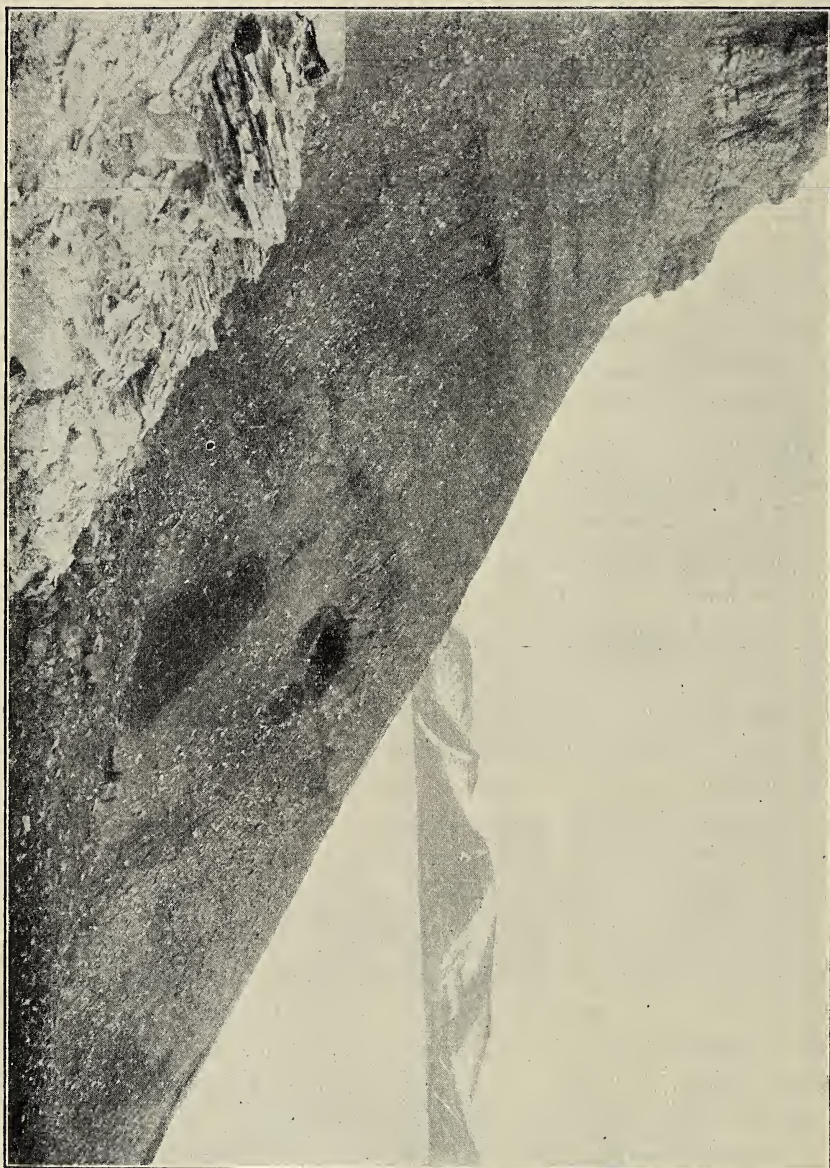


Fig. 1. Lag med svævende fald og grubeaapning i Kulfjeldet, Belsund.

De flatt faldende leier er lettest oversigtlige. De kan følges over store strækninger ved, at man ser kulleiet træde ut i fjeldsiden. Er

denne overdækket med grus, maa man rydde gruset væk, eller leiet kan følges ved de kulbiter, som ligger utvitret i gruset. Mægtigheden pleier at være nogenlunde konstant. Hældningen mot horizontalplanet kan gaa op til 15° , og det har da betydning for den praktiske bedrift, om leiet falder indover fjeldet eller fra dagen stiger. I sidste tilfælde kan de fyldte vogne lettere føres ut av gruben.



Fig. 2. Kart over Spitsbergens kulforekomster.

Leier med steilt fald findes paa Kap Lyell (1), Kap Staratschin (6) og i Kings Bay (17). Ved disse kan man ikke se, om de beholder sin mægtighet mot dypet, og da prøvedrift ikke er drevet paa dem, blir forholdene ved dem mere uvisse. Alle ligger nær havflaten, saa gruberne snart vilde naa under havets overflate.

Uagtet flere av forekomsterne øiensynlig tilhører samme leie, gir de bedre oversigt ved at behandles hver for sig.

1. Paa Kap Lyell ved Belsunds sydlige strand findes opretstaaende tertiære lag, som siden Nordenskiölds og Blomstrands undersøkelser i 60-aarene har været bekjendt for sin rigdom paa forsteninger. I „Öfversikt öfver Isfjordens och Belsunds geologi“ gir Nordenskiöld et detaljert profil over lagene. Herav fremgaar det, at der optræder talrike kulbaand med mægtighet op til 0.1 meter. Det er at formode, at disse ubetydelige kulbaand strækker sig i sydlig retning et stykke ind over landet. I morænemasserne foran Scotts gletscher længere ind i Recherche Bay er der nemlig fundet kulbiter sammen med forsteninger av samme slags som ved Kap Lyell. Fangstmænd skal undertiden ha hakket kul til brænde ved denne forekomst.

2 og 3. Geologen E. Robert, som medfulgte Rechercheekspeditionen i 1838 til 1839, har i „Voyages en Scandinavie, en Laponie, au Spitzberg et aux Ferøe“ skrevet om kul i Recherche Bay og Van Keulen Bay. Beskrivelsen er ufuldstændig med hensyn til stedsangivelse og ukorrekt med hensyn til kullenes geologiske optræden. Men den faar interesse derigjennem, at den oplyser om, at kullene i Recherche Bay er av samme slags som de, „der i nogle aar har været udbrudt i Isefjorden til brug ved gruberne i Kaafjord i Finmarken“.

4. Efter fangstfolks beretning skal der findes kul i 3—400 meters høide paa Van Mijens Bay's sydside. Literaturen omtaler, at de samme tertiære lag, som er kjendt fra fjordens nordside, ogsaa optræder paa dens sydlige strand.

5. I „Utkast til Spetsbergens geologi“ (1866) omtales, at 500 fot over havets nivaa findes paa nordsiden av Van Mijens Bay kulbiter i uren, og at det kulleie, hvorfra disse skriver sig, hører til en bestemt avdeling inden tertiærformationen. Navnet Kulfjeldet er av ældre datum.

Kullaget i Kulfjeldet har en mægtighet av vel 1 meter. Der er aapnet drift paa flere steder. Ved en av grubeaapningerne maalttes 4.3 meter kul, derunder 1 dm. tykt skiferlag, saa atter 1 dm. kul. Laget hældte indover fjeldet med 15—20°. Ca. 10 meter under dette saaes atter kulskifer, som efter sigende ogsaa skulde være kulførende. Kullene er av samme geologiske alder som de i Advent Bay og vistnok av like god kvalitet. Ved stranden er opført et hus, som eies av grubeselskapet.

Havneforholdene i Van Mijens Bay er ikke gunstige. Fjorden er stor og har ingen beskyttet bugt. Paa flere steder er fjorden opgrundet av brælvnes slam. Ved Axeløen er det seilbare sund en kvartmil bredt, og her hersker sterk tidevandsstrøm. Isen gaar sent op i Van Mijens Bay, og isflak saavel som isfjeld fra Fridthjofs bræ er til hinder for seilladsen. Dog er kalvingen fra bræen underkastet perioder. For tiden opfylder bræen en før 1861 benyttet god havn.

6. I likhet med Kap Lyell har Kap Staratschin fra svenskernes undersøkelser i 60-aarene været bekjendt for sin fossilrigdom. Fangst-

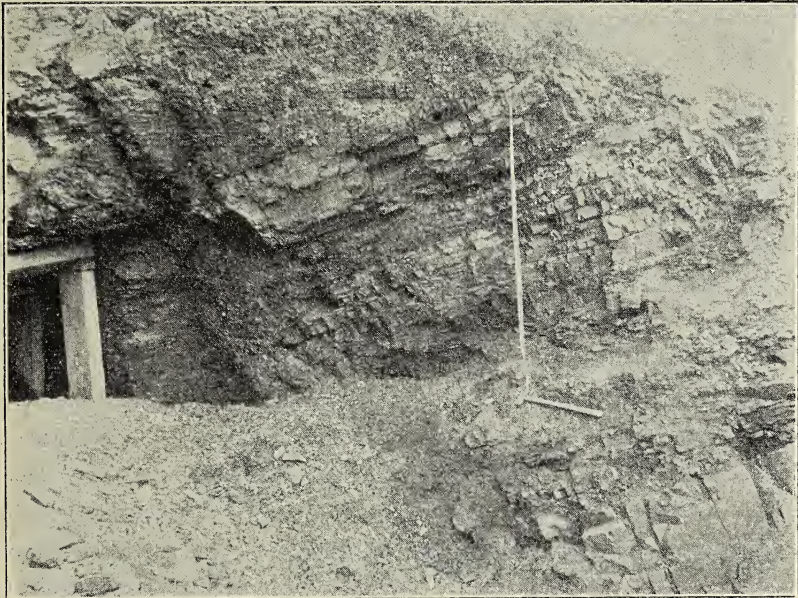


Fig. 3. Grubeaapning i Kulfjeldet. Kulleiet saa bredt som maalebaandet.

mænd har besøgt stedet for at hakke ut kul til brænde. Lagene er stillet paa kant og indeholder flere kulleier med mægtighet fra 1 dm. til 1 meter. Nordenskiöld har levert tegning over forekomsten i „Öfversigt öfver Isfjordens og Belsounds geologi“. Kullene er let at finde, men var i 1908 tildels dækket av nedrasat grus, dels av sne, da jeg besøkte stedet. Like fra strandkanten hæver der sig en flere meter høi lodret brink, hvorpaa der følger en slette indover. Kulleierne strækker sig indunder denne slette og fortsætter ogsaa under havspeilet. Ankerpladsen utenfor er meget utsat, og farvandet er urent ved utskytende sandstenskammer, som dels sees, og dels er under vandflaten.

7. Paa Green Harbours østside er lagene horizontale. Kulleierne paa denne side kan derfor følges over større strækninger. Ytterst paa odden ligger Kap Heer, hvor der like ved stranden er et gammelt kjendt kulleie, hvorfra fangstmændene har hentet kul til kokningen ombord. Nordenskiöld beskriver i 1875 flere kullag her, hvorav et har mægtighet over 1 meter. Forekomsten har jevnlig været benyttet liketil de sidste aar, saa profilet nu er lettere tilgjængelig, likesom der i det sidste har været drevet en slags forsøksdrift. Mægtigheten paa det største kullag opgaves isommer til henimot 2 meter.

8. Omtrent en halv mil længer ind i Green Harbour findes god havn bak en fremspringende lav odde. Her har et hvalfangerselskap bygget flere hus. Ret op for disse er der nu i ca. 200 m.s høide over havet aapnet prøvedrift paa et kulleie, hvis mægtighet i dagen maalttes til 1.6 meter. Efter sigende var man naadd 60—70 meter ind i fjeldet. Leiets hælde indover fjeldet med ca. 12°. Forekomsten er saa lovende og havneforholdene saavidt gunstige, at det grube-selskap, som har drevet i Advent Bay, vil ifølge telegram til „Aftenposten“ nr. 349 1909 opta ordinær drift her. Leiets har en stor utbredelse og hænger muligens sammen med leiets i Kap Heer. Paa grund av den nedrasede ur kan det vanskelig sees.

9. Et par kilometer indenfor hvalstationen munder den store Greenharbourdal ut. Paa dennes sydside ligger et fjeld, som Blomstrand har beskrevet i 1861. Fjeldet har siden faat navn av Heers berg. I omkring 700 fots høide fandt her Blomstrand kul i fast fjeld, efter at ha set kulbiter opover uren. Leiets mægtighet kunde ikke angives, da det delvis var dækket av et haardfrosset grusdække. I nærheten av leiets blev der fundet fossiler, som tillot at bestemme dets geologiske alder. Sidste sommer er der aapnet prøvedrift paa dette leie. Efter arbeidsformandens opgivende er det avbrudt av skiferlag, saaledes at den største mægtighet er 41 cm.

Green Harbour har en av Spitsbergens bedste havne. Men enkelte sommere gaar isen meget sent op. Sidstleden sommer var ikke ankerpladsen ved hvalstationen tilgjængelig før sidst i juni. I 1861 mundet der ifølge Blomstrand 3 bræer i bugten. De 2 inderste av disse har siden den tid trukket sig tilbake, samtidig som Fridthjofs bræ i Belsund har skudt frem, men den 3dje naar fremdeles ned i bugten og tilfører denne en del bræis.

10. De tertiære, horizontale lag strækker sig fra Geen Harbour

mot øst forbi Advent Bay. Paa flere mellemliggende steder er fundet kul.

Like ved stranden, noget øst for Colebay, fandt Nathorst i 1882 paa sin vandring 2 horisontale kullag, adskilt av et 40 cm. tykt kulskiferlag. Det øverste leie hadde en mægtighet paa 70 cm., det nederste paa 60 cm. Kysten utenfor er grund. Ved forsøk brændte ikke disse kul saa godt som de fra Kap Lyell.

11. En halv mil syd for Advent Bay munder Bjørndalen. Paa den østre skraaning av det høie Fuglefjeld ved dennes munding paa traf Blomstrand i 1861 i de lodrette klippevægge et stenkullag av en knap alens mægtighed ved lavvand 3 fot over havspeilet. 3—4 med dette parallele kulbaand sees lidt ovenfor. Kullenes beskaffenhet var fuldstændig lik Kingsbaykullenes.

12. Paa Advent Bays sydvestside findes flere kulforekomster beskrevne i svenskernes arbeider. Blomstrand nævner anstaaende stenkul ved en dypt nedskaaet fjeldbæk i 100 fots høide paa fjeldsiden mot havet, en halv fjerdingss vei vestenfor ankerpladsen. Mægtigheten kunde ikke avgjøres paa grund av grusdækket. Løse kulbiter paastræffedes flere steder langs stranden.

Heer skriver i „Die miocæne Flora und Fauna Spitzbergens“ 1869 om en anden forekomst i Advent Bay. I fjeldet paa denne bugts vestside optræder en lignende forekomst som den av Blomstrand fra Green Harbour beskrevne. I 6—700 fots høide er et kullag, som er saa gjennemtrængt med is, at det ved en flygtig undersøkelse viser sig som en blanding av kul og is. Et trøndersk syndikat optok prøve-drift paa dette leie i 1900, og en medbragt kulprøve viste ifølge overlærer Wleügels analyse følgende indhold:

Vand	3.46 %
Aske	1.70 „
Svovel... ..	1.51 „
Kulstof	77.26 „
Vandstof... ..	5.20 „
Kvælstof og surstof ...	10.87 „
Varmeeffekt	7311 kal.
Koksudbytte... ..	62.26 %
Specifik vegt	1.303 „

Kullene er altsaa karakterisert ved temmelig stor svovelgehalt og liten askegehalt. Prof. Klason har i 2 prøver av tertiære stenkul fra Spitsbergen fundet askegehalten 1,34 og 2.80 %.

Kullene blev forsøkt av statsbanerne, som hadde rekvirert 110 hl. til forsøk.

Kullene er av udmerket kvalitet, men de leverte prøver har delvis været saa opsprukne og sprø, at de har smuldret og dannet formeget smaakul. Der uttokes forrige vinter 4000 ton kul, hvorav et større parti blev brukt av de rutegaaende kystskibe nordpaa, som uttalte sig meget rosende om dem. En kai blev bygget sommeren 1908, men denne blev om vinteren ødelagt av isgangen. En taugbane blev færdig sommeren 1908. Ifølge telegram til „Aftenposten“ nr. 473 1909 var man i august 1909 kommet ind 350 m. med flere sidegange, og selskabets by, Longyear City, bestod av 10 huse.

Ifølge fru Resvoll-Holmsens iagttagelser paa hendes botaniske vandringer, fandtes der masser av kulbiter i urerne i Adventbaydalens sidedale tydende paa kullag i fjeldet ovenfor. Flere steder er drevet forsøksdrift. Den nye grubes kulleie er ved dagen 1.3 meter mægtig.

13. Nathorst omtaler i sin reisebeskrivelse fra 1882 et kulleie paa Advent Bays østside uten at angi dets mægtighet. Ogsaa paa denne side har der i de senere aar været drevet rationel grubedrift. Grubegangene strækker sig et par hundrede meter indover fjeldet. Men driften blev ifjor vinter nedlagt paa grund av uheldige transportforhold. Havnen var mindre god end paa sydvestsiden, og maskinerne til at utdrive kullene var ikke tidsmessige. („Aftenposten“ 389 1909). Ved gruben var opført bygninger, Advent City, med plads til over hundrede mennesker.

14. Den samme kulførende horisont kan sees henimot Sassenbay, hvor der er kjendt et kulleie i lignende høide over havet som i Advent Bay. Nedenfor kulleiet stod i 1908 en liten hytte ved stranden.

15. Nordsiden av Isefjorden er for en stor del dækket av gletschere. Ved Kap Boheman findes imidlertid en stor flat slette, som er snebar og strækker sig 10 km. henimot høifjeldene. Fra en av de smaa øer syd for odden har Nordenskiöld beskrevet et stenkulleie, som blev paatruffet 1864. Det samme lag kommer igjen flere steder paa fastlandet. Den største mægtighet viser sig noget i vest for hytten ved stranden. Forsøksdrift blev optat i 1900, og en prøve, analysert av overlærer Wleügel, viste følgende indhold:

Vand... ..	1.86	‰
Aske... ..	7.18	„
Svovel	0.85	„
Kulstof... ..	76.15	„
Vandstof	5.45	„
Surstof og kvælstof	8.51	„
Varmeeffekt... ..	7375	kalorier
Koksutbytte	31.53	‰
Specifik vegt	1.298	„



Fig. 4. Kulleiet paa Kap Boheman. Hoel fot.

Kullene skiller sig fra de i Advent Bay ved mindre svovelgehalt og mere aske.

Geologisk set er de fra en noget ældre periode. Fossilerne ved kulleiet viser, at de er fra juratiden. Nogen større praktisk værdi kan man ikke tænke sig, at denne forekomst kan faa, da havneforholdene er meget besværlige her. Farvandet er urent og grundt, og havn findes ikke.

16. Fangstfolk vet at berette om kulforekomster mellem Kap Boheman og Safe Harbour. Denne kyststrækning er imidlertid endnu

lite kjendt gjennem litteraturen, saa paalidelige oplysninger herom savnes.

17. I Kingsbay findes en kulforekomst, som er nøie tegnet og beskrevet av Blomstrand 1861. Paa fjordens sydside er en god havn, Coal Haven, hvor ifølge gamle beretninger allerede hollænderne hadde samlet kul til brænde. Paa slettelandet, foran gletscheren, har Blomstrand kunnet følge kullagene over en strækning av 7000 fot. Den største mægtighet angives til 8 fot. Dette leie er ledsaget av flere mindre parallelltløpende leier, der allesammen er stillet paa kant, saa Blomstrand siger, at for driftens skyld behøver man bare at hakke kullene ut med hakke og føre driften saalangt ned, som man finder det bekvemt. Til stranden er der 10 minutters vei. Med en hakke hadde man med lethed tat ut kulbiter paa over en kubikfots størrelse. Kullene brænder særdeles let med sterk gul flamme og næsten fuldkommen til aske.

18. De hittil nævnte forekomster ligger alle paa Vest-Spitsbergen. Kul, som maatte findes paa de andre øer, er ikke av nogen økonomisk interesse, da øerne er vanskelig tilgjengelig paa grund av drivisen. Men det skal dog for fullstændighetens skyld nævnes, at der paa Edge Island rimeligvis findes kul i fast fjeld. Fra Negro point, øst for Deevie Bay, har Lamont hjembragt fossilt trær med kul, og fangstfolk beretter, at løse kulbiter hyppig træffes paa stranden ved Walter Thymens strait.

Som det av kartskissen vil sees ligger samtlige bekjendte kulforekomster i ringe avstand fra stranden og grupperer sig væsentlig omkring halvøen mellem Isefjorden og Belsund. De fleste kulleier hører hjemme i den tertiære formation, nogle faa til de øverste av de derunder hvilende juragal. Det største tertiæromraade paa Spitsbergen findes netop mellem de nævnte fjorde, men det indre av dette omraade har været forholdsvis lite undersøkt. Om fjeldbygningen vidste man, at der strakte sig horisontale tertiære lag fra Isefjorden helt til Belsund, og at denne landsdel var gjennemfuret av dale, saa man kunde undersøke disse lag i dalsiden.

Det var derfor ønskelig, at denne i økonomisk henseende saa interessante egne blev nøiere studert. Ved nogle faa mæcenaters hjælp blev jeg sat istand til at lede en liten geologisk ekspedition derop sistleden sommer. Halvøen blev gjennemstrefet, og en kartskisse er allerede offentliggjort. Paa grundlag av de utførte observa-

tioner kjender man fjeldbygningen i detaljer, og med tilstrækkelig nøiagtighet kan man uttale sig om forekomsten av kul i omraadets indre, samt om avstande og terrængforhold med hensyn paa transporten til sjøen.

Offentliggjørelsen av dette arbeide maa imidlertid av forskjellige hensyn indtil videre henstaa.

Det usynlige i kinematograf.

Av R. Villers.

Kinematografen har fuldbragt et nyt under: det er nu ikke længer nok for den at vise scener fra nutid og fortid, landskaper samlet fra alle verdenshjørner; den trenger ind paa et nyt felt og aabenbarer for os den usynlige verdens bevægelser.

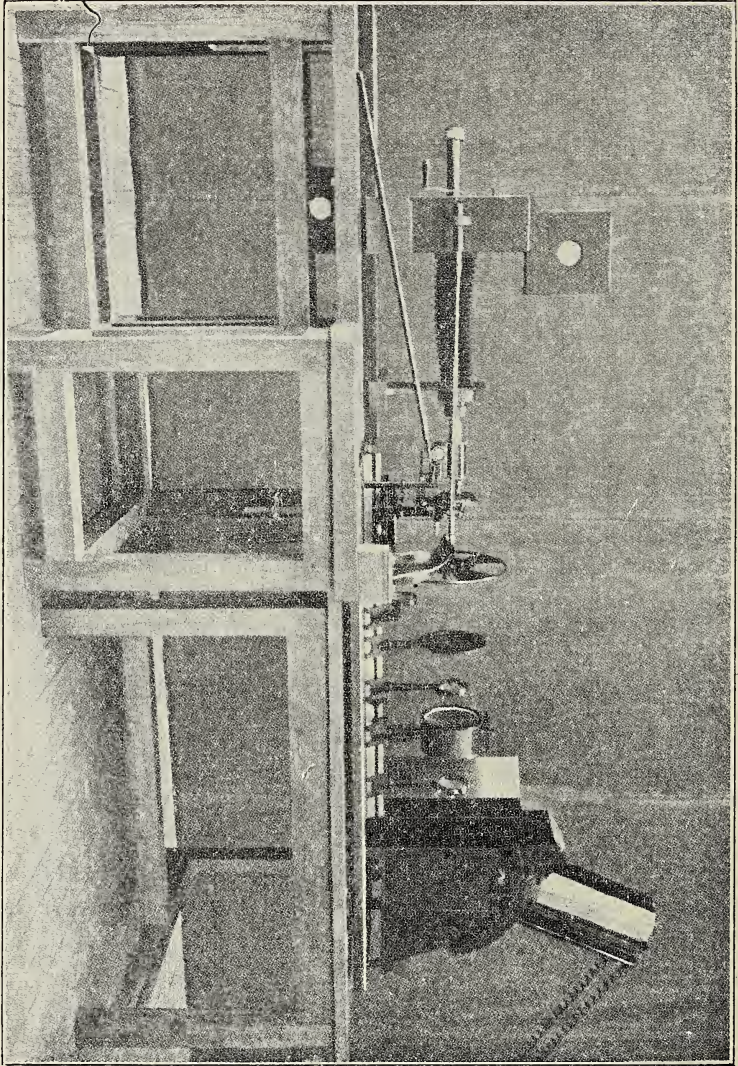
Dette resultat, som bare ved at nævnes høres som et paradoks, skyldes de udmerkede undersøkelser, som dr. Comandon har foretat i det sidste aar.

M. Comandon studerte visse blodparasiter paa Dastres laboratorium. Han gjorde sine undersøkelser ved hjelp av mikroskop og særlig ved hjelp av ultramikroskop. Man kjender den vanlige fremgangsmaate ved bruk av mikroskop. Præparatet som ligger paa mikroskopets plate er belyst nedenfra; de lysstraaler som gjennomstrømmer det trenger ind i apparatet parallelt med mikroskopets akse og det forstørrede objekt fremstilles sort paa lysende bund. I de fleste tilfælde er disse uendelig smaa væsener som lever i præparatet gjennemsigtige for den intense straalebundt, der som regel gjennomstrømmer dem og uten kunstige hjelpemidler vilde man ingenting kunne se. Man er saaledes nødt til at farve præparaterne, men man maa først ved en gift dræpe bakterierne, og hvad man ser i apparatets forstørrelse er kun farvede lik.

Ultramikroskopet har git de mikroskopiske undersøkelser mere liv; præparatet er belyst av en intens lysbundt lodret paa apparatets akse; saaledes kan ingen direkte straale trænge ind i mikroskopets rør; men de partikler som belyses slik utsender ved brytning meget intense lysstraaler, som gjør deres form og bevægelse synlig.

Det er billeder av dette liv M. Comandon vilde opbevare ved hjælp av kinematografen. Den blotte mundtlige beskrivelse som nødvendigvis er ukomplet og delvis unøiagtig vilde han erstatte med en fuldstændig gjengivelse av disse smaa væseners liv. Fremgangsmaaten

Fig. 1. M. Comandons apparat opstillet. Fra højre til venstre: projektlampen, linsen, blænderen, en skive der tillæter efter behag at beskytte præparatet mot den varme lampen utstråler; mikroskopet i vandret stilling og tilslut kinematografen.



blev ham angit av M. Victor Henri, som ganske nylig anvendte kinematografen ved studiet av den Brownske molekylærbevægelse. Men der var betragtelige vanskeligheter at kjæmpe imot. Senere skal vi komme tilbake til den anordning som M. Comandon stanset ved. De opnaede resultater er virkelig overraskende.

M. Comandon har velvilligst vist os nogen av de bedste filmruller og vi kunde ved synet av dem tænke os hensat i en ny verden.¹⁾

Først var det halen av en ung froskelarve set i et almindelig mikroskop: midt i mængden av celler saa man en blodkanal, hvori der bevæget sig runde avflange legemer, som mindet om smaasten ført av en strid bæk.

I en draape fugleblod set i ultramikroskop saa vi røde, avlange legemer, næsten stillestaaende, i en vædske fuld av smaa hvite prikker. Disse hvite prikker er hemokonider. De beviser kun at dyret, kort tid før præparatet blev tat, hadde spist oljeholdige fettstoffer. Fettstof bevirker nemlig at der i tarmene dannes melkagtige draaper, som trænger gjennem tarmhinden ut i blodet, hvor man endnu kan finde dem 3—4 timer efter fordøielsen.

Efter disse fredelige scener kommer vi nu til virkelige dramaer, det er lysbilleder av en draape blod tat av en fugl, som var smittet av *Spirochæte gallinarum*. Denne spirochæte er en parasit, som dræper en mængde høns i visse dele av Syd-Amerika. Den har forøvrig megen likhet med og er sikkert nær beslægtet med en anden parasit, som angriper menneskene.

Vi ser hele tiden røde legemer, men i den vædske de svømmer i er der ogsaa en mængde spiraldannede trevler, som bevæger sig med stor fart fra øverst til nederst paa skjærmen, frem eller tilbage med bevægelser, som ligner aalens. Av og til gaar de gjennem hverandre: man ser saaledes to, ofte tre spirochæter som hænger sammen og danner en spiral længer end de andre. Pludselig trænger en av disse bævrende smaavæsener sig ind i et av de røde legemer, og dette blir gjennemboret. Men spirochæten blir fanget og dreier sig fortvilet om sig selv og søker forgjæves en utgang. Andre falder ogsaa i fælden, men er heldigere og slipper igjen løs. I et hjørne opdager man et hvidt legeme, protoplasma, samlet om en kjerne, som glider langsomt frem som en amøbe; saa møter det hvite legeme et ødelagt rødt blodlegeme, som det omslynger og fortærer. Bakgrunden i denne forunderlige scene er nu som før besat med disse smaa hvite korn, hemokoniderne, som skyldes de fordøiede fettholdige stoffer.

Fig. 2 gjengir et stykke av denne kinematograffilm. Uheldigvis kan den ikke gjengi det indtryk av intens liv, som disse smaa billeder lar en føle, naar de gaar gjennem apparatet med en fart av 16 i sekundet.

¹⁾ I januar 1910 har enkelte av M. Comandons billedserier været fremvist baade i Kristiania og i Bergen.

Fig. 3 viser et mikrokinematografi av en draape blod av en mus indsprøjet med en trypanosom meget lik den som hos mennesker foraarsaker sovesyken. Filmen lar os se prøver som er tat seks dage i rad; sygdommen utvikler sig hurtig og utgangen er at musen dør. De er nogen underlige væsener disse trypanosomer, som straks myldrer frem i musens blod: de har en størrelse av 20 til 100 tusindedele av en millimeter og paa skjærmen tar de sig ut som larver, der er flere centimeter lange; de er tykkere i den bakre ende og slutter foran i en traadsmal forlængelse. De bevæger sig omtrent paa samme maate som kaalormen ved en bølgende bevægelse i den hinde som omgir dem. Man ser dem i fuld fart styrte mot de røde legemer. Disse, som er elastiske som gummi-baller, gir efter for sjokket, for derpaa igjen at anta sin naturlige runde form.

Der kunde fortsættes

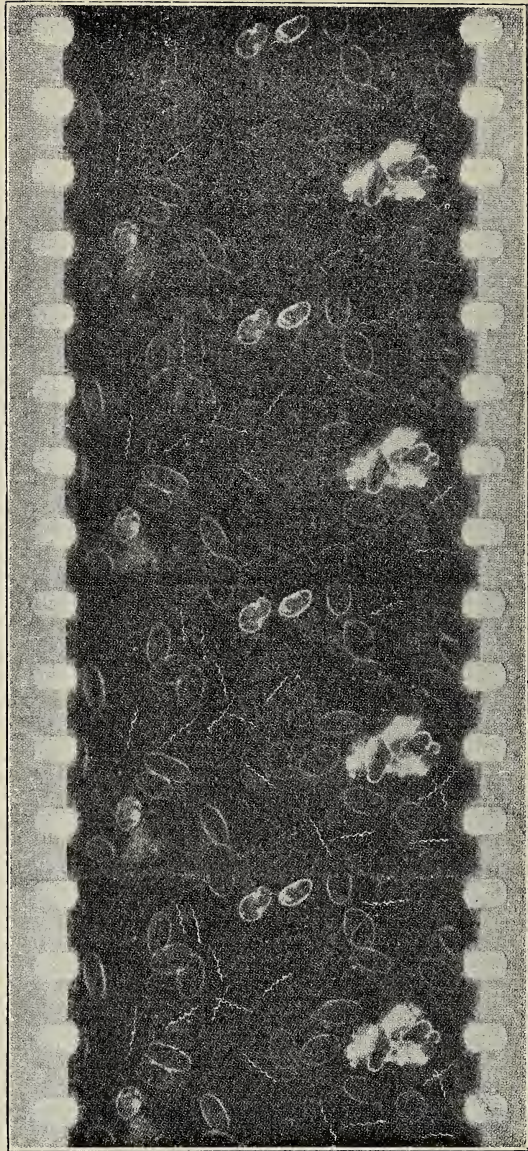


Fig. 2. Denne kinematografrulle viser, hvorledes man i ultramikroskopet ser en draape blod av en fugl, der er smittet av spirochæter av en brasiliansk høne. Spirochæterne er de smaa hvite trevler, der tegner sig som streker paa den mørke bund: i kanten av præparatet ser man et hvitt blodlegeme; ret overfor et rødt blodlegeme som holder fanget en spirochæte, der er kommet ind i det av vanvare. De smaa hvite prikker paa den hvite bund er hemokonider. Det originale fotografi var 10000 gange forstørret; det er her 2 gange forstørret.

i det uendelige med lignende beskrivelser. De allerede anførte vil være tilstrækkelige til at vise den videnskapelige interesse der knytter sig til M. Comandons billeder. Disse glimrende levende billeder kan studeres i ro uten nogen tanke utenfor studiet av de fænomener som oprulles for ens blkk. Ved studiet med mikroskop i almindelighet maa

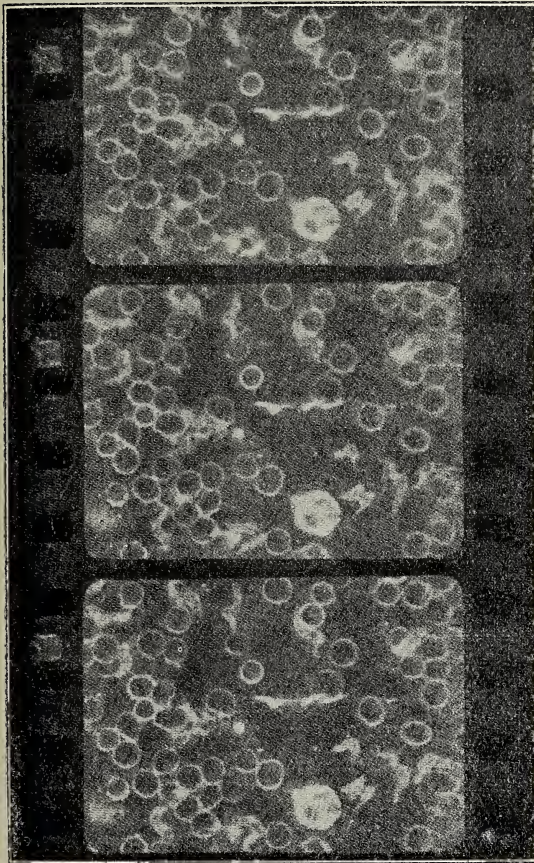


Fig. 3. Negativ film, som viser en draape blod av en mus smittet av trypanosomer lik dem der forarsaker sovesyken. Trypanosomerne har bløte omrids, ser ut som larver og sees her mellom de runde legemer. Midt paa filmen sees et hvitt blodlegeme. Fotografiet er forstørret 2 gange. Originalen er 10000 gange forstørret.

jo den studerende samtidig iagttar præparatet, hele tiden holde det riktig indstillet og dertil tegne og beskrive saa nøiagtig som mulig, hvad han ser i apparatet. Da den kinematografiske metode fullstendig skiller disse forskjellige arbeider, forenkler den i høi grad studiet og aapner muligheter for opdagelsen av ting man før ikke kjendte til. Paa samme tid er det en fortræffelig fremgangsmaate for undervisning og for populær fremstilling av biologiske emner.

Tilslut nogen ord om den anordning som er gjengit i fig. 1.

En elektrisk buelampe paa 30 ampère kaster ved hjelp av en avblændet linse en kraftig lysstraale enten kun paa præparatet eller ogsaa

paa et speil som reflekterer den lodret paa apparatets akse, alt efter som man arbeider med et almindelig mikroskop eller med et ultramikroskop. Mikroskopet er stillet horisontalt og gir et direkte og forstørret billede av præparatet paa filmen, som rulles gjennom

kinematograf-apparatet; dette er opsat i mikroskopets umiddelbare forlængelse. Ved hjælp av en liten aapning i apparatets bakre væg kan man med lupe iagttå hvorledes billederne tegner sig paa filmen og efter som det er paakrævet regulere indstillingen av præparatet og holde det paa plads. Den førstnævnte indstilling utføres direkte ved mikroskopets stilleskrue, den sidste ved en særlig arrangert overføring, der ogsaa bringer objektbordets hævnings og sænkning inden haandens rækkevidde.

En av de største vanskeligheter, som mødte M. Comandon, var den intense varme som lysbuntten utviklet, nogen øieblikkes utsættelse for dette lys var nok til at dræpe de mikrober, som bevæget sig i præparatet; et sindrigt uttænkt roterende hjul avhjalp denne mangel: det er sammensat av avvekslende tomme og fyldte sektorer og gaar rundt samtidig med kinematografen, mikroberne utsættes saaledes kun $\frac{1}{32}$ sekund for lysbuntens varme, og lysbuntten avbrytes tilsvarende. Det maa tilføies, at før lyset naar præparatet strømmer det gjennom en beholder, hvori der cirkulerer koldt vand og dette optar en del av de unyttige stråler.

Den forstørrelse man opnaar er 10 000 gange. Med denne forstørrelse vilde en loppe bli høi som et seks etåges hus.

(Efter „La Nature“.)

Helleristninger i Herand i Hardanger.

Av J. Rekstad.

I Herand i Hardanger er der ved gaarden Bakke en række helleristninger paa en isskuret bergflate. Jeg antar, det vil være av interesse at henlede arkæologernes opmerksomhet paa disse, særlig da Vestlandet ifølge Schetelig (Helleristninger paa Støle i Søndhordland, „Naturen“ for 1908, s. 347) er fattig paa saadanne.

Grænden Herand ligger paa sydsiden av Hardangerfjorden i den indre del av Jondal herred. Fjorden danner her paa vestsiden av fjeldet Samlen en bugt, ved hvis bund man har en liten, efter vestlandske forhold tætbygget grænd. For tiden er baat- og fartøibygning en vigtig erhvervskilde for befolkningen.

Her ligger de nævnte helleristninger paa en skraanende bergflate,

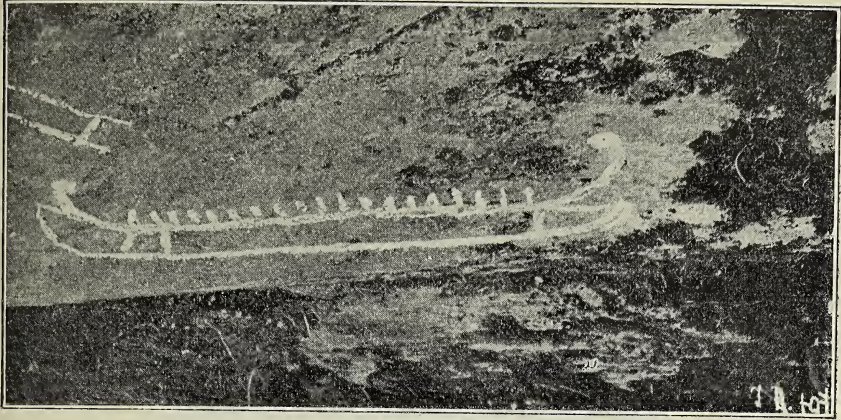


Fig. 1.

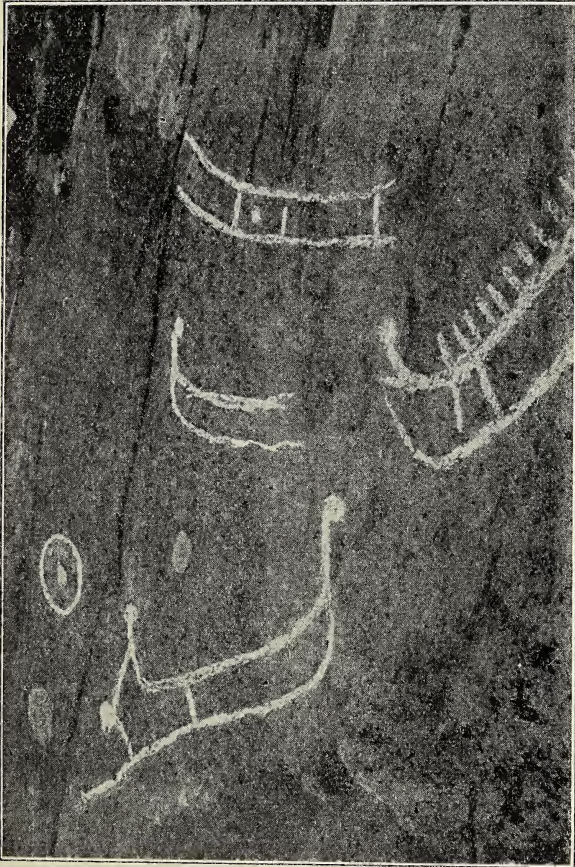


Fig. 2.

som stikker op i en eng ved gaarden Bakke. Ole Ingebrigtsen Bakke var den, som gjorde mig opmerksom paa disse minder fra den graa oldtid, og han er den paa stedet, som bedst kan gi besked om dem.

Nedenfor gjengis tre billeder efter fotografi av dem. For at de paa billederne skulde fremtræde tydelig, maatte de optrækkes med kridt; ti de har i tidens løp lidt meget, ikke mindst ved menneskers vandalisme.

Berget, hvorpaa de findes, ligger paa høire side av veien fra dampskibsbryggen op til Samlandsvand litt ovenfor bedehuset.

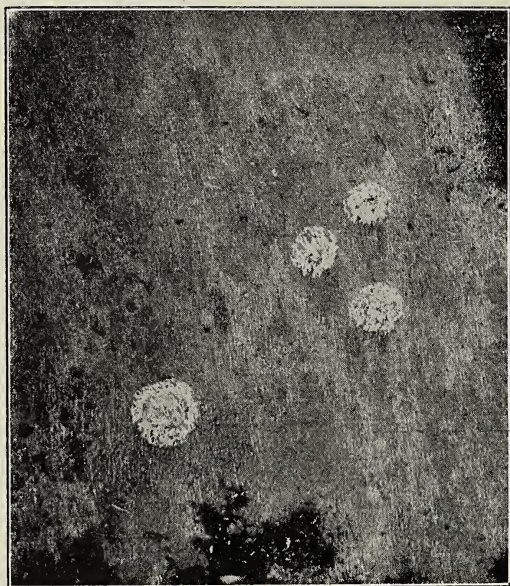


Fig. 3.

Fig. 1 fremstiller et bemandet skib. Paa billedet synes det lavere, end det virkelig er, da fotografiapparatet er holdt noget skraat.

Tilvenstre sees over skibsfiguren et utydelig rids, som antagelig er rester av en anden skibsfigur.

Paa fig. 2 sees, foruten halvparten av skibet fra fig. 1, ogsaa tre utydelige skibsfigurer samt tre runde fordypninger, av hvilke en er omgitt av en ring. Helleristningen paa Støle bestaar for største delen av saadanne runde fordypninger, tildels omgitt av ringe.

Endelig har vi paa fig. 3 fra Herand fire runde fordypninger. Jeg kunde kun anvende en 20 à 30 minutter paa stedet, det er derfor ikke usandsynlig, at en arkæolog ved en grundig undersøkelse vil finde

adskillig flere figurer her. Min hjemmelsmand meddelte videre, at berget tidligere var mere avdækket. Grundeieren hadde for nogen aar siden dækket en del av det til med jord, og ogsaa paa denne del skulde der være figurer. Ved mit besøk stod græsset i fuld flor, saa det ikke gik vel an da at arbeide ute i engen med nogen avdækning.

Tidligere, før bygdeveien blev bygget, gik der en sti over berget med helleristningerne, og her har da bygdens folk i lang tid traakket henover de billeder, som landsmænd i en fjern fortid indridsede til minde om en stordaad. Det er et gammelt blad av vort lands historie, som en tankeløs efterslegt har holdt paa at ødelægge. Jeg vil henstille til Bergens museum, at det søker at bevare, hvad der er igjen av denne, som det synes mig, merkelige helleristning. Berget bør søkes avdækket i den utstrækning, der findes figurer paa det, og saa bør helleristningen, efter overenskomst med grundeieren, indhegnes.

Om kolloidstoffene og deres optræden i akerjorden.

Efter docent F. Cornu¹⁾ ved K. O. Bjørlykke.

Ved forsøk kom den engelske kemiker G r a h a m i 1861 til det resultat, at der fandtes to forskjellige slags stoffe, nogen der som salt og sukker kunde vandre (diffundere) gjennom en dyrisk membran og andre som lim og eggehvite, der ikke besad denne osmotiske evne; de første kaldte han k r y s t a l l o i d e r, fordi de i en mættet opløsning utskiller sig fra væsken og danner krystaller, de sidste kaldte han kolloider (av græsk kolla = lim). Studiet av kolloiderne er først i de senere aar optat med kraft og dette studium er vel fortiden det mest moderne af alle naturvidenskaber.

Krystalloider og kolloider adskiller sig ogsaa i andre retninger end den nævnte. Naar et krystalloid, f. eks. kogsalt opløses i vand, stiger kogepunktet over 100° C. og frysepunktet synker under 0° C. Kolloiderne kan ogsaa tildels opløses, og deres opløste form benævnes s o l; er

¹⁾ F. Cornu (Leoben): Ein neues Arbeitsgebiet für die mineralogisch-geologische Forschung. Neue Freie Presse, 2den mars 1909. — F. Cornu: Ueber die Verbreitung gelartiger Körper im Mineralreich etc. Mitt. aus dem min. geol. Institut Hochschule in Leoben.

opløsningsmidlet vand faar man hydrosol; men ved kolloidernes opløsning finder ingen forhøielse af kogepunktet eller nedsættelse af frysepunktet sted; de betragtes derfor ikke som egne opløsninger. De i vand opløste kolloidstoffer kan man faa til at løbe sammen eller koagulere og de danner da en geléagtig masse, som man benævner gel eller hydrogel. Frugtgelé er ikke andet end en kolloidal opløsning af frugter, som løber sammen ved afkøling; for andre stoffer opnaaes det samme ved opvarmning, f. eks. eggehvide i eg, der koagulerer ved kogning; ogsaa ved fortynding eller ved sterk koncentration af en opløsning kan man faa kolloidstoffene til at koagulere og endelig ved tilsætning af et kemisk virksomt stof, de saakaldte elektrolyter, f. eks. svovlsyre, saltsyre, ammoniak osv.; disse bevirker hos krystalloiderne kemiske reaktioner, men hos kolloiderne virker de nærmest som en mekanisk paavirkning, hvorved gelsubstansen udfældes. Den udfældte gelsubstans kan forholde sig forskjellig; nogen kan igjen opløses f. eks. gummi; disse kaldes reversible; andre f. eks. lerjord kan ikke eller ialfald kun ved bestemte hjælpemidler igjen opløses; de kaldes irreversible. De reversible kolloider staar krystalloiderne nærmest og danner som et bindeled mellem dem og de karakteristiske kolloider. Disse udmerker sig altsaa ved 1) at de ikke kan passere gennem en dyrisk membran, 2) ikke er egne opløsninger, da kogepunktet ved deres opløsning ikke forhøies eller frysepunktet nedsættes, 3) de kan bringes til at koagulere ved mekaniske paavirkninger, temperaturforandringer eller ved tilsætning af en elektrolyt.

For at faa en forestilling om, hvori disse egenskaber stikker, kan man tænke sig et glas vand, hvori man kaster et stykke ler; vandet blir da grumset af yrende smaa lerpartikler, der holder sig svævende i vandet; de er saa smaa, at de ikke kan adskilles ved det blotte øie, men lægger man en draabe under mikroskopet, ser man, at vandet er klart, og at der i dette svæver endel fremmede partikler; det er altsaa ingen virkelig opløsning (som naar man opløser salt i vand), men en fordeling af fine lerpartikler i et flydende medium; man kalder dette suspension. Noget lignende er emulsion, en blanding av to vædsker, der ikke er indbyrdes opløselige. Ved suspensioner og emulsioner finder man de samme egenskaber som ved kolloidstoffenes opløsning, og det laa derfor nær at slutte, at disse forholdt sig som

ved suspension; dette er nu ogsaa bevist ved Siedentopfs og Zsigmondy's undersøgelser med egne mikroskoper (ultramikroskop) under særegne belysningsforhold; de fandt at kolloidopløsninger ogsaa bestaar af yderst fine smaadele, der holder sig svævende i vædskan. De reversible kolloiders smaadele har man dog endnu ikke kunnet opdage, selv med ultramikroskop; der eksisterer altsaa en kontinuerlig række fra suspensioner til de egte opløsninger, der ved enhver optisk undersøgelse har vist sig at være homogen. I gelsubstansen finder man ved mikroskopisk undersøgelse cellestruktur, en homogen masse med blærerum, der minder om en svamp, brød eller i ekstreme tilfælder om sæbeskum. Denne cellestruktur hos gelerne forklarer flere ting; eks.: har man kiselsyregelé i et glas og tilsætter lidt af en krystalloid opløsning af anilinfarven fuchsin, vil geléen tiltrække farvestoffet og bli brunrød, mens det farveløse opløsningsvand stiller sig over. Gelsubstansen har altsaa i sine smaa mikroskopiske hulrum tiltrukket og afsat de fine farvepartikler; et krystalloid kan altsaa afsætte sig i hulrummene af en gel; saadanne forbindelser benævnte von Bemelen for adsorptionsforbindelser. Der kan ogsaa opstaa blandinger af to eller flere enkelte geler til en saakaldt gelblanding.

Læren om kolloidstoffene faar stor anvendelse baade i industrien og i de forskjellige videnskabsfag, men særlig turde den faa stor betydning for jordbundslæren. For mineralernes vedkommende har man tidligere vidst, at opal var en stivnet kiselsyregel med cellestruktur; efter de nyere undersøgelser er man imidlertid kommen til flere generelle resultater:

1) Gelerne spiller en betydelig rolle i mineralriget, en rolle der kan sidestilles med krystalloidernes; fra de sidste adskiller de sig ved kemiske, optiske eller strukturelle kjendetegn; de optræder gjerne i drueagtige, stalaktitiske eller glaskopflignende former; ogsaa de af jern- og manganholdige opløsninger dannede dendritter viser gel-natur.

2) Enhver enkel gel modsvarer et analogt krystallinsk legeme, opal modsvarer kvarts, ler modsvarer kaolinit, amorf brunjernsten modsvarer den krystallinske o. s. v.; denne lov, at der i enkelte grupper i mineralriget forekommer parallelle kolloider og krystalloide legemer benævnes homoisochemite.

3) De vigtigste gele i mineralriget er lerjordkiselsyregel (ler),

jernhydroxydgel (brunjernsten), aluminiumhydroxydgel (bauxit) og forskellige fosfatgele; nogle er enkle gele f. eks. opal, andre er gelblandinger, f. eks. bauxit, der ogsaa kan indeholde jernoxydhydratgel, og atter andre er adsorptionsforbindelser, f. eks. de fosforsyre og svovlsyrerike brunjernstensertser.

4) De i naturen optrædende kolloider forefindes opløst i vand som hydrosol eller som uløselig hydrogel, da vandet jo er allesteds tilstede og kan opløse de reversible gele.

5) Gelerne er — ved siden af nogle let opløselige krystalloider som kulsur kalk, gips o. s. v. — de typiske produkter af al normal forvitring; de er altsaa unge mineraler. De findes derfor kun i nærheden af jordoverfladen, paa grænsen mellem lithosfæren og atmosfæren, hvor atmosfærilierne (vand, kulsyre og surstof) virker. I de dybere lag findes kun mineraler, men naar disse f. eks. feldspat kommer op i dagen, udsættes den for vekslende paavirkninger, varme og kulde, frost og regn; det kan den i længden ikke modstaa og omdannes da til kolloid. Forvitringen er altsaa en geldannelse, og agerjorden er gelernes rige. Her optræder forresten ogsaa organiske gele, formuldningsprodukter af planter og dyr. Det er jordens indhold af gele, der giver den dens absorptions-evne for krystallinske opløsninger, hvorved den kan fastholde de salte, der tjener planterne til næring; var ikke gelerne tilstede vilde næringsstoffene blive bortført med vandet. Ogsaa ved ertsforekomster finder man geldannelser i mineralgangenes forvittringshud, her synes ikke bare vand, kulsyre og surstof at ha været i virksomhed, men ogsaa sterke elektrolyter, fremfor alt svovlsyre.

6) Da det er atomfærilierne, der har frembragt geldannelsen i den øverste jordskorpe, saa maa denne geldannelse baade kvantitativt og kvalitativt blive afhængig af klimaet, og altsaa blive forskjellig inden de forskjellige klimatiske strøg. Paa et bestemt sted er jo den midlere aarstemperatur, vinde, luftfugtighed o. s. v. tilnærmelsesvis konstant og geldannelsen blir en matematisk funktion af disse størrelser. Under høie breddegrader opstaa der andre gele end i de æquatoriale egne, i kystlandskaber, andre end i indlandslandskaber o. s. v. I den tempererede zone bestaar forvittringsproduktet mest af ler, som i det væsentlige er en lerjordkiselsyregele; i troperne opstaa laterit, som er en lerjordgel. Ved ertsforekomster møder man i Andesbjergene en mægtig forvittringszone, i polaregnene mangler gjerne en saadan (die eisernen Hüte).

Forfølger man disse forhold nærmere, maa man kunne inddele jordoverfladen i gelprovinser, ligesom man inddeler den i dyre- og planteprovinser; der maa kunne opstaa en ny videnskab, en gelgeografi. I grunden burde denne have gaaet forud for plante- og dyregeografien; de er alle baseret paa den klimatiske forskjellighed, men av gelgeografien (af den forskjellige jordbund) afhænger planterne og af disse igjen dyrene.

7) At det allerede anførte fremgaar, at gelerne, der stammer fra det krystallinske fjeld, er bærere og formidlere for det organiske liv; de kan betragtes som bindeled mellem det anorganiske og det organiske naturrige; de optræder i begge om end i ulige fordeling, i forholdsvis smaa mængder i den anorganiske, men rent dominerende i den organiske verden. Undertiden kan en og samme gel synes at tilhøre begge naturriger og endda have saavel en anorganisk som en organisk dobbeltgjænger, eks. tricalciumorthofosfat; her synes skillevæggen mellem de to naturriger at være forsvunden; man kan derfor udtale den slutning, at gelerne danner et omraade inden hvilket det organiske og det anorganiske flyder sammen og gaar over i hinanden. Dette forhold synes at være kommen til udtryk i naturen saavel i rum som i tid; i rummet optræder gelerne i den yderste del af jordskorpen, paa grænsen mellem de krystallinske stenmasser og den brogede vrimmel af de vekslende, kortlevende former af det organiske liv; i tid danner gelerne ved forvitringen overgangsstadiet før de krystallinske legemer, der vil indtræde i de levende formers skare, og paa samme tid vil geldannelsen i agerjorden danne overgangsstadiet for de stoffe, der vender tilbage fra den organiske verden til den anorganiske. Hvor ofte siden verdens skabelse de enkelte molekyler paa jordens overflade har tilbagelagt denne vandring fra krystalloid til gel og fra gel til krystalloid, kan ingen udgranske.

Foranstaaende fremstilling af kolloidstoffenes egenskaber og optræden, særlig i agerjorden, giver en forklaring af jordens absorptions-evne; denne tilskrev man tidligere zeolither; nu erstattes zeolitherne af den kolloidale gelsubstans i jorden.

Da geldannelsen er afhængig af de klimatiske faktorer, faar man ogsaa forklaring paa de ulige jorddannelsesprocesser i de forskjellige klimatiske zoner og under de forskjellige naturbetingelser. Men endnu er læren om de kolloide stoffe i jorden og deres betydning i sin

barndom. Man aner en del, men man ved ikke meget. Sikkert turde det være, at man her har et stort arbejdsfelt for sig; det vil sandsynligvis give stof nok til et helt aarhundredes arbeide.

Appelsiner og citroner.

Ved M. B.

Begge disse verdens kosteligste frugter kaldes sammen med deres nærmeste slegtninger *oranger*, og navnet er sandsynligvis afledet av *arancio*, som i Italien er navnet paa pomeranstræet. Trærne er ikke meget store, undertiden buske. Bladene, som er egformede eller lancetformede, er altid grønne og læderagtige. De har gjennemskinnende prikker over de like under overhuden liggende oljekjertler. Blomsterne sitter enten enkeltvis eller nogen faa sammen i bladhjørnene. De har en sterk lugt, et lavt, skaalformet og femtandet bæger og 4—5 store, røde eller hvide, kronblade og 8—10 eller flere støvbærere. Frugten er et stort, flerrummet bær omgivet av et tykkere eller tyndere, læderagtig skal, hvis ytterste lag indeholder store kjertler med aromatisk olje. Det indre lag av skallet er hvidt, blødt og svampet. Kjødet, som er overmaate saftig, er ved tynde, straaformede tværvægge delt i flere rum. Inderst i rummene ligger frøene.

Appelsintræet blir 10—12 m. høit, har graabrun bark og tornede grene. Bladene er ovale og tilspidsede, glatte og mørkegrønne. Blomsterne sitter 2—6 sammen. Træet har sit hjem i Kina og Kochinkina. Derfra er det allerede i begyndelsen av den kristne tidsregning bragt til Indien og derfra igjen i begyndelsen av det 15de aarhundrede til Sydeuropa. Nu dyrkes det i alle Middelhavslanene, i Orienten, i Sydamerika, Vestindien, Florida, Australien, Kaplandet og mange andre steder.

Navnet paa frugten er en oversættelse av det tyske apfel med tilægget *chinensis*, altsaa Kinaæple.

Frugten høstes i maanederne oktober—desember, de til utførsel bestemte før modningen, da de ellers ikke vilde holde sig længe, og de er jo en meget vigtig handelsvare. De bedste, men ogsaa de sjeldneste paa markedet, er „Malteserappelsiner“ og „St. Michael“, som begge er tyndskallede. Den sidste kommer fra Azorerne og ind-

føres særlig til England. Til Nordeuropa kommer især „Messinaappelsiner“, et fælles navn paa alle italienske appelsiner, desuten „Valenciaappelsiner“ fra Spanien og endelig endel fra Portugal og Riviæraen. Den aarlige produktion i Italien ansættes til en værdi av opimot 1000 mill. kr. Av et enkelt træ har man i et eneste aar høstet like til 20,000 appelsiner!

Appelsinkjødet indeholder 89 $\%$ vand, 2 $\frac{1}{2}$ $\%$ syre og 4 $\frac{1}{2}$ $\%$ sukker. Men baade syre- og sukermængden varierer meget. De appel-



Fig. 1. Gren av appelsintræ.



Fig. 2. Gren av citrontræ.

siner, som spises herhjemme kan hverken i sødme eller arom maale sig med de fuldmodne — mens de overgaar dem i pris.

Av skallet fremstilles likør. Ituskaarne frugter med skallet paa kokes til marmelade, som er meget yndet, især i England.

En egen varietet er blodappelsinen med blodrødt eller rødstripet og meget sødt kjød.

En anden er Pompelmustræet, et stort træ med store, hvide blomster. Frugterne er kuglerunde. De kan bli meget store — som et menneskehode — og opnaa en vekt av 2—3 kg. De har nogle eiendommelige fordyppninger i skallet, saa at de ser ut næsten som de skulde være bidt i av mennesketænder. Kjødet spises og av skallet laves suk at og likør. Træet stammer fra nogle øer i det Indiske

Hav og dyrkes i Kina, Sydasien, Sydeuropa og Amerika. Formodentlig er dets frugter de av italienerne kaldte *Adamsæbler* eller *paradisæbler*, som kom til Italien fra Palæstina og omtales i bibelen.

Pomeranstræet, som har hvite, sterkt duftende blomster og mørkt orangerfarvede frugter med surt kjød og meget bittert, aromatisk skal, stammer fra det sydøstlige Asien, sandsynligvis Indien. Derfra er det vandret mot vest og dyrkes nu i Middelhavslandene og Sydamerika. Av skallene laves essenser, marmelader og likør — især av en i Curacao voksende form (*curacaolikør*). Av blomsterne faaes en i parfumerier brukt olje (*Neroliolje*).

Endvidere har man *bergamotorangen*, som dyrkes i Sydeuropa. Frugten, som er kugleformet eller pæreformet, er mindre end en appelsin. Av skallet faaes *bergamotolje*, som brukes i parfumer og til likør.

Tilslidst skal nævnes *mandarintræet*. Frugterne (*mandariner*) er smaa, 5—6 cm. i tvermaal. Skallet er mørkt orangerfarvet og kjødet er rødlig. Træet har hjemme i Kochinkina og Kina, hvor det ogsaa dyrkes, likesom paa Sundaøerne, hvor frugten er høit skattet. Først i begyndelsen av det 19de aarhundrede er dyrkningen begyndt i Sydeuropa.

Den anden hovedform av oranger er *citroner*, som i syden altid kaldes *limoner*. Træet er 5 m. høit, vokser meget langsomt og kan opnaa en høi alder. I haven ved Tuillerieserne staar et citrontræ, som er over 700 aar. Stammen paa saadanne gamle trær kan bli saa tyk, at en mand ikke kan favne om den. Veden er tæt og haard og mottar en vakker politur, men den kommer nok sjelden eller aldrig til Nordeuropa. Bladene er læderagtige og altid grønne. Blomsterne har 5 utvändig purpurfarvede kronblade av sterk duft, talrige støvbærere og en støvvei, med 10—12rummet frugtknute. Frugten er egformet med lysegult og tyndt skal. Kjødet er oftest syrlig. Citrontræets hjemland er Sydasien, enten Himalayafjeldets fot eller Kina eller Kochinkina, man vet det ikke sikkert. Derfra er dyrkningen vandret vestover. I det 10de aarhundrede blev det av araberne overført til Palæstina og Ægypten og derfra videre til alle Middelhavslandene, hvor det nu dyrkes i stor mængde til 43° n. br. Det dyrkes ogsaa i Vestindien, paa Azorerne, i Kalifornien og paa nogle av Sydhavsøerne. Træet blomstrer næsten hele aaret rundt. Frugten plukkes tre gange

om aaret. Den første høst gjøres i oktober, den anden i november og den tredje i januar. Den første høst leverer de bedste frugter. De til eksport bestemte citroner plukkes før de er fuldmodne, og lægges indpakket i trækpapir og stry i kasser. Italiens aarlige utførsel har en værdi av 30 mill. kr., Spaniens 15 mill. Portugal og Sydfrankrig eksporterer meget. Fra Naxos og Paros utføres aarlig 20 mill. citroner. Fra omegnen om Gardasøen, fra Nizza, Genua og Mentone kommer ogsaa en hel mængde. Jo tyndere skallet er, des bedre er frugten. Flekkede og indtørkede citroner skal man ikke kjøpe. Kjødet indeholder 8 % citronsyre, som er den mest velsmakende av alle plante-syrer, av skallet utpresses en æterisk olje, citronolje, som er tyndflytende, farveløs eller gulagtig, av en behagelig lugt og en skarp, kamferagtig smag. Den maa opbevares godt tillukket. Hvis luften faar adgang mister den sin vellugt, blir sur og mørkfarvet og faar en ter-pentinagtig smak. Citronoljen kom i handelen mest fra det ødelagte Messina og Reggio.

Citroner anvendes som bekjendt i husholdninger og i konditorierne. Det ytterste lag av skallet benyttes som tilsætning til ildesmakende lægemidler og til forskjellige fødemidler. Oljen brukes likesom bergamotoljen i konditorier, parfumerier, i pomade og i snus. Citronsyren har en oplivende og beroligende virkning. Citronskiver i vand med sukker er en behagelig drik. De brukes ofte i punch og i the. Citronsaft skal ogsaa være god mot sjøsyke. Den reneste citronsaft faaes ved utpressing av de avskallede frugter efter at de bitre kjerner er uttat. Den gaar i handelen dels ganske raa, men vil da let gjære, dels filtrert og inddampet saa meget at den indeholder op til 25 % syre. I saadan kondencert form kan den holde sig i flere aar. Den forfalskes ved tilsætning av mineralsyrer.

Foruten den egte citron forekommer der i handelen forskjellige varieteter: *Limetter* (den søte citron) fra Ostindien, *bignetter*, *rosaliner* (eller — som de ogsaa kaldes — voksmeloner), og *peretter*, som ofte har pæreformet frugt med surt kjød, som anvendes til syltetøi.

Bokanmeldelser.

Wilhelm Ramsay: Geologiens grunder. Helsingfors 1809.

Det er en meget fortjenstfuld opgave professoren i mineralogi og geologi ved universitetet i Helsingfors har git sig ikast med. Gode, større lærebøger i geologi har man nok paa flere kultursprog, men en helt moderne lærebok som denne, hvor de forskjellige geologiske processer og foreteelser stadig belyses ved eksempler fra Fennoskandia, har vi manglet. I sit anlæg forøvrig avviker ogsaa Ramsays bok i flere henseender fra flere av de større utenlandske lærebøger. Hvad der særlig vil falde i øinene, allerede naar man blader gjennem boken, er den store plads, den almindelige eller dynamiske geologi er tildelt. Man finder her en utførlig og paa de nyeste undersøkelser basert behandling av bevægelser i jordskorpen og dermed sammenhengende processer, av den vulkanske virksomhet og de eruptive bergarter, av kontinenternes eksogene geologi, havets geologi og de sedimentære bergarter. Derefter følger en ganske kortfattet fremstilling av jordens geologiske utvikling. Ved denne kan jeg forresten tænke mig, at der er dem, som vil studse, idet man vil finde, at dette avsnit er blit for stedmoderlig behandlet. Efter en kort omtale av den geologiske utviklings begyndelse behandles kontinenternes struktur og forandringer, dyre- og plantelivets utvikling og den geografiske utvikling med en kort omtale av de forskjellige perioder, og tilslut samles resultaterne i et tilbakeblik. Jeg tror nok, at der ved universiteterne gjennemgaaende vil fordres et større kjendskap til de enkelte perioder og gamle berømte forekomster; men jeg er paa den anden side fuldt opmerksom paa de fordele, som forfatterens behandling av stoffet har. Men kan der være delte meninger om dette avsnits tilstrækkelighet, saa er det sikkert, at man med stort utbytte vil gjennemlæse bokens sidste avsnit, Fennoskandias geologi. Der gives her en grei og indgaaende fremstilling av de geologiske forhold i Fennoskandia like fra urtiden og til nutiden. Boken er ledsaget av 332 med megen omhu valgte, karakteristiske teksfigurer samt et farvetrykt oversigtskart over Fennoskandia av dr. J. J. Sederholm, chef for Finlands geologiske undersøkelse. Skrevet av en for sin videnskap sterkt interessert og samtidig fremragende geolog, vil jeg anbefale boken til alle dem, som ønsker at erhverve et mere indgaaende kjendskap til den moderne geologis resultater.

C. F. K.

Mindre meddelelser.

Hvite lemæn. Sommeren 1909 var der paa fjeldene omkring Bergensbanen en masseoptræden av lemæn. Utover sommeren og høsten var dyrene paa vandring nedover mot Hallingdal. Blandt de vandrende lemæn blev der, ifølge velvillig meddelelse fra distriktslæge Bruun, iagttat enkelte albine individer, saaledes fanget nogle barn to hvite lemæn i Ustedal, noget nedenfor Gjeilo jernbanestation. Dyrene, der var av samme størrelse og toges samtidig i en liten jordtue, antoges at tilhøre samme kuld. Desværre blev de ikke tilvaretagne. To andre hvite lemæn tok gaardbruger Nils Svengaard i Sandalen øverst i Hol. Det ene av disse individer blev avgitt til det zoologiske museum i Kristiania, det andet erhvervedes av Bergens museum.



Dette sidste individ er en fuldstændig albinos med røde øine. Haarklædningen er snehvit uten antydning til mørke pletter. Dyret, en hun, har øiensynlig tilhørt et av de senere kuld i 1909. Det har en totallængde av ca. 135 mm., herav er halen 15 mm. Fuldvoksne lemæn har en totallængde av 165—170 mm., hvorav halen er 15—17 mm. Dyret hadde, da det kom i museets besiddelse, været i fangenskap i vel to maaneder og var ganske tamt. Ved sterkt lys og ved støi søkte det at skjule sig, forøvrig løp det livlig omkring i buret, hvori det holdtes, og lod sig rolig klappe. Naar det sad stille, rullede det sig sammen, saa det væsentlig lignede et lite hvitt nøste. Hosstaaende billede viser dyret i denne stilling. Det spiste nærsagt alslags mat, men var dog særlig glad i sukker, havregryn og brød.

Albine lemæn synes at være meget sjeldne. Ifølge Collett har Nordvi i Finmarken i løpet av 30 aar kun en gang paastruffet et hvitt lemæn. Dette individ blev fanget i oktober 1876 ved Mortensnes, Østfinmarken, og opbevares nu i det zoologiske museum i Upsala. Det er dog ikke en fuldstændig albinos. Det har en lys gulagtig farve med hvit snute og forhode. Under de lyse gule haar kan paa ryggen skimtes svakt og utydelig den mørke farve. Foruten dette individ omtaler

professor Collett to albine lemøn, som opbevares i det zoologiske museum i Kristiania. Det ene av disse, som er rent hvitt, fandtes i oktober 1906 i Mo, Ranen. Det andet er tat i oktober 1890 ved Os i Østerdalen. Det har hvitt hode, men er forøvrig normalt farvet. I den mig tilgjængelige litteratur har jeg ellers ikke fundet omtalt albine lemøn. Farvevariationer synes i det hele taget at være meget sjeldne blandt lemøn. Konstante variationer kjendes ikke og selv individuelle er sjeldne og ubetydelige.

J. G.

Endnu en liten bemerkning om bergfletten paa Anuglen. Det var i august 1883 at jeg fandt den. Maalingen blev paa Schübelers opfordring gjort, som der ogsaa staar i hans bok, i oktober, jeg vet ikke nu mere av hvem. Men jeg for min del er uten skyld i at Schübeter gir et feilagtig tal for træets høide. (Se „Naturen“ 1909, s. 380).

H a n s R e u s c h.

En sjelden fisk. Under trawling efter ræker i de ytre partier av Fjærlandsfjorden i Sogn fik kaptein Lindtner, fører av ræketrawleren „Evanger“, den 5te novbr. 1909 paa 100—110 meter en ham ukjendt fisk, som han derfor indsendte til Bergens museum. Ved nærmere undersøkelse viste fisken sig ogsaa at være høist sjelden, nemlig Rissos langstjert, *Macrurus coelorrhynchus*, en art, som tidligere kun en gang, i 1842, har været observert ved vore kyster.

Langstjertene eller macruriderne er en artrik familie dypvandsfiske, som utmerker sig ved sit kantede hode og langstrakte krop, der løper ut i et langt, tyndt piskeformet haleparti; nogen halefin mangler dog. Skjællene, som hos flere av disse fiske er meget store, er forsynt med kamme eller fine pigger, som er ordnet i rækker. Til denne familie hører skolæsten eller bergglaksen (*Coryphænoidea rupertis*) som ofte især i høstmaanederne fanges paa line i vore dype vestlandske fjorde. Til macruriderne hører endvidere isgalten eller Fabricius's langstjert (*Macrurus fabricii*) som fanges utenfor Tromsø og Finmarkskysten under loddefisket og desuten av og til faaes paa line utenfor Storeggen paa Romsdalskysten.

Rissos langstjert (*Macrurus coelorrhynchus*) er nær beslegtet med isgalten, fra hvilken den dog med lethed kan adskilles. Isgalten kan bli ca. en meter lang, mens den anden ikke synes at naa mere end en tredjedel av denne længde. Rissos langstjert har et mere spids og kjølet hode. De store skjæl er hos isgalten forsynt med kamme eller kjøler, hvorpaa der sidder smaa skarpe pigge. Hos den anden fisk mangler skjællene kamme, og piggerne, som er ordnede i rækker, er finere og mindre. Disse to fiske lar sig ogsaa adskille ved forskjellige andre karakterer, saaledes har vi i rygfinnerne gode og sikke artsmerker. Det vil dog føre for vidt her at gaa nærmere ind paa dette.

Rissos langstjert er paa ryggen mørk graa, paa siderne sølvfarvet. Buk, bukfinner og gjællehule er blaasort, mundhule hvit.

Fisken har sit navn efter den franske naturforsker Risso, som var den første der gav en videnskabelig beskrivelse av den. Dens hjem er Middelhavet og tilstøtende dele av Atlanterhavet, hvor den

særlig av franske ekspeditioner er tat paa en række lokaliteter mellem Kap Verd (Afrika) og Biskayerbugten paa 140—600 meters dyp. Det er imidlertid sandsynlig, at den ogsaa forekommer videre nordover paa dyppet utenfor Europas vestkyst til Færørenden og bankerne mellem Island og Færøerne. Fisken synes overalt at være sjelden.

I Middelhavet skal den gyte i mai maaned. Den søker da ind paa grundere vand. At dømme efter dens tandbygning lever den av orme og andre bløte lavere dyr. Vi kjender forøvrig litet til fiskens levevis.

Som allerede ovenfor nævnt er Rissos langstjert tidligere kun en gang observert ved vore kyster. Det var i februar 1842, at professor M. Sars fandt et eksemplar i en torsk, som var fanget ved Hørløvær, n.v. av Bergen. Fisken var meget litet beskadiget. Torsken maa saaledes kun kort tid før den blev fanget ha slugt den. Eksemplaret fra Fjærlandsfjord er noget større end det fra Hørløvær. Dette sidste maaler ca. 26 cm., hvorav hodets længde er 6.4 cm., mens Fjærlandsfjordeksemplaret er 33 cm. langt, hvorav hodets længde 7.5 cm. Fjærlandsfjordeksemplaret har antagelig været ca. 10 aar gammelt. Paa skjællene kan tydelig tælles 6 aarringe. Desuten vil man paa dem finde et centralt parti, hvis ringe er saa litet distinkte, at det ikke er mulig med sikkerhet at bestemme dette partis alder. Ved de danske og svenske kyster er Rissos langstjert endnu ikke iagttat. Heller ikke findes den anført fra de britiske øer.

Hvorledes er Rissos langstjert kommen ind i en av Sognefjordens sidearme? Lidet tænkelig er det at der inde i Fjærlandsfjorden skulde findes en stamme av denne sydlige fisk, en levning fra en tid, da klimaten her i landet var varmere end i vore dage. I saa tilfælde vilde fisken sikkerlig oftere være bleven fanget. Mere sandsynlig er det, at fisken som spæd unge er bleven fordreven op til vore kyster med de varme Atlanterhavsstrømme. Der er saa meget mere grund til at anta denne formodning, da vi kjender mange eksempler paa dyr, som er blit fordrevne av havstrømmene. Det vil være tilstrækkelig her at minde om sargassoulken (*Antennarius histrio*). Denne fisk har faat sit navn, fordi den lever mellem tangen som driver omkring i Sargassohavet. Den er forøvrig ogsaa fundet andre steder i de tropiske farvande. Skjønt sargassoulken saaledes er en ekte tropisk fisk, er dog to eksemplarer av den blit fanget saa langt nord som ved Vardø.

J. G.

Overvintrende linerler. „Naturen“s februarhefte for iaar indeholdt en meddelelse om en overvintrende linerle, som man i desember maaned ifjor iagttok omkring Førde prestegaard.

Undertegnede har paatruffet slike efternølere i Fredrikshald. 18de november iaar saa jeg en linerle paa slæpestedet ved Langebryghodet, hvor den trippet om mellem isstykkerne i strandkanten og uhyre geskæftig hakket og plukket i sig noget spiselig — hvad det kunde være, er ikke godt at vite. En av svingfjærene hang løs ned, og naar den lettet og fløi, syntes det at ske med noget besvær; sandsynligvis har dens vinge været skadet og det har været grunden til, at den ikke har kunnet følge sine kamerater, naar trækket gik sydover. Dens

fjærdragt var temmelig falmet. Den var meget livlig, skjønt det flere dage hadde været ganske koldt, en 6—7° C. — En gammel arbeider paa Langbryggen, som saa den, fortalte, at han her i byen engang hadde set linerlen „mellem jul og kyndelmess“.

Paa min daglige spasertur utover Langbryggen har jeg siden for-gjæves speidet efter linerlen. Dog idag, 7de desember, fik jeg atter øie paa den, et stykke længere ute end sidst. Det var ganske rigtig „min“ linerle, for jeg kjendte den paa den skadede vinge. Den holdt nu til mellem propsstablerne, og der finder den kanske mark o. lign. føde under barken og props-avfaldet. Men ellers er det ufattelig, hvorledes den har kunnet berge livet, for der var for nogle dage siden en snestorm her, som vi knapt mindes den paa disse kanter, og dertil en bitende kulde.

For en 4—5 aar siden saa jeg ogsaa en overvintrende linerle, likeledes paa Langbryggen. Det var en ukes tid før jul.

Fredrikshald 7de desember 1909.

O. Forstrøm.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

November 1909.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	‰	mm.	
Bodø.....	— 2.0	— 2.6	9	6	— 10	15	64	— 62	— 49	14	18
Trondhjem	0.1	— 0.3	6	9	— 9	23	97	— 11	— 10	14	18
Bergen ...	3.2	— 0.4	9	6	— 4	15	270	+ 64	+ 31	39	8
Oxø.....	3.3	— 0.7	10	6	— 5	23	48	— 58	— 55	25	29
Dalen	— 0.9	— 0.1	8	8	— 10	15	38	— 36	— 49	18	29
Kristiania.	— 0.9	— 1.0	10	6	— 11	23	20	— 24	— 55	11	29
Hamar ...	— 3.2	— 1.1	8	6	— 16	23	27	— 4	— 13	17	29
Dovre....	— 5.1	— 0.1	4	6	— 18	13	33	+ 9	+ 38	8	16

December 1909.

Bodø.....	— 2.3	— 0.9	8	15	— 11	21	113	+ 29	+ 36	47	15
Trondhjem	— 2.5	0.0	9	10	— 13	21	35	— 52	— 60	7	21
Bergen ...	1.9	+ 0.4	8	10	— 6	21	237	+ 26	+ 12	66	10
Oxø.....	1.5	+ 0.2	7	10	— 7	21	187	+ 88	+ 89	84	10
Dalen	— 5.6	— 1.7	5	10	— 17	22	103	+ 25	+ 32	17	3
Kristiania.	— 3.2	+ 0.4	6	11	— 15	22	89	+ 53	+ 147	12	3
Hamar ...	— 6.6	+ 0.5	3	10	— 23	22	83	+ 47	+ 131	14	3
Dovre....	— 9.8	— 1.3	3	10	— 22	21	27	— 3	— 10	6	1

Aaret 1909.

Bodø.....	3.4	— 0.7	25	11 ⁷ / ₇	— 15	3 ³ / ₃	925	— 50	— 5	37	25 ⁵ / ₈
Trondhjem	4.3	— 0.4	27	10 ⁷ / ₇	— 16	28 ² / ₂	764	— 198	— 21	30	13 ³ / ₈
Bergen ...	6.6	— 0.4	24	28 ⁶ / ₆	— 6	21 ¹² / ₁₂	2195	+ 155	+ 8	60	10 ¹² / ₁₂
Oxø.....	6.6	— 0.4	22	13 ⁷ / ₇	— 9	12 ² / ₂	1057	+ 93	+ 10	84	10 ¹² / ₁₂
Dalen	4.5	— 0.2	28	17 ⁶ / ₆	— 17	22 ¹² / ₁₂	908	+ 66	+ 8	40	25 ⁵ / ₈
Kristiania.	5.3	— 0.2	29	27 ⁶ / ₆	— 15	22 ¹² / ₁₂	774	+ 202	+ 35	30	20 ⁹ / ₉
Hamar ...	3.0	— 0.1	27	17 ⁶ / ₆	— 24	3 ³ / ₃	673	+ 133	+ 25	23	23 ⁶ / ₆
Dovre....	0.4	— 0.4	23	28 ⁶ / ₆	— 23	3 ³ / ₃	416	+ 38	+ 10	38	23 ⁶ / ₆

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— Virker for Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab“

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Forstkandidat **V. Møller**, Bartholinsgade 7, København.

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Værket foreligger nu komplet i 20 Hefter til en Pris af 30 Kr.

Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 30 Øre.

O. W. FASTING:

GRAALYST

Pris Kr. 2.50, Porto 10 Øre.

John Griegs Forlag Bergen.

JOHN GRIEGS FORLAG

Komplet foreligger nu

KOREN-WIBERG
BIDRAG TIL BERGENS
KULTURHISTORIE

250 ILLUSTRATIONER I TEKSTEN
OG 5 KARTPLANCHER



FAAES HOS ALLE BOGHANDLERE



PRIS: Heftet Kr. 12.00
Indbundet i Originalbind ... » 16.50
Løse Originalbind » 3.00



NATUREN

Illustrert maanedsskrift
for
populær naturvidenskab

Utg.: Bergens museum — Red.: Jens Holmboe

Nr. 3

34te aargang - 1910

Mars

* * * INDHOLD * * *

- N. Wille: Hans Christian Ørsted (med portræt) .. 65
Olaf Holte Dahl: Om Jordens ældste kjendte organismer (med 3 fig.) 70
Andr. M. Hansen: Menneskets indvandrings til Norge 75
Mindre meddelelser. — P. B.: Regnormene og istiden. — Aarsakene til mutation 93
- (Stamp: NATIONAL MUSEUM, AUG 31 1927)*

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg,
Bergen.

Lehmann & Stage,
Kjøbenhavn.

∴ NATUREN ∴

begynder med januar 1910 sin 34te aargang (4de rækkes 4de aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabeligt tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« utgives av Bergens museum og utkommer i kommission paa John Griegs forlag; det redigeres av direktør Jens Holmboe.

Ved bistand av *talrike anseede medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskabens omraader og indeholder desuten jevnlig oversættelser og bearbejdelser efter de bedste utenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række av store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ut kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele tat om *alle naturvidenskabens vigtigere fremskridt*.

Desuten vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidra til at utbrede en fyldigere kundskap og bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur*.

I anerkjendelse av tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storting i de senere aar bevilget »Naturen« et aarlig statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger har, i henhold til stortingets betingelser for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« utkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar, porto medregnet.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennom *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissak« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennom bokhandelen.



Hans Christian Printz.

Av N. Wille.

For kort tid siden meddeltes det, at Norges ældste videnskabsmand var gaat bort; det var fhv. distriktslæge Hans Christian Printz, som var født 13de april 1817 og altsaa blev $92\frac{3}{4}$ aar, da han stille sov ind den 15de januar iaar, som følge av influenza.

Han gik paa skole i Fredrikshald, hvor han var født og hvor faderen var kjøbmand. Allerede som skolegut begyndte han at samle paa mynter; det blev en ganske betydelig samling, men efterat han 1838 var blit student forærte han 60 stykker til universitetets myntsamling. 1839 tok han eksamen philosophicum og begyndte saa at studere medicin, men det gik ikke hurtig med embedsstudierne; ti hans interesser hadde med stor styrke vendt sig til botaniken, som han allerede hadde dyrket som skolegut. Han fik ogsaa en fremragende, interessegivende lærer i professor M. N. Blytt, som han ledsaget paa ekskursjoner.

Snart kom han dog saa langt, at han kunde reise ut paa selvstændige undersøkelser. Med offentlig stipendium bereiste han 1842 øerne og distrikterne vestenfor Kristianiafjorden, 1844 Smaalenene, 1845

Land og Valders, 1846 Østerdalen og Dovre. Mange interessante fund fra disse reiser var talende bevis for hans utmerkede iagttagelses-evne. Han gav ogsaa i denne tid meget manuduktion for studerende i botanik og utgav 1844 en lærebok, som han kaldte: „Kort Udtog af Botaniken til Brug for de medicinske og pharmaceutiske Studerende“. Med den beskedenhet, som altid utmerket distriktslæge Printz, uttaler han i indledningen til denne bok: „Da det kun er et Uddrag af andre Værker og ifølge dets Bestemmelse intet originalt indeholder, har jeg naturligvis ved samme ej tilsigtet at erhverve mig selv et litterært Navn, men alene at give mine Medstuderende, der vanskeligere have Adgang til de større Værker, en kort Veiledning. At jeg overalt har været heldig i Valget, tør jeg ikke haabe.“ Læreboken maatte naturligvis være avpasset efter den tids eksamensfordringer, og da disse væsentlig omfattet systematik og kjendskap til plantearter, indtar dette den overveiende del av boken. Men det viser sig dog, at der ogsaa er tat hensyn til den anatomiske og physiologiske viden, som den tid hadde, og hvor der hersket forskjellige anskuelser om et spørsmal, refereres disse kort og objektivt.

Da der imidlertid ikke var nogen utsigt til at faa nogen post som botaniker, tok han medicinsk embedseksamen 1848 og var nogen tid assistent hos professor C o n r a d i, samtidig som han var kompanikirurg ved „Norske gevorbne jægerkorps“. Allerede samme aar ansattes han som fattig- og kommunelæge i Land og fungerte som saadan, indtil han 22de oktober 1864 utnævntes til distriktslæge i nordre Valders.

Allerede som læge i Land begyndte Printz med sine iagttagelser over plantearternes aarlige utvikling, saa som tiden for bladspret, blomstring, løvfald o. s. v., trækfuglenes ankomst, sjøernes islægning og snesmeltningen i fjeldene. Han samlet ogsaa der opplysninger om folkenavne paa planterne, men disse er ikke offentliggjort, uten forsaavidt som han med sin sedvanlige velvilje stillet dem til disposition for andre.

Da han var blit distriktslæge i Valders kjøpte han sig en liten vakker eiendom, Granheim i vestre Slidre, hvor han levede et lykkelig liv med sin hustru, datter av den for botanik saa varmt interesserte foged J e n s C h r i s t i a n M e i n i c h.

I 1864 og 1865 fik han offentlig stipendium for at undersøke vaarens utvikling i fjeldtrakterne i Valders, og han utgav herom i 1865

en meget interessant avhandling: „Beretning om en botanisk Reise i Valdery, foretagen i Sommeren 1864“, som tillike indeholder en oversigt over hans tidligere iagttagelser fra Land 1854—1864. Her angives for 186 plantearter, hvorledes deres utvikling forholder sig til høiden over havet, hvorved vaarens daglige stigning mot høidea kan paavises. Han fæster ogsaa opmerksomheten paa ekspositionens store betydning, idet samme plante viser sig meget mindre utviklet til bestemt tid paa skyggesiden, end paa solsiden.

Hermed indlededes de fænologiske observationer i Valdery, som Printz med en utrolig ihærdighet og den mest omhyggelige nøiagtighet fortsatte til sin død. Det var ikke blot botaniske iagttagelser, som han anstillet, saasom tiden for bladspret, blomstring, frugtsætning og bladfald, men han observerte ogsaa trækfuglenes ankomst og avreise, tiden for isens lægning og smeltning paa sjøerne og sneens smeltning i fjeldene. Da dette selvfølgelig stod i nøie forbindelse med de meteorologiske forhold, optok han ogsaa meteorologiske observationer paa sit program. Fra juli 1870 har han for det meteorologiske institut observert temperatur og veir, fra oktober 1875 tillike barometerstanden. Som meteorologisk observator har professor M o h n paa min forespørsel karakterisert distriktslæge Printz som „første klasses iagttagere A 1 *“.

Jeg vil gi hans botaniske iagttagelser samme karakteristik. Til alle de snart 40 aar, som han har gjort sine iagttagelser over plantevæxstens aarlige utvikling i Valdery har han udført disse under saavidt mulige komparable forhold, idet iagttagelserne hos trær er gjort paa saavidt mulig samme individ, hos urter paa samme lokalitet. Det er sandsynlig, at man ikke i noget andet land har en saa lang, saa omfattende og saa udmerket gjennomført serie af plantefænologiske iagttagelser.

De meteorologiske iagttagelser, som distriktslæge Printz har udført, er videnskabelig utnyttet av det meteorologiske institut i Kristiania, hans iagttagelser over sjøernes islægning er ogsaa videnskabelig benyttet av A. H o l m s e n i hans arbeide „Isforholdene ved de norske innsjøer“ (Vidensk. selsk. skrifter. Mat. nat. kl. 1901 nr. 4). Men hans plantefænologiske iagttagelser er desværre endnu ikke bearbejdet; han har kun git en ganske foreløbig oversigt, som strækker sig indtil 1883 (den er trykt i F. C. S c h ü b e l e r, Viridarium Norvegicum B. 1. Chra. 1886). Han hadde vistnok selv mest interesse for at

samle og iagtta og han var en udmerket samler, fordi han var en udmerket iagttager; men selve bearbejdelsen av det indsamlede iagtagelsesmateriale syntes at interessere ham mindre.

Hans tid tillot ham vel heller ikke mere end at være samler og iagttager; ti foruten dette var han tillike indtil 1898 distriktslæge og hadde som saadan baade meget og besværlig arbeide, stundom endog livsfarlig. Saaledes styrtet han vaaren 1883 med hest og slæde gennem isen paa Slidrefjorden, hvor der var dypt vand. Det lykkedes imidlertid den da allerede gamle mand at kravle sig op paa isen og han fik ogsaa reddet hesten. Der var en ualmindelig livskraft i ham; da han i midten af 1890-aarene besøgte Tøyienhaven, sprang den da snart ottiaarige mand omkring med en ynglings lethet. I de aller-sidste aar avtok vistnok legemskræfterne og den sidste tid maatte han tilbringe i sengen, men hans aandsevner holdt sig like til det sidste merkelig friske og hans hukommelse var usvækket.

Maaske hang dette sammen med hans vennesæle, beskedne og tilfredse sind.

I 1879 avla jeg ham et kort besøk paa Granheim. Jeg har aldrig kunnet glemme den utsøkte venlighed, hvormed han dengang mottok den unge og ukjendte botaniker, og vi har fra den tid vekslet venskabelige brever. Han hadde foræret hele sit værdifulde herbarium til det botaniske museum, men paa grund av en eller anden misforstaaelse fik han ikke meddelelse om, at gaven var blit mottat. Da jeg hadde overtat bestyrelsen av det botaniske museum, syntes han vel at han kunde skrive og spørre, hvordan det hang sammen. Det blev da undersøgt, hvorledes det hadde gaat til og han mottok ikke alene en varm tak for sin værdifulde gave fra museets bestyrer, men ogsaa fra det akademiske kollegium, hvorover han blev meget fornøiet.

Hans interesse for Universitetets samlinger omfattet dog ikke blot de botaniske. Det hændte oftere i aarenes løp, at der i Valdres blev gjort interessante jordfund av oldsaker; mange av disse er ved hans initiativ blit oversendt til museerne i Kristiania eller Bergen. Under nogle saadanne undersøkelser lykkedes det ham at paavise en interessant helleristning paa Opslidre ovenfor Vestre Slidres kirke og likeledes en bautasten ovenfor gaarden Einang i Vestre Slidre.

Det var ham altid en glæde, naar han kunde gjøre nytte i videnskabelig henseende, og det var velfortjent, at han 1875 indvalgtes som

medlem av Kristiania Videnskabselskap og 1896 fik St. Olafsordenen for sine videnskabelige undersøkelser.

Men distriktslæge Printz var ikke blot botaniker og meteorolog. I sine yngre dage var han en ivrig eggsamler. Hans eggsamling var særlig efter den tids begreper meget værdifuld, den indeholdt 4—5000 egg, hvoriblandt flere sjeldenheter, saasom egg av Lavskriken (*Garrulus infaustus*). Eggene var dels av norske fugle, samlede av Printz selv, dels av utenlandske, som han hadde erhvervet sig ved bytte. Samlingen blev 1867 kjøpt av kjøbmand Herm. Friele, som ca. 1871 forærte den til Bergens museum.

Sin største samlervirksomhet hvad antallet av eksemplarer angaar begyndte han dog først, da han var omkring 60 aar, nemlig en samling av autografier og sigiller: rikssegl, fyrstelige og private personers og institutioners, saavidt mulig med hosføjede autografier og ordnede med tilføjede biografiske og historiske oplysninger. Allerede i 1887 omfattet samlingen omtrent 31,000 segl; ved en tælling for nogle aar siden omfattet den 5321 segl med autografier, 16,692 norske privatsegl, 4396 svenske adelssegl, 1046 fyrstelige segl, 680 bysegl, 13,426 offentlige segl og 4656 utenlandske adelssegl. For et par aar siden meddelte distriktslæge Printz selv, at han eiet omtrent 6000 autografier og 60,000 segl, altsammen indsat og ordnet i bøker. Nogen av seglene var dog for store til at rummes i bøker, et enkelt var endog en hel alen i omkreds. Hvilken videnskabelig værdi denne samling kan ha, mangler jeg ganske forutsætningen til at kunne bedømme, men man kan ialfald let forestille sig, hvad anskaffelsen av en saa stor samling har kostet av tid, arbeide og penge.

Saaledes henlevede den livlige og venlige gamle distriktslæge sin tid i et stadig arbeide og han var lykkelig ved altid at kunne være i virksomhet og ved altid at kunne ha noget at iagttå. Men det var ham en like stor glæde at kunne meddele andre videnskabsmænd av sine rike iagttagelser, naar det var til nytte for deres videnskabelige arbeider, derfor mindes han ogsaa av saa mange med erkjendtlighet og taknemmelighet.

Han arbeidet ikke for at samle berømmelse, men fordi det var ham en naturlig trang at samle og iagttå; det at han fulgte denne trang fylgte hans liv med glæde og tilfredshet.

Om jordens ældste kjendte organismer.

Av Olaf Holtedahl.

Av alle de billeder, som den historiske geologi opruller for os, er vel intet interessantere end det, hvor den viser os de ældste organismer, som endnu er kjendt i jordens historie. Og omend desværre netop dette billede paa grund av sin høie alder samtidig hører til de uklareste, frister det dog til et nøiere studium.

Det har i sin tid været anført mot utviklingslæren, at de første dyr og planter vi kjender allerede var høitstaaende former, som slet ikke passet til de enkle begyndelsesorganismer, som læren fordret. Og om man saa hertil selvfølgelig svarer at de ældste former utvilsomt manglet faste dele, som gjorde en opbevaring mulig, tilfredsstiller dette dog ikke helt. Ti at dyr av en saa differentiert bygning som f. eks. de ældste underkambriske trilobiter har hat forfædre, som ogsaa har hat opbevaringsdygtige skal, kan man vel uten videre forutsætte. Den naturlige forklaring maa derfor ogsaa søkes i andre forhold, i de dynamisk-geologiske, i de ældre bergarters sterke omvandling ved varme og tryk.

Den ældste inndeling av den historisk-geologiske lagrække blev opstillet av Adam Gottlob Werner, geologiens far, i den sidste del av det 18de aarhundrede. Han har som det ældste et „Urgebirge“, grundfjeld, som ved sine gneise og krystallinske skifre og sin fossiltomhet skiller sig fra de yngre „Uebergangsgebirge“, „Flötzgebirge“ og „Aufgeschwemmtes Gebirge“. Og skjønt de tre sidste avdelinger temmelig snart maatte vige pladsen for mer almengyldige og detaljerte inndelinger, er grundfjeldet med sin mangel paa fossiler i det væsentlige blit staaende urørt som geologisk begrep. Dog er ogsaa her i den senere tid bragt megen forstyrrelse ind. En øvre del av det gamle grundfjeld — med eller uten fossiler — er nu i de fleste land utskilt for sig. Allerede 1889 indførtes saaledes i de forenede stater navnet Algonk som en betegnelse for en formation mellem grundfjeld og kambrium. Og siden den tid har hithørende dannelser under forskjellige navne: eozoiske, proterozoiske, prekambriske o. a. i saagodt som alle omraader faat en større og større plads i den geologiske lagrække. Man kan vel alt nu si, at de ikke alene svarer til en formation, men vel heller til en formationsgruppe og en tidsalder, en archæozoisk eller algonkisk, i motsætning til den ældre archæiske og den yngre

palæozoiske. I disse archæozoiske avleiringer er da de ældste spor av organismer fundne. Man trodde engang at ha fundet organiske rester ogsaa i grundfjeldsgneis i Kanada og de blev beskrevet — under navnet *Eozoon canadense* — som merker efter en eiendommelig kjæmpe-mæssig foraminifer. Senere er det imidlertid godgjort, at den merk-værdige struktur er av uorganisk oprindelse. At forekomsten av kalk og grafit i grundfjeld skulde bevise tilstedeværelsen av organismer, er man ogsaa i den senere tid kommet bort fra.

Best studert er algonk eller archæozoikum i Nordamerika. Her har man paa flere steder kunnet opstille en temmelig detaljert lagfølge, ofte med kolossale mægtigheter — saaledes i nærheten av Øvre Sjø ikke mindre end 20,000 m. Bergarterne er sandstene, skifre, fylliter, kvartsiter, kalke, eruptivdækker osv. I det storartede profil i Colorado's cañon har man følgende rækkefølge. Underst: sterkt foldede, krystallinske skifre, hørende til grundfjeldet, derover først den saakaldte Unkarformation med underst røde sandstene, øverst dolomitiske kalke, av og til ogsaa eruptivleier. Øverst: Chuarformationen med skifre som opad gaar over i sandstene. Over disse algonkiske lag, som er forholdsvis svakt foldet og senere nederodert, kommer saa en fladtliggende mellemkambrisk sandsten. I de øvre lag av chuarformationen har man fundet spor av flere organismer. Beslektet med den væsentlig palæozoiske hydrozo-gruppe stromatoporiderne antar man det som *Cryptozoon occidentale* beskrevne fossil at være. Det væsentlige holdepunkt er en fin, ganske karakteristisk celled struktur, som man mikroskopisk kan studere. Likeledes findes legemer av en anden type — av Walcott beskrevet som *Chuarica circularis* —, som ogsaa efter al sandsynlighet er av organisk oprindelse. Det er runde, koncentriske furede, skjællignende dannelser av faa millimeters størrelse.

I Montana har man, likeledes i algonkiske lag, fundet rester av krebsdyr, som synes at stemme godt overens med de i øverste silur saa almindelige gigantostracer, *Eurypterus* og *Pterygotus*. Som utvilsomme bevis paa tilstedeværelsen av organismer antages ogsaa de krypespor, som findes ganske hyppig paa skiktflaterne av de algonkiske sedimenter i de forenede stater. De viser sig ialmindelighet som lange tynde, bugtede avtryk, som man gjerne tilskriver annelide-arters bevægelser paa havbunden.

I Europa har man ogsaa i de fleste lande paavist archæozoiske

avleiringer; fossiler er imidlertid kun fundet i Bretagne i Frankrike. Her mener man i nogle mørke skifre at ha sikre rester av flere lavtstaaende dyregrupper, saaledes foraminiferer, radiolarier og spongier. Her kan dog ogsaa nævnes, at der i Sverige i den prekambriske Wisingsö-formation er fundet smaa rundagtige legemer, som meget minder om *Chuaris circularis* fra Nord-Amerika.

Som man skjønner er det trods de grundige og detaljerte geologiske undersøkelser, som er foretat i de fleste civiliserte lande i den senere tid, kun meget ufuldstændige og usikre fragmenter av det prekambriske dyreliv, som er bragt for dagen, og om man end med tiden utvilsomt stadig vil forøke fundene, er det neppe sandsynlig at man nogensinde vil faa noget tilnærmet fuldstændig billede av den fauna som levet i hine fjerne tider. Men de sparsomme rester har allikevel sin store betydning. De viser at der har levet organismer, ogsaa saadanne med opbevaringsdygtige dele, men at nu sporene av dem paa grund av lagenes høie alder ialmindelighet er utslettet. Kun paa ytterst faa steder har de ødelæggende geologiske kræfter været saaringe og avleiringerne motstandsdygtighet saa stor, at der i vor tid er spor tilbake av de gamle organismer. Som regel kan man jo si at jo ældre et lag er, desto mindre sandsynlighet er der for opbevaring av fossiler; det er kommet dypere ind i jorden og derigjennem utsat for større varme, det har været utsat for flere foldninger, eruptioner og utlutninger, end et yngre. Sedimenterne selv har antagelig oprindelig i det væsentlige været ens for de forskjellige perioder, hvor fossiler kan spores, det er stadiet av metamorfosen, som er det avgjørende. Og i dette stadium er der en stor forskjjel mellem algonk og kambrium. Derfor træder os ogsaa i kambrium imøte et forholdsvis klart billede av datidens dyreliv. Men heller ikke her er det saa, at med de første kambriske lag den hele fauna pludselig dukker op, ogsaa her er en utvikling merkbar med stadig økende antal slegter og arter, eftersom man gaar opover. Og ogsaa her er paa mangfoldige steder avleiringerne saa omvandlede, at der neppe kan være tale om fund av fossiler.

Og selv om man ser paa det kambriske marine dyreliv som et hele, finder man snart, at det staar lavt i forhold til det siluriske. J. Walther har endog uttalt dette saa sterkt som at kambrium kan betegnes som den siste periode av den archæoziske æra, silur som den første av den palæozoiske. Og for disse perioders vedkommende beror denne

dom sikkerlig ikke paa et ufuldstændig kjendskap til det daværende dyreliv. Ti alt i kambrium har man i en mængde omraader og fra alle underavdelinger overordentlig litet omvandlede lag, hvor fossilerne ligger med de mindste detaljer i sine skeletdele opbevaret. Og om man end ikke kan være sikker paa at ha faat med repræsentanter for de forskjellige biologiske regioner, f. e. dyphavsformerne, i de kambriske have, saa har dette ingen betydning for sammenligningen med silur, da studiet av baade fossiler og sedimenter viser, at begge formationers dannelser i det væsentlige har samme karakter og oprindelse.

Den dominerende rolle blandt de kambriske fossiler spiller trilobiterne, disse interessante i den palæozoiske tidsalder hurtig opblom-

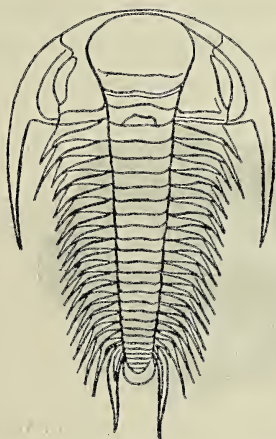


Fig. 1. Kambrisk trilobit.
(Efter J. Walthers).



Fig. 2. Hyolithes.
(Efter Kayser).

strende og hurtig utdøende krebsdyr. De findes saagodtsom overalt og er ved typiske arters optræden i bestemte horisonter udmerkede ledefossiler. De kambriske trilobiter, der ofte opnaaet en meget betydelig størrelse — de hører gennemgaaende til de større — har ialmindelighet et meget karakteristisk præg, som skiller dem fra de siluriske.

Av andre krebsdyr har vi phyllocarider og ostracoder, der dog er forholdsvis sjeldne.

Vigtige er derimot brachiopoderne og specielt da de inartikulate (hornskallede og uten laas). Som et ganske eiendommelig træk kan nævnes at nulevende brachiopodeslegter, som *Discina*, muligens ogsaa *Lingula*, var repræsentert allerede i de kambriske have. Av mollusker er snegle og muslinger kun saavidt paavist. Almindelig er den nu utdøde *Hyolithes*, som almindelig henregnes til vingesneglene.

Merkelige er de meget vakre avtryk i sandsten av mavehulen av forskjellige meduser, som er fundet i Sverige, Estland og Amerika. Man har her et eksempel paa, hvorledes ogsaa dyr uten fastere dele kan efterlate sig tydelige og bestembare merker under særlig gunstige omstændigheter.

Av andre senere vigtige dyregrupper er der i kambrium fundet enkelte sjeldne og lavtstaaende forløpere for: foraminiferer, koraller, echinodermer, blækspruter og de i silur saa almindelige graptoliter.

Naar man nu tænker paa med hvilken overordentlig rigdom og variation disse forskjellige dyregrupper optrær i den paafølgende siluriske periode, samtidig med at helt nye her indfinder sig (man har jo i oversiluren bl. a. de første hvirveldyr, repræsenteret av eiddommelige fiskearter), faar man et levende indtryk av at det kambriske dyreliv allikevel, relativt set, ikke staar saa særlig høit.

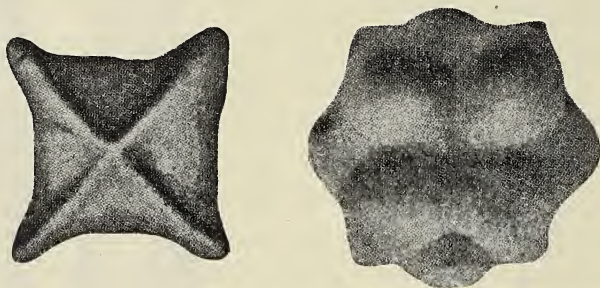


Fig. 3. Avtryk av mavehulen hos en kambrisk meduse. (Eter J. Walther).

Av kambriske planterester kjender man overordentlig litet. Planter av nogenlunde samme karakter som de i slutten av silur, i devon og karbon optrædende, kjender man iethvertfald ikke; muligens har man fundet marine alger.

Idethele synes alt det organiske liv, hvorav der er efterlatt os spor i de kambriske lag at være dannet i hav. Hvorledes dette hav har været med hensyn til utstrækning, dybde o. s. v. er endnu ikke tilnærmedesvis utredet. Man er dog efter de faunistiske studier kommet til det resultat at det vestlige av Europa og det østlige av Nordamerika sandsynligvis har været forbundet ved et større sammenhengende havbækken, et nordatlantisk ocean, likesom det vestlige av Nordamerika og det østlige av Asien med et pacifisk ocean. Disse have kan saaledes muligens i sine hovedtræk være anlagt allerede i denne fjerne tid.

Menneskets indvandring til Norge.

Av Dr. Andr. M. Hansen.

I.

Menneskets plads i naturen har sin betydning for sig, og spørsmålet om hvordan mennesket kom til Norge sin selvsagte særinteresse for os nordmænd. Emnet har været behandlet nylig av dr. A. W. Brøgger, men det kan kanskje være godt at faa det drøftet ogsaa fra andet synspunkt, at komme paa det rene med, hvor meningerne begynder at samles i forstaaelse og hvor der endnu kan være meningsforskjel.

Jeg har før her i „Naturen“ git en fremstilling av „Hvordan Norge har faat sit plantedække“ (1904). Et hovedpunkt her var min paavisning av at en meget væsentlig del av vor planteverden — ikke bare nogle faa høinordiske arter — maa ha gjennomlevet sidste istid her i landet. Og dr. Stejneger har („Naturen“ 1908) utviklet sine grunde for den mening at ogsaa meget av vor dyreverden har været her fra en tidligere varm interglacialtid. Efter dette kan vi ikke være berettiget til paa forhaand at negte muligheten av at ogsaa mennesket kan ha holdt ut her i landet gjennom den sidste svake istid, som eskimoerne gjennom Grønlands nuværende. Der var et stort forland ut mot Atlanterhavet, indlandsisen sendte saa vidt sine jøkler ned i de indre fjordbunder paa Vest- og Nordlandet. Saa der var plads her, og vi vet at mennesket levede søndenfor i Mitteleuropa i samme interglacialtid. Men jeg skal ikke paastaa at der er irettelagt tilstrækkelig avgjørende beviser endnu, og jeg skal derfor ikke ta op det emne denne gang. Her skal kun søkes at følge de spor av menneskets spredning utover landet, som kan sees i nogenlunde sikker sammenheng frem til nuværende beretning.

Det var danske og syd-svenske iagttagelser som førte til at en stenalder blev skilt ut som den ældste periode i forhistorien. Sporene av en bosætning før metallerne blev tat i bruk er ogsaa overhaands rike der. Det viste sig videre — skjönt det voldte nogen vanskelighet at komme til enighet om det — at der indenfor stenalderen igjen maatte skilles ut en ældre fundgruppe, som særlig er blit kjendt ved undersøkelserne i de danske „kjøkkenmøddinger“, med bare tilhuggede redskap av flint, men dog med nogen anvendelse

av slipning paa bløtere sten, „trindøkser“, og kun med hunden som husdyr. Og saa en yngre gruppe med et helt andet stilpræg i alle ting, slepne flintøkser med skarpe kanter som metaløkser, finere og anderledes prydede lerkar, fra et folk med jordbruk og med de almindelige fæslag, et folk som byggede store stengrave for sine døde stormænd.

I sammenligning med de sydiskandinaviske fund er merkerne efter en bosætning allerede i stenalderen her i Norge meget fattige. Endnu i 1885 skrev O. Rygh i sit hovedverk om Norske oldsaker: „Hvad der er fundet i Norge fra stenalderen tilhører den europæiske stenalderens sidste periode (den yngre stenalder). De enkelte oldsaker, der bærer en ældre tids præg — han avbilder her som en saadan den for kjøkkenmøddingerne særlig karakteristiske „skivespalter“ — er altfor faa til at kunne gjøre det troligt, at landet har været befolket allerede i en tidligere periode av stenalderen“. Fundene har øket sterkt senere, men endnu for ganske faa aar siden stod saken slik, at prof. W. C. Brøgger (1901) i sit hovedarbeide om senglaciale og postglaciale forhold vel mente at kunne slutte med sikkerhet av de geologiske forhold (som nu sees litt anderledes) ved en boplads (uten karakteristiske oldsaker) paa Jæderen, at der her fandtes en befolkning i dansk kjøkkenmøddingstid. Men „hverken langs Norges sydkyst forøvrig eller langs Sveriges vestkyst er noget bevis for fast bebyggelse fra denne tid fremfundet, ihvorvel enkelte fund av kjøkkenmøddingstype (som fra Mulerud i Spydeberg) taler for at ogsaa her har kjøkkenmøddingsfolket færdedes“.

Siden den tid har vi vundet langt frem i vor forstaaelse. I 1902 og 1903 besøkte jeg en række findesteder for stenalderensaker omkring Kristianiafjorden, saa pas rike at man kunde ha grund til at betrakte dem som „verksteder“ som de før het, eller bopladser. Der traadte da frem for mig et sambøng mellem iakttagelserne (som jeg først fremstillet i „Aftenposten“ i 1903, saa i „Landnaam i Norge“ vaaren 1904). Jeg fandt at alle de største og rikeste findesteder maatte være bopladser ved fjæren, ved en strandlinje som nu er hævet hele 60—40 m. o. h. — høiest inde, lavere utover fjorden ut til Brunlanes. Og jeg fandt at det arkæologiske præg av oldsakerne paa alle disse bopladser var paafaldende ens og eiendommelig. Det var imidlertid utvilsomt i kke præget fra den yngre stenalder som den er kjendt fra de store

stengrave i Sydsandinavien, men det var ogsaa utvilksomt forskjellig fra kjøkkenmøddingernes hovedmasse fra den ældre stenalder.

Det var imidlertid allikevel indlysende at det var her i den sidste tilknytningen maatte søkes. Det var trindøkserne som karakteriserte kulturkredsen fremforalt, og disse optræder ogsaa i de danske kjøkkenmøddinger, men væsentlig bare i det yngste hudlag.¹⁾ Og det hele var tydelig naturligst at forklare som Bornholms „mellemstenalder“, ved at betragte fundkredsen som en senere særskilt udvikling av ældre stenalder.

Denne nye opfatning vakte motstand. At denne „Nøstvetkultur“, som jeg saaledes skilte ut 1903—04, virkelig repræsenterer en ikke ubetydelig og fast bosætning i Norge av et veidefolk, og at den staar i kultursamhæng med den ældre og ikke som før fremstillet med den yngre danske stenalder kan vistnok allerede betragtes som almindelig anerkjendt. Men det voldte vanskeligheter at faa dette til at stemme med andre ting, saaledes som disse før var tydet. Efter den gjældende geologiske opfatning var det fuldstændig sikkert, at det var et betydelig lavere strandlinjenivaa som svarte til kjøkkenmøddingstidens, „tapes- eller litorina-sænknings“, og det var jo umulig at en yngre arkæologisk kultur kunde være knyttet til en høiere og ældre strandlinje. Man søkte at komme ut av vanskelighetene paa forskjellig vis. Først blev rigtigheten av min bestemmelse av bopladsenes strandlinje draget i tvil — men det viste sig ikke mulig ved undersøkelser paa stedet. Saa søkte man at dele fundkredsen i flere nivaaer baade geologisk og arkæologisk. Et nyt fund av et par tapes-skal gjorde det mulig at flytte op den tidligere bestemmelse av tapes-strandlinjen til bopladsenes nivaa geologisk, og arkæologisk forsøktes at skille ut perioder, en ældste med bare uslepne Nøstvetøkser, som skulde være samtidig med kjøkkenmøddingen og en følgende ogsaa med eggsllepne, og endelig en endnu senere med „prikhugne butnakker“ — denne skulde først optræde ved en et par meter lavere strandlinje end de ældre. Det har imidlertid ikke vist sig gjørlig at paavise nogen saadan nivaaforskjel ved bopladsfundene selv. Det sidste jeg har hørt om det arkæologisk var en ytring

¹⁾ Senere er det vist, at selv de eggsllepne „butnakker“ allerede var kjendt tidlig i kjøkkenmøddingtid i Danmark, men samme fund ved Braband i Jylland viste tillike, at netop den tilsyneladende ældste redskapsform her, den „raa“ „rundt om slagne økse“, først har sin hovedoptræden senere i kjøkkenmøddingtid.

av dr. Brøgger — som først søkte at skille her — om at han ikke mere la nogen Bret paa en motsætning Nøstvetøkser — butnakker. Og det sidste fra geologisk hold er at P. Øyen, som hadde gjort det første høie tapes-fund, konstaterer (1908) at tapes-strandlinjen ved Kristianiafjorden ligger ovenfor, endnu høiere end bopladsbeltet ved Nøstvet, 67 m. mot bopladsfund ned mot 53—55 m. Han slutter : „nu er da endelig beviset levert ad geologisk vei for at Nøstvet-bopladsene maa tilhøre en nyere tid“ end kjøkkenmøddingerne. Saaledes som jeg hadde hævdet fra først og som vel heller ingen arkæolog ville være kommet i tvil om, hvis der ikke var bragt forvirring ind ved en feilagtig geologisk antagelse.

Altsaa — det kan vel nu betragtes som fastslaaet, at der paa en tid, da landet ved Kristianiafjorden endnu var sænket omkring 60—40 m., var kommet ind her et folk med en eiendommelig Nøstvet-kultur, som slutter sig paa det nøieste til den ældre danske stenalder. Det har været et veidefolk som det danske, og det kan ikke være kommet andetstedsfra end fra syd, netop over Danmark.

Hermed har vi naadd frem til forstaaelse av, hvorledes en væsentlig hovedindsats i Norges bebyggelse er kommen. Det er sandt at vi ikke har gjort rede for, hvorledes forholdet stiller sig til en mulig ældre befolkning, knyttet til bopladser som de ved Mulerud, Spydeberg. Vi kan imidlertid her holde os til det hovedforhold, at Nøstvetkulturen optrær saa fyldig og samlet, saa med ét slag ved et skarpt avgrænset strandlinjebelte uten nogen paaviselig forberedende sammenhengende utvikling her i Norge. Og med det for øie kan vi med tryghet si, at den første og væsentlige indvandring av mennesket til Norge, som kan følges fortsat under videre spredning, skede av et veidefolk som kom sydfra med den ældre (danske) stenalders kultur, som den var utviklet i slutten av kjøkkenmøddingstiden. Som større samlet bosætning i S. Ø.-Norge falder den med sin tyngde noget senere end denne.

Paa Vestlandet kjendte man allerede længe store „flintemarken med uklart kulturpræg. Nærmere kjendt er først nylig to bopladser blit, Holeheien paa Jæderen og Vespestad paa Bøml. Den første „indeholder forøvrig kun ting, der er godt kjendt

fra lignende „skandinaviske“ findesteder længere syd“, men ogsaa en del pilespidser av skifer av „arktisk“ form, som har sit hovedomraade nordenfor (G. Gustafson 1899). Om den sidste het det i den første beskrivelse: „Mange træk minder meget om tidligere fund ved Kristianiafjorden, særlig om den rike boplads ved Nøstvet“ (H. Schetelig 1901).¹⁾ Dog er Vespestadfundet „sandsynligvis yngre, at dømme efter de mere udviklede økseformer“. Med støtte i disse arkæologiske oplysninger og med støtte i det geologiske forhold, at Vespestadbopladsen gik ned til bare 3 m. o. h., drog jeg nu i „Landnaam i Norge“ den slutning at vi kunde følge det samme veidefolks indvandring i landet et vigtigt skridt videre, fra Østland til Vestland, fra Nøstvet til Vespestad i ubrutt sammenhæng. Og paa dette punkt syntes der ikke at reise sig nogen uoverensstemmelse paa arkæologisk grundlag.

Men samme skridtvise og sammenhængende folkespredning nordover fører os op i „den arktiske stenalder“ omraade. Der var av forskjellige forskere og utførligst av de ledende arkæologer O. Rygh og O. Montelius opstillet den teori, at denne nordlige kultur ikke hørte sammen med den øvrige i Skandinavien, men var lappisk. Vanskelighederne ved denne forklaring blev dog stadig mere indlysende og mundtlig hadde ogsaa O. Rygh fremstillet den i en væsentlig ændret form. Allikevel syntes det rimelig at mange vilde finde det for dristigt, naar jeg med støtte i det forhold at navnlig en del feltslepne „kiler“, „vestlandsøkser“, som de nu kaldes og ved nøiere eftersyn ikke saa faa andre former, foruten skiferspidserne, knyttet den arktiske stenalder til Vestlandets — hævdet at vi ogsaa her har at følge en i kultur ubrutt spredning av samme folkeslag videre ut over landet, fra Vestland til Trøndelagen og Nordland—Finmarkens arktiske felt.

Det maa derfor kunne noteres som et betydningsfuldt merke paa, at vi paa et nyt avgjørende punkt har naadd frem til forstaaelse av voft folks forhistorie, naar dr. A. W. Brøgger, som i det længste søkte at opretholde den ældre mening, nu i sit sidste arbeide om „Den arktiske stenalder i Norge“ (se ogsaa „Naturen“ 1909, s. 323) ikke alene betragter det som bevist at der findes et nøie sammenhæng baade i kul-

¹⁾ Saavidt jeg vet den eneste omtale av Nøstvetkulturen før 1903 utenfor museernes tilvekstfortegnelser.

tur og i folkeslag mellem vestlandsk stenalder og „arktisk“, men direkte slaar dem sammen til ét, under det fælles navn arktisk.

Ogsaa paa et andet væsentlig punkt for en forstaaelse av bosættningens historie har dr. Brøgger under sine studier arbeidet sig frem til enighet med min opfatning. Mens han endnu i begyndelsen av nævnte avhandling vil ha hele denne „stenalderkultur“ fra Jæderen til det nordligste Norge i tid indesluttet indenfor et enkelt tusenaar i stenalderen, gir han i slutningen av den væsentlig samme begrundelse som jeg for, at vi maa anta at „arktisk stenalder“ her nord maa ha varet helt ned i vikingetid (800—1050) — altsaa varet mindst et par tusen aar, til historisk tids begyndelse.

Det skulde saaledes synes som om det haap jeg uttalte for en 5—6 aar siden allerede var gaat i opfyldelse: „naar dette sammenheng — fra kjøkkenmøddingerne i Danmark, over Nøstvet til Jæderen og Bøml, frem til Fosen-folket og til Tromsø stifts typiske „arktiske stenalder“ — her først er blit paavist, ved de mange sammenbindende led, i teknik og i typer, og i samlede fund av karakteristiske former — saa tror jeg det ikke mere kan underkjendes.“ Vi skulde være naadd frem til enig forstaaelse av denne væsentlige utviklingslinje. Uheldigvis viser det sig imidlertid, at der samtidig er kommet op en forskjel i opfatningen paa et helt uventet sted. Før denne kan nærmere belyses, maa vi imidlertid se paa en anden indsats i vort folks genesis.

II.

Vi kan se hvordan den ældre veidefolkskultur i Danmarks „ældre stenalder“ svinder bort i de arkæologiske fund med de sidste „yngre kjøkkenmøddinger“. Den „yngre stenalder“, den etnologisk radikalt forskjellige jordbrukskultur kommer med helt nye, i den ældre stenalder aldeles uforberedte arkæologiske typer paa alle mulige omraader. Dette kan ikke med nogensomhelst rimelighet forklares anderledes end ved en indvandring av et nyt folkeslag. Der findes en tid med blandede fund, med ældre og yngre former sammen, uten virkelige utviklingsoverganger mellem dem, og det er tydelig at de to folkeslag har blandet sig mellem hinanden, levet en tid ved siden av hverandre. Men omtrent paa det geologiske tidspunkt, da hævnningen efter litorina-senkningen er naadd omtrent halvveis mot nutidens nivaa, er fund i Danmark fra bopladse med ublandet ældre stenalderskultur forsvundet. Vi finder en rikt utviklet „skandina-

visk“ yngre stenalder raadende, kjendemerket ikke mere ved bopladsfund, men ved de store stengrave og deres indhold.

Og denne yngre skandinaviske bosætning kan vi saa følge uten brudd gjennom den følgende arkæologiske utvikling gjennom stenalder, bronsealder og jernalder til historisk tid. Og vi kan følge, først og fremst ved gravfundene, dens skrittvisse spredning frem til Norges grænse, landsdel efter landsdel, bygd efter bygd fremover gjennom disse lange tider.

Der kan være nogen meningsforskjøl om periodeinndeling, mere kanskje om tid i bestemt aaretal. For min del har jeg opponert mot en for vidt drevet periodeinndeling efter museumstyperne. Og jeg har ment at man maatte lægge megen vekt paa det forhold, at der nordenom og utenom den nye kulturs omraade fandtes et andet folkeslag, det ældre veidefolk, som i ikke liten utstrækning ved handel og rov, ved kulturberøring kunde komme i besiddelse av enkelte oldsaker fra det nye folk. Jeg mente at det ikke var nok til at begrunde den antagelse, at der i Norge har bodd folk med den nye jordbrukskultur gjennom alle de stenaldersperioder man har opstillet efter redskaps-typerne, det at der var gjort enkelte fund av alle typer i Norge. Jeg mente man maatte holde sig til de eneste sikre merker vi har noget av paa fast besætning av dette folk, gravene. Nu har man kun fundet et par grave av den sidste type fra stenalderen i Sydskandinavi- en, hellekisterne, her i Norge med oldsaker utelukkende av sten. Det er først med bronsealderens grave en bosætning kan følges utover landet efter bestemte grænser og linjer.

Det er først i overgangstiden fra sten- til bronsealder at den nye indvandringsstrøm naar Norge, det er først i bronsealderen den utbreder sig over landet, nord til Trøndelagen, og bare med faa og vidt skilte forposter den naar frem i Nordland.

Ogsaa her kan der nu konstateres stigende enighet. Til sidste del av denne sats slutter dr. Brøgger sig nu helt. Og han fremhæver nu saa sterkt handelen, importen søndenfra, at han omtrent vil frakjende Jemtland m. m. en skandinavisk befolkning før i vikingetid. Jeg er ikke i tvil om at han her har skutt over maadet, men det at synet er videt ut fra en utvortes funddatering efter museums-skemaerne til videre etnologisk sammenhæng, skulde bane vei til enighet ogsaa om at det første møte mellem de to kulturer skedde nogenlunde ens, og lette forstaaelsen av den indbyrdes grænseforskyvning. Der

er allerede omtrent fuldstændig overensstemmelse mellem dr. Brøgers skildring av denne i Sverige (utenfor det gamle Danmarks grænser) og min fremstilling i „Landnaam“.

At følge jordbruksbosætningen utover landet ved gravenes dateringer kan selvsagt her ikke ske i det enkelte. Men her maa pekes paa, at der er fundet ogsaa en anden maate at følge denne skridt for skridt, nemlig ved bostedsnavnene, gaardsnavnene. Stedsnavn holder sig overalt i verden med stor styrke, selv gjennom flere sprogsifter, og paa den anden side er det rimelig, at der gjennom tiderne kan være forskjellig skik i navngivningen i samme sprog. Det skulde derfor være raad at paavise foreskjellige tidslag i gaardsnavnene og paa den maate følge bosætningens spredning. P. A. Munch gjorde opmerksom paa slike alderslag i stedsnavnene for halvhundrede aar siden og O. Rygh samlet det nødvendige uhyre materiale av ældre skriftformer til verket „Norske Gaardsnavne“. Rent topografiske navn kan skrive sig fra de forskjelligste tider, som Dal, Vik — men man kan dog se at de er fra ny tid naar de har faat artiklen tilhængt -dalen, -viken. Men en meget betydelig del av gaardsnavnene er sammensat med led som -stad, -rud, og for disse kan man finde aldersforholdet. Med støtte i deres anvendelse i sagaerne og i de gamle norske koloniland i vikingetiden tidfæstede Munch og Rygh flere grupper nogenlunde. Der lar sig imidlertid paavise flere metoder til at undersøke det relative aldersforhold, tildels anvendt tidligere paa tyske og danske forhold. De først valgte steder var ogsaa gjennemsnitlig de bedste for jordbruket og har holdt sig som de relativt største gaarde, de blir nævnt relativ oftest og tidligst i gamle kilder, de er relativ sjeldnest gaat tapt igjen. Jeg anvendte nu alle kjendte metoder systematisk paa det i Norske Gaardsnavne foreliggende materiale, og det viste sig, at samtlige metoder gav et ganske merkværdig overensstemmende resultat, saa den relative alder maa betragtes som fuldstændig sikkert fastslaat (se Aarsberetn. for Fortidsminder, 1906). Deres række og rang viste sig overalt omtrent som efter den gjennomsnitlige størrelse:

-vin,	-heimr,	-staðir,	-rud,	-land,	-setr
2.6	2.0	1.7	1.1	1.0	1.3.

Den ældste av disse hyppigste navnegrupper er saaledes den med -vin sammensatte. Gjennem tidens løp er dette sammensætningsled (som jeg tror hører sammen sproglig med tysk wohnen, bo)

ofte avslitt til ukjendelighet i nutidsformen: Vøien — Vui, Graven — Grini, Sande, Dæli, Dalva osv. Allikevel kan man efter ældre skriftformer og ensartet overgang til dialektuttalen nu finde dem igjen som regel. Ved at gjennemgaa de topografiske forhold ved omkring 900 av disse gaardsnavne en for en, blev jeg opmerksom paa enkelte ting som stillet deres betydning i særlig skarpt lys. Det var indlysende, at de utpekte netop de samme bygder som oldfundene ogsaa viste som de først byggede av jordbruksfolket, det var videre indlysende, at de indenfor disse bygder igjen netop fandtes paa de i vort land av naturen selv saa skarpt utpekte bedste „landnaamssteder“, endelig at de i netop de frugtbareste og bedst beliggende bygder, som Aker, Hedemarken, Indherred, Voss osv., helt fyldte tykke bygden. — Det kan derfor med fuldstændig sikkerhet sluttes, at dette ikke bare er de ældste blandt disse grupper, men at de skriver sig fra selve det allerførste landnaam av jordbruksfolket her i landet¹). Det germanske navnled viser os med det samme, at det var vore germanske ætfædre som kom med den nye jordbrukskultur.

De kom søndenfra, og vi har set at de maa ha bodd i Danmark og Sydsverige en længere tid, de store stengraves tid, mens endnu veidefolket med selvstændig Nøstvetkultur raadete i Norge. Hertil svarer ogsaa, at de ældste bostedsnavn der syd — som J o h. Steenstrup paaviste ved landsbyernes nuværende gjennemsnittsstørrelse — hadde et sammensætningsled -lev, -løf, som i utbredelse falder godt sammen med dysserne og jettestuerne, men slutter før hellekisterne og de gravformer, som ellers naar over mot bronsealderen. Hverken -lev eller en noget senere gruppe -løse naar ind over Norges grænse, uten kanske i et par tvilsomme tilfælde — netop som de store stenaldersgrave. Det er derfor i bronsealderen det store landnaam med vin-gaardene sker i Norge. Og som bronsealdersfundene ender ogsaa vin-navene med bare et par vidt spredte forposter i Nordland. En noget sterkere strøm gaar fra det tæt besatte indre Trøndelagen over Jemtland frem til Medelpad — hvor ogsaa bronsealdersgrave kjendes — hvad der for mig allerede er tilstrækkelig til at vise, at dr. Brøggers mening om germansk bosætning her først i jernalder ikke kan være rigtig.

¹) Der kan være „topografiske“ navn iblandt dem, som Berg o. s. v. Men disse kan ikke danne noget særskilt, væsentlig ældre navnslag.

Navneskikken kan ha gaat av bruk før paa et sted end paa et andet, avsides bygder kan ha fortsat med den længere end de fremmeligste, Valdres og Jemtland f. eks. længere end Aker. Men paa den anden side er spranget i rang efter de forskjellige statistiske overslag saa sterkt, og det viser sig saa ens særskilt for hver enkelt landsdel, at man kan være sikker paa at der maa ha været et langt sprang i tid før næste store navnegruppe kommer med sin tyngde. Det er heimr-navnene, ogsaa de ofte avslitt til -em, -um, m. m. Jeg mener paa forskjellig vis at kunne godtgjøre at disse væsentlig tilhører selvsamme tid som den store germanske bosætning vestover ved Rhinen med heim-navn, i hvad der hos os med et misvisende navn arkæologisk kaldes „romersk jernalder“, de første 4 hundred aar i vor tidsregning. Med noget kortere avstand igjen kommer stadir-gaardene (hvorav der imidlertid ogsaa findes mange nyere), fra „folkevandrings tid“ (400—800). Og tilslut, omtrent i række med hverandre og erstattende hverandre i de forskjellige landsdele, -rud paa Østlandet, -land, paa Sør- og Vestlandet og -set længere nord. Den overordentlig sterke utvidelse av bosætningen dette svarer til, maa væsentlig falde i „yngre jernalder“, „vikingetiden“ og „sagatiden“, før den store folkekrisse som betegnes ved „svartedauen“ og et meget stort tilbakeskridt i folketal.

Ved hjælp av disse navnegrupper som lednavn og ved at veie de topografiske forhold i det enkelte kan vi nu følge jordbruksbosætningens gang bygd for bygd og indenfor hver enkelt bygd fra den første kjerne ut i skogene og op mot fjeldet. Vi kan følge menneskets utbredelse som en plantearts spredning. Og den gjennemgaaende overensstemmelse i billedet med det oldfundene tegner gir konturerne fasthet.

En nøiere overveielse om bosætningens form viser os imidlertid at allerede den første bosætning i vin-tid av germanske jordbrukere maa ha skedd efter to særskilte linjer. Mens vinerne i det sydøstlige fylder bygderne med korte mellemrum, saa korte at det ikke kan være andet end enkeltgaarder med en familie og tjenere, omtrent som smaa gaarde nu, ligger de paa Vestlandet med længere mellemrum, selv hvor jordsmonnet tillater andet. Og vi fandt her like til nyeste tid at jordbruket laa i jord-fællesskap, bosætningen maa ha skedd — som almindelig ellers i Europa — og ogsaa i Danmark og Sydsverige til overgangen til enkeltgaardssystem begyn-

der noget søndenfor Norges grænser — i l a n d s b y e r. Samtidig finder vi en skarp grænse i utbredelsen av leilændingsvæsenet paa samme sted — paa Østlandet den dag idag bønder og husmænd, med sterk social motsætning — paa enkeltgaarder, paa Vestlandet smaabønder, oprindelig leilændinger boende sammen i tun, med teigeblanding o. s. v., uten sterk standsforskjel nu — men utvilsomt i gamle dage underlaget for h ø i a d e l e n s magtstilling. Denne gjennomgripende motsætning som kan følges ved de gamle norske loves bestemmelser langt forut for historisk tid, maa nødvendigvis skyldes en oprindelig forskjjel ved aller første bosætning — og en saadan forskjjel kan igjen vanskelig tænkes opkommet uten ved at der kom en særskilt strøm over til Lister—Jæderen o. s. v. fra Jylland til Vestlandet, omtrent samtidig med bosætningen spredte sig over Sydvest-Sverige til Østlandet. I oldsaksfundene fra bronsealder og senere kan ogsaa en særforbindelse Jylland—Vestlandet paavises.

Vi faar ved saaledes at følge bosætningen i det enkelte et middel til at forstaa bedre, hvorledes brytningen mellem disse jordbruksindvandrere og det ældre veidefolk har utviklet sig.

Som de yngre „kjøkkenmøddinger“ viser, har det ældre veidefolk i Danmark hurtig optat husdyrbruket, og det at de — saavidt hittil er kjendt — hurtig mister sit arkæologiske særpræg, viser at de maa ha gaat hurtig op i indvandrerfolket, selv om det fra først av vel maa tænkes mest at ha været som en trællest and. Men allerede i Skåne viser fundene ved Ringsjøen forhold som ikke godt kan forklares anderledes, end at det ældre veidefolk levede her oppe i skogen som eget folk, samtidig med at jordbruksfolket byggede sine -lev og sine store stengrave i kystbygderne. Endnu bruktes endog kjøkkenmøddings-skivespalteren paa bopladsene der.

Paa samme vis kan vi slutte av de ret talrige fund av trindøkser efter vingaardenes bosætningslinjer omkring Kristianiafjorden, enkeltvis ogsaa op til Oplandsbygderne — utbredt over felter, som ikke med rimelighet kan tænkes bestemt av et jæger- og fiskerfolks krav, at den ældre kulturs redskap har vedblit i bruk en tid efterat vin-bosætningen var kommet til det sydøstlige Norge, og paa selve vingaardene tydelig nærmest av trællene.

Eiendommelig nok belyses de to kulturers møte ogsaa ved et geologisk forhold jeg blev opmerksom paa i 1903. Det viste sig at vel fylgte vin-bosætningen den frugtbare aapne Akersdal helt op til

silurbjergenes grænse mot eruptivaasernes barskog, men den gik ikke helt ned til stranden nu, skjønt silurhaugene ogsaa her ligger ens med lerdækket imellem, med lys løvskog og lunder. Grænsen nedad er saa karakteristisk at det ikke er at ta feil av at landet endnu manglet omkring 30 m. paa at ha naadd nuværende strandlinje. Likedan utover fjorden, med det sedvanlige strandlinjefald utover. Og her viste ogsaa andre navn direkte som betød strand, sund o. s. v. at havet stod høiere. Vi har her en nedre grænse for vin-bosætningen ved tidens strandlinje. Min bestemmelse av denne var kanske vel høi inde ved fjordbunden — den gik ut fra den stigning W. C. Brøgger angav indover. Men i hvert fald ligger den nedre grænse mindst $25 > 18$ m. o. h. Da Nøstvet-bopladsene samler sig saa bestemt i et smalt belte, omkring $60 > 37$ m., maa vi helst anta at det var det første germanske landnaam som ogsaa her satte denne grænse for uavhengig Nøstvetkultur, og hævingen $60 - 25 (> 37 - 15)$ maa da falde i bronsealderen og vin-bosætningens tid. Helleristninger fra bronsealderen — som jeg mener at ha vist skyldes pontiske forbilleder fra omkring 500 f. Kr., gaar ned til samme grænse, grave som er regnet for bronsealders endnu noget lavere. Først omkring Kr. f. synes nuværende strandlinje naadd — og jernalderen indtraadt.

Paa Jæderen har man ment som i Danmark at ha fundet yngre kjøkkenmøddinger med husdyrben. Det lave nivaa fra Holeheien (5 m.) og Vespestad (3 m.) tyder ogsaa paa sen tid. I huler paa Søndmør har man fundet bopladsfund med arktisk præg ellers, smaa skjældunger m. m. sammen med andre ting som daterer dem til „romersk jernalder“, i Fosen videre fund av en vikingetids terning under lignende forhold. Tilslut kommer vi nordover til strøk, hvor baade oldsaksfundene og sikre historiske vidnesbyrd fortæller os, at den skandinaviske jordbrukerbosætning ikke var naadd frem endnu i vikingetid, men hvor vi har „arktisk stenalder“ fund. Likesaa i Jemtland. Utenom tykkebygden ved Storsjøen, oppe i „Finmarkerne“, i Føllinge, Strøm, i Herjedalen op mot selve høifjeldets evige sne finder vi bopladsfund med „arktisk stenalder“, som nu ogsaa dr. Brøgger med bestemthet henlægger til vikingetid ved deres avslutning i hvert fald.

Det hele kan følges i harmonisk og let forstaaelig sammenheng, hvorledes det til et lavere kulturtrin, veidefolkets, henviste ældre folkeslag viker unda, nordover fra Danmark skridt for skridt i tid og i rum nordover til Finmarken.

Det er i dette sammenhæng vi først med størst utbytte kan drøfte den meningsforskjel som jeg nævnte var kommet op paa et uventet sted i dette gamle veidefolks utviklingslinje.

Dr. Brøgger har været med paa at føre Nøstvetkulturen til den ældre stenalder, han har ogsaa været med paa at „vestlandsk“ stenalder og „arktisk“ danner en enhet. Men han har stillet op den teori, at denne kultur er kommet den anden vei, den skal være kommet fra den anden side av Østersjøen, over det arktiske felt i Jemtland—Trøndelag, sydover til Vespestad og Jæderen.

Teorien blir paa forhaand usandsynlig, naar man følger jordbruksbesætningens gang. Det er først sydpaa de to folkeslag mødes med kjøkkenmøddingkultur mot jordbrukskulturen fra de store stengraves tid eller ihvertfald ikke længe før denne gravforms utvikling. Og det er i syd vi møter det ældste præg ogsaa i veidefolkets kulturrester. Ved Ringsjøen skivespaltere, rundt om slagne økser og trindøkser, sydligst i Norge lignende forhold. Dr. Brøgger sier selv at han ikke vil forsøke at forklare, hvorledes det kan ha sig med at disse former er fundet sammen med „arktiske“ syd i Sverige, og han har selv endnu i 1908 vist nye tilknytninger til den „vestlandsk-arktiske stenalder“ fra det meget gamle ældre sydiskandinaviske Viste-fund der. Og længst vest i Østlandets Nøstvetomraade har senere fund paa den rike boplads ved Torp, Brunlanes, bragt for dagen saa mange forskjellige typer, som dr. Brøgger selv har skildret som typisk vestlandske eller endog trøndersk-arktiske, at bopladsen som helhet maa regnes vel saa godt som vestlandsk som Nøstvetsk.

I Norge som i Sverige blir det umulig at skjære over det sterke og tydelige utviklingssammenhæng, som dr. Brøgger selv før paa forskjellige punkter har anerkjendt. Og omvendt lægger hans egen fremstilling klart nok frem hvorledes nordover stadig nyere former avløser ældre, de slanke skiferpiler uten agnorer de ældre bredere med, skiferkniverne som mangler i syd blir i overvegt i nord og fortsætter her i bruk østover i Nordrusland like til vor tid. Selve dr. Brøggers kronologi, som fæster den arktiske stenalder paa Jæderen og i Upland til de store stengraves tid, i det nordlige Skandinavien derimot nedover til vikingetiden, er utvilsomt i hovedsak rigtig — men den gjør hans forsøk paa at snu om utviklingsretningen indlysende usandsynlig. Det kan vistnok ikke være andet end et tidsspørsmål naar den ændring i opfatning under studierne gang som er saa merkbar i dr.

Brøggers sidste bok vil ha ført ham tilbake til hans egen tidligere — at der ikke findes noget brudd her mellem Ringsjø—Blekinge—Upland, ikke mellem Nøstvet—Vespestad. I saa fald vil enighet i opfatning av indvandringshistorien være vundet paa alle væsentlige punkter.

Det skal fremhæves som en væsentlig fordel ved dr. Brøggers fremstilling at han sterkere end jeg gjorde i „Landnaam i Norge“ fremholder et kultursammenhæng østover i den „baltisk-arktiske stenalder“. I „Oldtidens nordmænd“ pekte jeg imidlertid allerede paa det overmaate nære sammenhæng mellem arktisk stenalder og nordrussisk-„permisk“ kultur, og senere har jeg endnu mere indgaaende søkt at vise at der har været et oprindelig sammenhengende etnologisk ensartet grundlag over hele Østeuropa, som den yngre germanske kultur og senere den lituslaviske og den ugrofinske har brutt ind i som fremmede elementer. Og paa denne sammenhengende fælles etnologiske grund har da det oprindelige veidefolk i Norge stadig mottat kulturmeddelelser fra stammefrænder østenfra, i stadig yngre former efter som det flyttede unda nordover — fra den ældste forbindelse sydover til sydbaltiske kyster i stenalderen, til forbindelsen over de ugjestmilde Lapmarker i Finland nordenom skandinavisk, senere ogsaa suomifinsk bosætning i begyndende historisk tid. Men dette kulturfællesskap maa ikke forveksles med en indvandring.

Dr. Brøggers sidste teori om en indvandring over Åland til Upland og spredning derfra til begge sider i Sverige, videre over Jemtland til Trøndelag og derfra til begge sider langs kysten i Norge drister jeg mig til at haape kun er en overgangsform. Den er i virkelighet hvad man kan kalde en „degenerert form“ av en ældre mere omfattende mening, som saavidt jeg ser har sin langt større indre berettigelse. Han har hat aapent øie for de mange ting som knytter den ældre stenalder i Skandinavien til endnu ældre palæolitisk stenalder i Mitteleuropa, her knyttet til en istid med renen som karakterdyr i faunaen. Det er utvilsomt her vi maa søke utgangspunktet for den utvikling som omsider fører til de ældste danske fund, til Viste-fundet og til arktisk stenalder. Men den fører gjennom sydsandinavisk ældre stenalder, harpuntid, kjøkkenmøddingtid o. s. v., ikke utenom. Det fremmede kulturelement, det som bryter ind med et nyt folk i det gamle sammenhengende omraade, som skyver sig fremover som en kile ind i dette, saa det indre samhæng der kun kan fortsættes utenom

og nordenom, det kom med den yngre stenalders germanske bosætning i Danmark. Og menneskets indvandring i Norge er det samme som dets ældre veidefolks langsomme rygging unda nordover og langsomme optagelse i det nye folk under denne bosætnings utbredelse til Norges grænser.

*

Vi har fulgt to folkeslag med særskilt kultur frem gjennem tidene. Har disse skilt sig ogsaa i andet end kultur — og selvsagt sprog —, har de ogsaa været forskjellig i rase?

De første undersøkelser av menneskeslaget i Norge, Arbos og Larsens, viste for mere end et snes aar siden at rent antropologisk set var det norske folk den dag idag ikke ensartet. Der var stor forskjel mellem enkelte landsdele i type. Efter en opfatning som ikke var ualmindelig blandt arkæologerne før, at hver ny kulturbølge med bronsealder, ældre jernalder o. s. v. kom med en ny folkevandring, tænkte man sig saa at disse forskjelligheter skrev sig fra slike særskilte indvandringer, talte om stenalderskranier, vikingeskaller o. s. v. Eller man tænkte sig at avvikende typer var kommet ind som træller med vikingetogene.

Det stillet sig for mig fra først av som litet rimelig at saa gennemgripende og saa skarpt avgrænsede motsætninger skulde ha kunnet opstaa paa denne tilfældige vis. Og i 1894 gjorde jeg et første forsøk paa at se dette i videre samheng. Jeg søkte at vise at der bare er to raser som det gjælder, en kortskallet rase, bæreren av veidefolkets kultur fra ældre (danske) stenalder til arktisk og frem til nutiden, som et væsentlig hovedelement i det norske folks sammensætning — og en langskallet rase, som kom med den nye jordbrukskultur og med arisk sprog, som har git det mest dominerende element.

Denne opfatning — som jeg i flere senere arbeider har søkt at begrunde nærmere, sidst i „Oldtidens nordmænd“ — vakte ogsaa fra først av sterk motsigelse. Det var en helt uvant tanke at der skulde findes to særskilte og fundamentalt forskjellige raser i vort folk som alle før trodde var av én ætt. Det synes imidlertid ogsaa paa dette punkt at nærme sig mot enighet i forstaaelsen. De talrike svenske fund fra de store stengraver viser den langskallede type i saa fuldstændig overvegt, og denne type fortsætter i alle skandinaviske land saa ren gjennom gravfundene fra alle arkæologiske perioder, at det

ikke godt kan være tvil om at dette er den germanske indvandrede rase som kom med den yngre stenalder til Sydskandinavien.

Og tanken om at den her mødte en ældre jægerbefolkning av forskjellig rase var heller ikke ny eller uvant, — man tænkte sig blot ikke at den — som de nyere antropologiske undersøkelser har godtgjort — utgjør et blivende hovedelement i de skandinaviske folk selv fremdeles. Sven Nilsson, Worsaae, P. A. Munch o. s. v. var inde paa tanken. Hvad der var nyt i min fremstilling var væsentlig paavisningen av at langskalletypen fandtes renest og i overveiende overvegt netop hvor vi arkæologisk og efter bosætningens betingelser i det hele maatte vente at finde den mindst blandet med de ældre kortskaller, nemlig i de store jordbruksbygder i Midtsverige, Østnorge, Indherred. Og omvendt at netop hvor vi av samme grunde maatte anta at kortskallerne hadde været talrikst eller hadde hævdet sig bedst, hvor kjøkkenmøddinger og arktiske fund var rikest — der hadde vi den dag idag kortskaller i sterk minoritet eller endog i overvegt. Og endelig at disse to elementer, hvis sammensmeltning dannede det norske folk, likevel var aandelig som legemlig væsensforskjellige.

Den store hovedregel for de to antropologiske typers utbredelse over landet staar fremdeles fast og dermed skulde dette hovedpunkt i vort folks forhistorie ogsaa være bragt paa det rene. Der er dog et par iagttagelser som endnu kanske trenger nærmere belysning. Det er det fra svensk hold først fremholdte at de meget faa fund av bestemte menneskerester som er gjort paa veidefolks-bopladserne ikke viser sig at være kortskaller, tvertom har man et par sikre fund av langskaller paa Gotland, og ogsaa danske kjøkkenmøddingfund synes at trække i samme retning. Indvendingen har stor vekt — den er ogsaa fremført paany av dr. Brøgger. Imidlertid kan den neppe tillægges avgjørende betydning. Det viser sig nemlig at de fleste fund av menneskeben i denne kulturkreds viser benene behandlet som dyrebene, margbenene knust og blandet med andre maaltidsrester. Det synes efter baade svenske og norske fund ikke til at undgaa den slutning at kannibalisme fandtes, sikkert saa at det var som ofre mennesker spistes. Og den maatte hvorpaa ogsaa de uspiste menneskerester findes midt i bopladsen, over eller under baalstripen, i selve hjemmet altsaa, det er uten tvil naturligere at forklare dette ved den vidt utbredte skik at begrave ofre end at gaa ut fra at familien rolig levede videre like paa egen slegts saavidt dækkede lik i hjemmet

selv. Men isaaafald taper disse fund det meste av sin vegt, det vilde under det oprindelige motsætningsforhold mellem de to folkeslag som her er skildret endog netop være rimelig at det var fangne — langskallede — fiender som blev spist eller begravet som ofre. — Jeg gir ikke denne forklaring ut for mere end den er, en nærliggende forklaring av den eiendommelige maate hvorpaa menneskeben er fundet paa bopladserne — som samtidig vil løse en uforklaret motsætning i de antropologiske iagttagelser. Men med støtte i den kan vi ihvertfald med større tryghet holde os til den avgjørende hovedslutning: der findes to særskilte hovedtyper i de skandinaviske folk, den ene, langskallet, er knyttet til den yngre stenalder jordbruksfolks omraade og hersker senere i de skandinaviske grave; den anden, kortskallet, er i sin nuværende utbredelse paa en isønefaldende maate knyttet til den „ældre“ stenalder, til arktisk stenalder hovedfelter, og maa derfor repræsentere dette veidefolk.

Dr. Brøgger har vistnok søkt tilknytning ogsaa i nutids forhold for en tanke, som han dog ikke selv gir ut for mere end som en mulighet, at bærerne av „baltisk-arktisk“ kultur var langskaller. Det hele beror paa en misforstaaelse av de virkelige forhold. Naar han saaledes av det at trønderne som helhet er langskallet vil slutte at den sterke arktiske kultur her er baaret netop av langskaller, saa kommer denne slutning i direkte strid med den paafaldende motsætning som han selv likesom jeg tidligere ved arkæologisk statistik har paavist findes mellem Fosen-halvøen og Indherred, Ytre og Indre Trøndelag. Det er paa Fosen den arktiske kultur er koncentrert, men her er ogsaa befolkningen utpræget kortskallet, mens det er i de tette vin-bygder inde ved fjorden langskallerne findes. Og i Jemtland er mindst halvdelen av de arktiske fund gjort i skogbygder og tilfjelds, i Finmarkerne utenom de gamle bygder ved Storsjøen, i bygder som kun med faa procent kommer til at veie i den antropologiske statistik. Og Jæderen og Fosen, Ångermanland, Upland, Gotland, Skåne og Danmark i sin helhet viser ved sin relative kortskallegrad nu tydelig nok hvor det ældre veidefolk engang var sterkest.

Denne dr. Brøggers flyvetanke om at ogsaa dette folk var langskallet lar sig tydelig ikke fastholde.¹⁾

¹⁾ Det kan derimot nævnes at prof. Fürst, en av de to utgivere av den store „*Anthropologia suecica*“, under sine foredrag i Kristiania i vinter hævdet at de antropologiske forhold forklares naturligst ved at anta en ældre kortskallebefolkning og en senere germansk jordbruksindvandring av langskaller — en tilslutning med stor autoritetsvegt.

Et andet forhold som dr. Brøgger gjør opmerksom paa har en ganske anden betydning. Han hævder at den gjennemgripende forskjel mellem det kortskallede Vestland og det langskallede Østland er en for fundamental antropologisk modsætning til at kunne forklares bare i forhold til den mindre væsentlige forskjel i arkæologiske fund av stenalderssaker av Nøstvet-Vespestadkultur. Dette er en indvending av vidtrækkende generel art, som vi ikke kan slippe fra uten nøie overveielse. Den kan tænkes forklaret ved den modsætning som før er omtalt mellem bosætningsmaaten hos den vestlige og den østlige germanske indvandringsstrøm. Det er særdeles rimelig at folkeformerelsen skedde friere og raskere hos hørige, hos træller som bodde for sig i egne husholdninger end hos hustræller, hvis antal holdtes begrænset. Men det kan med grund sættes i tvil om selv dette forhold i virksomhet gjennom tusenaar er nok til at forklare modsætningen. Selv har jeg tidligere tillagt den en saadan grundbetydning at jeg ikke indsaa at den kunde forklares ved at der paa Vestlandet virkelig hadde holdt sig en gammel befolkning gjennom sidste istid og derfor den nye indvandring har mødt et forholdsvis saa meget sterkere fremmed rase-element. At anta en særskilt tredje rase blir ikke nødvendig, da tilknytningen til ældre stenalders folk i Danmark blir den samme. Dr. Brøgger har i sin fortrinlige behandling av Viste-fundet irettelagt beviserne for at der paa Jæderen har været mennesker i en meget ældre kulturperiode end Holeheien viser, og at de har været omgitt av en dyreverden med vildsvin, ilder, sydlige lappedykkere m. m. som vi intet andet sted i landet kjender fra postglacial tid. Her er saaledes forhold som tydelig kræver sin særlige overveielse — og jeg er av den mening at det ogsaa her skal være raad til at komme til sikker forstaaelse.

I denne fremstilling har jeg som sagt vel fundet det nødvendig allerede med engang at peke paa at der her lates et spørsmal av stor betydning liggende ubesvaret, men ellers blot at skildre hvorledes der holder paa at vindes enighet om de to hovedlinjer i Norges indvandringshistorie — en ældre bosætning av et kortskallet folkeelement, veidefolk knyttet væsentlig til kysten, med kulturforbindelse i ældre sydlig — dansk og baltisk — og med etnologisk særskilt utvikling og spredning helt til arktisk kultur i begyndende historisk tid — og en yngre av et germansk, langskallet folkeelement, jordbruksfolk som fulgte de for jordbruken egnede strøk (omtrent efter samme indvand-

ringslinjer som det lyskære bakke- og lund-plantensamlag — origanum-formationen som jeg skildret i „Naturen“ 1904) og spredte sig fra stenalderens slutning og videre, som det kan følges ogsaa ved gaardnavnsgrupperne, til historisk tid.

Det billede vi faar av de to raser i historiens første svake lys, hvad de heter, hvad sprog der taltes dengang kan ikke behandles nu.

Mindre meddelelser.

Efeuerne paa Anuglen. Hr. redaktør. I anledning Deres artikel om dette emne i „Naturen“ for december 1909 og uoverensstemmelsen mellem Deres og Reusch's (Schübeler's) maalinger kan jeg meddele Dem, at der vistnok har været flere større bergfletter paa øen. Paa min store sopreise 1884, som varte hele sommeren til langt paa høsten, var jeg ogsaa indom Anuglen, hvor jeg efter opfordring av Schübeler undersøkte ilex- og barlindskogene der og medtok forskjellige bladformer av dem. Samtidig maalte jeg efeuer. De nøiagtige opgaver, baade herfra og fra Rosendal og Stavanger, fik Schübeler, og de er delvis benyttet av ham i „Viridarium Norvegicum“ II pag. 414. I min sop-dagbok fra reisen har jeg følgende bemærkning fra 5te september 1884 — Anuglen: „Ilex i massevis, en hel skog med den aller yppigste sopvegetation. Ilextrærnes gjennemsnitlige høide 20—30 fot, maalt ett, der i brysthøide hadde 92 cm. i omfang, det er 31 fot høit. Maalt 25 trær, der i brysthøide alle hadde omtrent 65—70 cm. i omfang.“ „Barlindskog, de fleste trær 15—25 fot høie. Maalt et middels, holdt 19½ fot.“ „Maalt en horisontal efeu med 75 cm. i omfang 3 fot fra marken. Den ene gren slynget sig et langt stykke horisontalt langs bjergvæggen.“

Jeg har et bestemt indtrykk av, at den efeu, jeg maalte, var en anden end den, der er avbildet paa fotografiet. Den jeg omtaler vokste som en slange i horisontal retning, men hadde ogsaa grene i høiden. Saavidt jeg husker fulgte jeg dens horisontale løp en ca. 20 skridt langs væggen. Denne efeu vokste noksaa langt indpaa øen — saavidt jeg husker efter 25 aar.

Inde i ilexskogen var der en overvældende masse av spiselig sop av alle slag og en meget svær artsrigdom. I en meget kort tid i den lille skog samlede jeg og opnoterte 105 forskjellige hymenomyceter, hvorav enkelte meget sjeldne (alle medtagne i Blytts Hymenomyceter), altsaa næsten 10 % av det samlede antal fundne i Norge av mig i løpet av mange aar.

Dr. Olav Sopp.

„Tamme“ gjøker. Overalt hvor jeg har læst om gjøken staar det fremhævet, at den er en særlig sky fugl.

Den erfaring har jeg ogsaa selv gjort, og de faa gange, jeg har faat se gjøken paa rigtig nært hold, mens den galer, har jeg maattet snike mig frem som en indianer, og det har dog altid endt med, at den har opdaget mig længe før den burde.

Saameget desto usedvanligere forekommer mig, hvad jeg nu daglig ser her paa Ogne.

Paa gaarden er her en utrolig mængde barn og en stadig færdsel av folk og heste, og man skulde derfor tro, at gjøken som sedvanlig holdt sig til trærne og længst mulig avveien. Men det gjør den ikke.

Her findes kun en del trær like i omegnen, og i forhold til dem en mængde gjøk. For 30 aar siden hadde man aldrig hørt en gjøk gale paa Ogne — og neppe nok noget andet sted paa selve Jæderen. Nu hører vi den dag og nat og flere om gangen, og de vælger fortrinnsvis at sitde saa nær husene som mulig, saa det er den letteste sak at faa øie paa dem. De flytter sig ogsaa kun motvillig, naar man nærmer sig og flyver uten blusel ind og ut mellem husene, saa at hønsene — som ufravigelig tar dem for høke — lever i en stadig ophidselse. Hanen er aldeles utmattet av de evindelige varselsrop.

I almindelighet sitter gjøken i trøtøppe rundt husene og galer eller paa dens yndligsplads — en fløi, som staar paa en fjeldknat like ved.

Men dette er ikke det merkeligste.

Utenfor vaaningshuset er der en ganske liten kjøkkenhave omgjærdet av hønsenet paa „paaler“ — dvs. tykke, korte stokke av vragsømmer.

Paa disse paaler sætter gjøken sig og galer; — i dette øieblik sitter der en ikke fem meter fra mit aapne vindu med sænkede vinger, utspredt hale og et forelsket uttryk tiltrods for, at jeg stirrer paa den gjennem en teaterkikkert.

Naar den galer vipper den med halen med det første „kuk“ og bukker med hodet ved det andet; og denne galen lyder paa saa nært hold høist forskjellig fra, hvad man er vant til. Den klinger som sterkt dæmpede slag paa en klokke og forbausende svagt. Først naar den flyver et stykke bort, faar lyden sin bekjendte gjennemtrængende klang.

Grunden til denne paafaldende tamhet er let nok at se. Paa hele Ogne findes der ikke et menneske, som vilde skræmme gjøken eller gjøre den fortræd. De har lært hvad den gjør av nytte ved at se den smutte ut og ind mellem bærbuskene i haven og forspise sig paa tykke mark.

Naar voksne nærmer sig, flyver den omsider op, men barn ænser den overhovedet ikke.

Tidligere idag gik nogen smaa og lekte utenfor haven. Saa kom gjøken susende i sin høkeflugt, satte sig paa en paale og gol.

En liten toaars gut i hvid kjole, som stod like ved, blev forskrækket, løftet haanden og ropte heftig „gyss“! — men uten virkning; og først da han var kommen helt hen til gjærdet, fløi gjøken tre paaler frem og gol videre.

Her er vel at merke ikke tale om et enkelt individ, som av en eller anden grund har faat denne abnorme tillid til menneskene. Forleden dag var her tre gjøke paa en gang i den samme lille have, — men der var bare en om gangen som gol.

Ogne, Jæderen, St. Hans 1909.

Jens Zetlitz Kielland.

Regnormene og istiden. Saa underlig det end lyder, kan man av regnormenes utbredelse gjøre slutninger med hensyn til isens utbredelse i istiden. Av regnormene gives der flere hundrede arter. De allerfleste arter utbrer sig overordentlig langsomt. De trænger endvidere fugtighet og frostfri jord. Ørkener, havstrækninger samt evig is sætter uovervindelige skranke for de fleste regnormers utbredelse. Der er imidlertid en ganske stor forskjel paa de forskjellige arters utbredelsesevne. En hel del arter slæpes av menneskene rent passiv omkring. Andre er uten at være bortslæpt utbredt over meget store strækninger. Foruten disse langfarende arter har man en hel del saakaldte endemiske arter med meget ringe utbredelse. Disse utbrer sig ikke eller ialfald yderst litet over det omraade, hvor de er opstaaet. De er mere eller mindre ganske lokale former.

I Europa findes regnormene like til det nordlige ishav. Paa Spitzbergen findes de ikke. Det er ganske paafaldende, at de endemiske former er indskrænket til Sydeuropa. Hvert litet land dernede har sine egne endemiske former, hvis antal er ganske stort. Ganske paafaldende er det endvidere, at nordgrænsen for disse former næsten nøiagtig falder sammen med sydgrænsen for isens utbredelse i istiden. Under det isdække, som i hin tid dækket Nordeuropa, utsluktes alt liv, og da isen trak sig tilbake, efterlot den et dødt øde land, der først ved indvandring mottok en ny dyreverden. Ogsaa regnormene vandret ind, men kun former med evne til en *f o r h o l d s*vis hurtig utbredelse over større omraader foruten dem, der rent passiv slæptes med. Saaledes kan man forklare sig, at der i Nordeuropa kun findes saadanne vidt omflakkende arter, mens de endemiske former er indskrænket til Sydeuropa, hvor de har holdt sig siden umindelige tider uberørt av istiden.

Ved undersøkelse av de isolert liggende øer paa den sydlige halvkule, f. eks. Syd-Georgien, Kerguelen, Macquarie-øerne, finder man her regnormer, der staar hinanden meget nær, og som hører til en gruppe, der forekommer i det sydlige Sydamerika. Dette er jo en temmelig forbløffende kjendsgjerning, og man har endog for at forklare forholdet ment at disse nu isolert liggende øer er levninger av et stort kontinent, der hang sammen med Sydamerika. Dette er dog sikkert utelukket, da de regnormer, der levede der, visselig ikke kan ha overlevet den istid, der ogsaa har hersket der. Forholdet forklares simpelthen ved den kjendsgjerning, at disse regnormer ogsaa lever like nede ved stranden og generes ikke av det salte vand. Deres egg kan da meget vel være transportert med løsrevne tangmasser av de herskende vestenvinde, hvorved ormene litt efter litt har utbredt sig fra ø til ø.

P. B.

Aarsakerne til mutation. Alle arter, baade dyr og planter, varierer som bekjendt mere og mindre. Dette er nu i vor tid en forlængst fastslaaet kjendtgjerning, og enhver, som har hat litt med studiet av levende organismer at gjøre, har selv i naturen hat saa rik anledning til at se beviser for dette faktum, at det nu forekommer os ganske uforstaaelig, at der paa *D a r w i n s* tid kunde opstaa en bitter strid om dette punkt.

Nu, efter Darwins epokegjørende arbeider, som paa alle punkter bragte beviser for en utvikling i naturen fra lavere til høiere organismer, er der endnu, om ikke egentlig bitter strid, saa dog adskillig meningsforskjel om, hvorledes utviklingen er foregaaet. Darwins teori paa dette punkt, „det naturlige utvalg“, at naturen „utvælger“, fæstner, de variationer, som er nyttige for arten, idet de mindre skikkede individer trækker det korteste straa i kampen for tilværelsen, erkjendes — saaledes som Darwin efterhaanden utformet denne teori — i almindelighet som utilstrækkelig.

Her har H. de Vries, som bekjendt, bragt nyt lys ved sin „mutationsteori“, støttet paa sikre kjendsgjæringer som resultat av eksperimenter med dyrkning av visse planter (*Oenothera*, natlys). Det eiendommelige ved „mutationen“ er, at der — i enkelte, som det synes ganske sjeldne tilfælde — hos et individ optræder tydelige, „pludselige“ mindre eller større, avvikelser fra artens type, avvikelser, som viser sig konstante og arvelige og derved blir aarsak til fremkomsten av nye arter, om end disse oftest er litet paafaldende forskjellig fra den oprindelige. I motsætning hertil viser de almindelige, kontinuerlige og hyppige forandringer ubestændighet, saaledes at der som resultat ikke vil fremkomme nogen ny art, uten at der sker et stadig utvalg i en bestemt retning. Mutationerne kan godt være „indifferente“, ikke være av nogen paaviselig nytte; men naturligvis maa de ikke være skadelige, hvis de skal kunne føre til dannelsen av nye arter.

Om aarsaken til disse almindelige, „flytende“ forandringer vet man adskillig. Det viser sig særlig, at mange av dem kan føres tilbake til forskjellig ernæring. Derimot vet man endnu meget litet om aarsakerne til mutationen.

Et fransk arbeide, av L. Blaringhem, har paa dette punkt bragt et merkelig lys. Hans arbeide indeholder beretning om en lang række eksperimenter over indflydelsen av lemlæstelse paa mais og andre planter. Han finder, at de knopper, som fremkommer efter en saadan lemlæstelse, f. eks. av stængelen, bærer langt flere abnorme organer end almindelige ubeskadigede eksemplarer, og at der blandt avkommet efter lemlæstede planter findes adskillige monstrøsiteter og — foruten planter av den oprindelige type — enkelte individer med smaa avvikelser, som danner fuldstændige nye og konstante varieteter.

Der er et yderst interessant fænomen, som tangeres av hr. Blaringhems arbeide, nemlig virkningen av den hastighet, hvormed livsprocesserne finder sted. Saaledes vet man, at varme til en viss grad paaskynder veksten. Hvis nu forøket hastighet for utviklingen medfører forøket variationsevne, er det mulig at det luksurierende liv i tropene skyldes den større hastighet, hvormed individerne utvikler sig der, i forbindelse med naturens utvalg blandt et vidt spillerum av variationer. Saaledes kan den store hastighet, hvormed knopperne vokser paa planter, som er blit avskaarne nederst nede, være den egentlige aarsak til det større antal avvikende former, som fremkommer av saadanne planter.

Der er her et vidt felt for interessante og viktige undersøkelser. (Efter „Nature“).

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

- Fr. Weis: Livet og dets Love. Hefte 6—8. (G. E. C. Gad, Kjøbenhavn).
- Lommealmanak for havebrug og binæringer. 1910. Utgit av havebruksfunktionærernes forening. 160 s. 8vo. Kristiania 1909. (Grøndahl & Søn).
- N. Wille: Om Naturens Mindesmærker og deres Bevarelse. 24 s. 8vo. Med 11 billeder. (Særtryk af det norske geografiske selskabs aarbog 1909).
- K. O. Bjørlykke: Agrogeologi. 56 s. 8vo. Kristiania 1909. (Jordbundsutvalgets smaaskrifter. I kommission hos Grøndahl & Søn).
- Eug. Warming: Dansk Plantevæxt. 2. Klitterne. Af dr. Eug. Warming med Bidrag af Professor C. V. Prytz, Overklitfoged Dahlerup og flere. Andet Halvbind. 154 s. 8vo. Med 60 Tekstfigurer. (Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag. København og Kristiania 1909).
- Dr. Richard Hertwig: Lehrbuch der Zoologie. Neunte vielfach umgearbeitete Auflage. 670 S. 8vo. Mit 588 Abbildungen. Jena 1910. (Gustav Fischer).

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— Virker for Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab“

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Forstkandidat **V. Møller**, Bartholinsgade 7, København.

Komplet foreligger nu

Der allgemeinen und angewandten Entomologie wie
der Insekten-Biologie gewidmet.

Zeitschrift für wissenschaftliche
Insekten - Biologie

Erscheint monatlich
jedes Heft etwa 3 Bogen

Verbreitetste wiss. ent.
Zeitschrift des In- u. Auslandes

Wertvolle
Original-Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete.

Umfassende jährliche Sammelreferate nach Einzelgebieten.
Die ganze Literatur erschöpfende Berichte. Ein vielseitiger Anzeigenteil.

Ansichtsexemplare versendet kostenfrei Dr. Christoph Schröder, Schöneberg-Berlin

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Værket foreligger nu komplet i 20 Hefter til en Pris af 30 Kr.

Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe
er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 30 Øre.

KOREN-WIBERG:

BIDRAG TIL BERGENS KULTURHISTORIE.

250 ILLUSTRATIONER I TEKSTEN OG 5 KARTPLANCHER.

Faaes hos alle Boghandlere.

PRIS: Heftet..... Kr. 12.00
Indbundet i Originalbind..... „ 16.00
Løse Originalbind „ 3.00

John Griegs Forlag, Bergen.

NATUREN

Illustrert maanedsskrift
for
populær naturvidenskab

Utg.: Bergens museum — Red.: Jens Holmboe

Nr. 4

34te aargang - 1910

April



INDHOLD

- Oscar Hagem*: Om jordbundens styrke og deres betydning (med 3 fig.) 97
P. R. Sollid: Den elektrolytiske dissociation... 107
Ludwig Reinhardt: De nyeste forskninger over fordeilsen 118
Bokanmeldelser. *Hans Reusch*: Aarbok for 1908 (C. F. K.). — *Dr. K. O. Bjørlykke*: Jæderens geologi (C. F. K.)..... 125
Mindre meddelelser. Temperatur og nedbør i Norge i januar 1910. — Rettelse 128

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg,
Bergen.

Lehmann & Stage,
Kjøbenhavn.

⋮ NATUREN ⋮

begynder med januar 1910 sin *34te aargang* (4de rækkes 4de aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabeligt tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« utgives av Bergens museum og utkommer i kommission paa John Griegs forlag; det redigeres av direktør Jens Holmboe.

Ved bistand av *talrike anseede medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskabens omraader og indeholder desuten jevnlig oversættelser og bearbejdelser efter de bedste utenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række av store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ut kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele tat om *alle naturvidenskabens vigtigere fremskridt*.

Desuten vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidra til at utbrede en fyldigere kundskap og bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur*.

I anerkjendelse av tidsskriftets almenyttige formaal har Norges storting i de senere aar bevilget »Naturen« et aarlig statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskapelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger har, i henhold til stortingets betingelser for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« utkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar, porto medregnet.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennom *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissak« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennom bokhandelen.

Om jordbundens sopper og deres betydning.

Ved Oscar Hagem.

I.

Studiet av de øvre jordlags mikroorganismer, som sop og bakterier, har i den senere tid tat en overordentlig sterk fart, og vi besidder paa dette omraade en allerede meget omfangsrik litteratur av specialavhandlinger og sammenfattende oversigtsarbeider.

Trods mange interessante spesialundersøkelser maa vi dog endnu si, at vi staar helt ved begyndelsen, naar der blir spørsmål om en almindelig oversigt over disse organismer og deres betydning.

I virkeligheten findes der i de øvre jordlag en slik uendelig mangfoldighet av organismer, planter som dyr, og i et saa stort individantal, at man neppe i almindelighet har den rette forestilling derom. Jeg skal ikke trøtte med tal, men kun nævne nogen faa eksempler.

I sin „Bodenkunde“ anfører den tyske professor dr. R a m a n n en del analyser over indholdet av bakterier og sopsporer i en række nærmere bestemte jordbundsprøver. Efter disse analyser kan der findes op til 50,000,000 bakterier og 10,000,000 sopsporer i hvert gram jord av de rikeste prøver. Endnu mere slaaende er en beregning, som blev utført av en assistent hos den tyske professor H i l t n e r. Ved hans analyser viste det sig, at der bare av amøber, en gruppe lavt staaende mikroskopiske dyr, var saa mange, at den samlede amøbemængde i Tysklands jordbund veiet mere end hele landets befolkning.

Disse to eksempler er nok til at vise, hvilken rigdom av organismer vi staar overfor.

Av alle jordbundens organismer er vel bakterierne hittil bedst studert, og her har vi lært at kjende en række interessante former, som er mere eller mindre godt karakterisert ved spesielle fysiologiske egenskaper. Der kan saaledes nævnes de nitrificerende bakterier, som av ammoniak danner salpetersyring og salpetersyre og derved

skaffer sig energi til assimilation av kulsyre. Andre bakterier utfører den motsatte proces, idet de berøver de salpetersure salte deres surstof og derved danner ammoniak eller frit kvælstof. Endelig kan nævnes de eiendommelige bakterier, der som forskjellige racer lever i de ertebloomstrede planters røtter og sætter disse istand til at tilgodegjøre sig luftens frie kvælstof.

Det som vi i almindelighet ser av jordbundens soparter er omtrent bare de store hatsopper. Med sit rikt forgrenede mycelium lever de nede i de øvre jordlag mellem alle de døde planterester. Gjennem myceliet optar de sin næring, og naar forholdene er gunstige, særlig i varmt og fugtig veir, danner de sine overjordiske formeringsorganer i form av de kølge- eller hatformede soplegerner, som alle kjender.

Foruten disse høiere soparter, som, selv om de lever underjordisk, dog av og til viser sig ved sine overjordiske frugtlegerner, indeholder imidlertid jordbunden en overordentlig stor mængde lavere staaende arter, som unddrar sig vor opmerksomhet, dels fordi de er meget smaa, mange næsten mikroskopiske, men dels ogsaa fordi de lever helt underjordisk. Der er her ikke plads til at gi nogen nærmere beskrivelse av disse meget forskjellig utviklede soparter, og jeg skal derfor bare ganske kort omtale de viktigste grupper.

Først og fremst maa nævnes den store soplegner, som kaldes „*Fungi imperfecti*“. Det er en kunstig gruppe, der bestaar av en kolossal mængde former. De sopper, som hører hit har alle et mycelium, der kan være mere eller mindre rikt forgrenet, og de formerer sig ved avsnøring av mikroskopisk smaa sporer, de saakaldte konidier. Disse føres avsted med regn og vind og spirer hurtig ut til nye mycelier. De kaldes *Fungi imperfecti*, ikke fordi de selv er ufuldstændige, men fordi vor viden om dem er ufuldstændig. Vi kjender nemlig hos dem ingen anden formeringsmaate end konidiedannelsen. Utvilsomt er en hel række av dem istand til at danne ascussporer og hører til de saakaldte *Ascomycetes* eller sæksporesopper. Saasnaart vi finder den karakteristiske dannelse av ascussporer (4—8 sporer i en liten sæk), fører vi vedkommende art til den naturlige soplegner *Ascomycetes*; men saalange vi kun kjender konidiefruktifikationen, henfører vi den til *Fungi imperfecti*. Denne *Fungi imperfecti*-gruppe indeholder, som før nævnt, overordentlig mange former, som for en stor del er almindelig fore-

kommende i jord og paa døde plantestoffer. De er dels utprægede saprophyter, d. e. de vokser kun paa dødt materiale, men dels ogsaa av mere eller mindre parasitisk natur, idet de angriper levende planter og ødelægger deres cellevæv. Som en slekt, der er særlig almindelig, kan nævnes slekten *Fusarium*, av hvilken der er beskrevet flere hundrede arter. I fig. 1 sees avbildet en art, som spiller en meget stor rolle, idet den er en av aarsakerne til poteternes tørraattenhet. Den er som saadan beskrevet allerede av *Martens* i 1842 under navn av *Fusisporium solani*. Senere er den ofte gjenfundet



Fig. 1. *Fusarium solani*. 1. Konidiebærer $\frac{250}{1}$. 2. Chlamydosporer. 3. Konidier $\frac{500}{1}$. (Efter *Wollenweber* i *Rabenhorst: Kryptogamenflora*, 1909).

og undersøkt, særlig av *Wehmer*, der kalder den *Fusarium solani*. Han betegner den som meget farlig for potetesknollerne. Soppens mycel trenger tæt og dypt ind i knollerne og fortærer først cellens protoplasma, men snart derefter ogsaa cellevæggene. Celle-væggene bestaar av cellulose, og netop ved sin evne til at oppløse cellulose er soppen istand til at trænge energisk og dypt ind. *Appel* har dyrket flere av disse former paa filterpapir, der bestaar omtrent av ren cellulose; og netop en form av *Fusarium solani* var istand til at oppløse indtil 80 % av det filterpapir, som stod til dens raadighet. Utvilsomt hører denne og nærstaaende former oprindelig

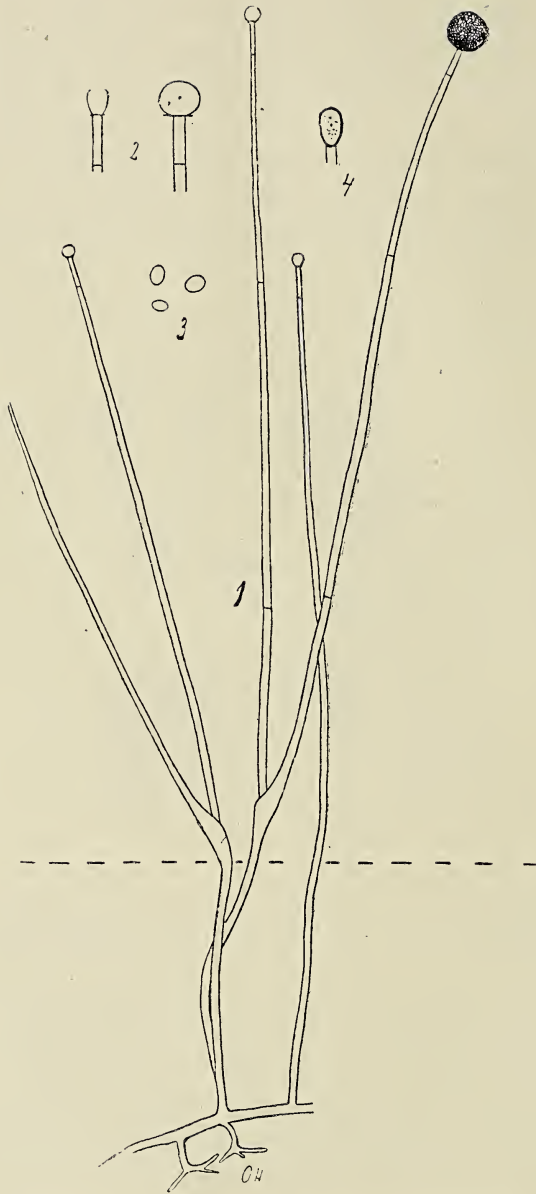


Fig. 2. *Mucor Ramannianus*. 1. Samling av sporangiebærere, tilhøre en med et endnu uåpnet sporangium, de øvrige hvor sporangierne er åpnet kun med gjensittende columella $\frac{200}{1}$. 2. Forskjellige columellaformer $\frac{400}{1}$. 3. Alm. sporer $\frac{1000}{1}$. 4. Chlamydosporer $\frac{400}{1}$.

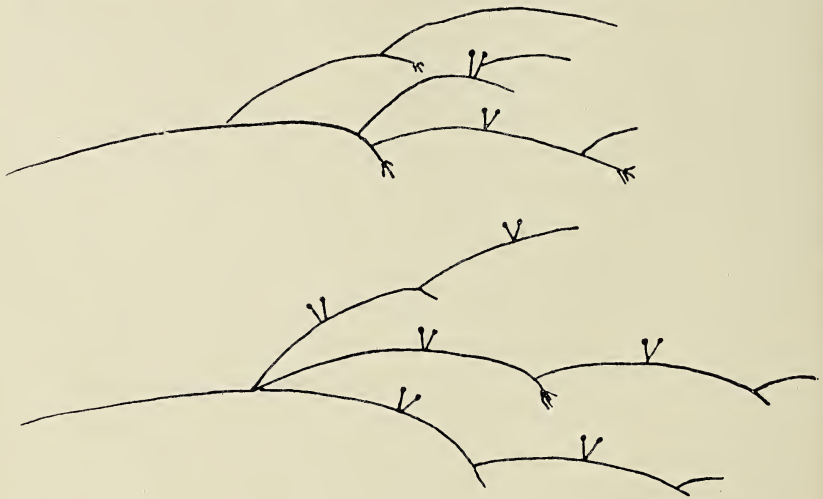
hjemme i jordbunden, hvor de ved sin evne til at opløse cellulose kan skaffe sig gode livsbetingelser.

Det vil føre for langt her at gaa videre ind paa de talrike *Fungi imperfecti*. Vi maa gaa over til andre sopgrupper, som ogsaa er rikt repræsenteret. Vi har da først de saakaldte algesopper eller *Phycomycetes*. De udmerker sig ved, at deres mycelium omtrent mangler tvervægge, og er altsaa saagodtsom encellet. Av disse er der særlig 3 slegter, som er overordentlig talrike i jordbunden, nemlig *Mucor*, *Absidia* og *Mortierella*. Arterne av disse 3 slegter udmerker sig derved, at sporerne dannes i stort antal inde i særskilte sporangier og først blir fri, naar sporangiets væg brister. I fig. 2 er avbildet en av de almindeligste jordbunds-mucorineer, *Mucor Ramannianus*. Den hører til de mindste arter og har vel delvis netop av denne grund ofte været overset. Fra den horisontale mycelgren nede i substratet (nederst paa figuren) skyter de oprette sporangiebærere iveiret. De er hos denne art meget smaa, neppe mere end 1—1½ mm. høie, men kan hos andre arter bli optil 8—10 cm. Paa spidsen av sporangiebæreren dannes det kugleformede sporangium, indenfor hvis tynde, let henflytende væg de talrike, smaa sporer ligger. Ved sporangiets modning vil væggen gaa istykker, sporerne flyte ut, og tilbake sitter saa paa spidsen av sporangiebæreren en liten utposning, den saakaldte columella. En meget nærstaaende slegt er slegten *Rhizopus*, som av mange føres ind under *Mucor*. Den udmerker sig ved at danne bueformede utløpere, der ved rhizoider i enden av hver bue fæster sig til substratet. Sporangiebærerne dannes kun i knutepunktet mellem to buer, altsaa ret over rhizoiderne. En anden slegt *Absidia* danner ogsaa bueformede utløperø, men sporangiebærerne springer her ut paa toppen av hver bue, istedetfor ved knutepunkterne (fig. 3). Slegten *Mortierella* staar *Mucor* meget nær, men mangler den karakteristiske columella.

Blandt jordbundssopperne finder vi ogsaa den store Ascomycet-gruppe repræsenteret særlig ved slegterne *Penicillium*, *Aspergillus* og *Botrytis*. De to første slegter er før omtalt i en artikel i „Naturen“ (1908, nr. 1, p. 8), og jeg skal derfor ikke gaa nærmere ind paa dem. Slegten *Botrytis* omfatter en række mere eller mindre almindelige arter, som alle har konidiefruktifikation; men for nogen arters vedkommende har man imidlertid kunnet konstatere dannelsen av frugtleger med asci og ascussporer, hele slegten

hører derfor utvilsomt til ascomyceterne, og de enkelte arter er kun et slags konidiefruktificerende stadium av ascomyceter (slegten *Peziza*).

Tilslut kan nævnes en sopgruppe, som fortjener den allerstørste interesse, nemlig *Actinomyceterne* eller straalesoppene. *Actinomyceterne*s systematiske stilling er usikker. De er sikkert at betrakte som egne sopper; men de synes at staa isolert og muligens danne en overgang mellom visse bakterier og soppene. De udmerker sig især ved sit overordentlig fine og tynde mycelium, som avsnører meget smaa konidier. Nogen arter kan optræde som parasiter og for-



0.4

Fig. 3. *Absidia glauca*. Utløpere med i grupper staaende sporangiebærere. $\frac{5}{1}$.

aarsake farlige sygdommer hos dyr og mennesker. Enkelte arter findes til stadighet i hø og andre planterester, som er i selvopvarmning. Saavel disse arter som de, der lever parasitisk, vokser bedst ved høiere temperaturer, 35—45° c. Imidlertid forekommer ogsaa i jordbunden flere arter, hvorav enkelte maa antages at være overordentlig almindelige. En av dem, *Actinomyces odorifer*, er særlig av interesse, fordi den ved sin vekst paa organiske substrater frembringer en eiendommelig lugt, nøiagtig lik den lugt som man kjender fra en ompløiet aker i fugtig og varm luft. Rullmann paaviste, at *Actinomyces odorifer* er almindelig i jordbunden, og at den eiendommelige jordlugt netop for en væsentlig del skyldes denne sop.

Jordbundens indhold av sop og bakterier kan variere meget. Det er imidlertid en ofte bekræftet erfaring, at den vel bearbejdede kulturjord, som f. eks. akerjord, indeholder overveiende bakterier og langt mindre av sopper, mens derimot den ubearbejdede, humusrike jord, som vi f. eks. finder den i vore naaleskoger, er overordentlig rik paa sopper, men fattigere paa bakterier.

Skal man undersøke en jordprøves indhold av sopp-spore, utføres dette bedst ved at ryste en bestemt mængde av jorden med sterilisert vand. Herved vil sopp-sporene komme fri av jordpartiklerne og holde sig svævende i vandet. Ved at fortynde dette, i almindelighet meget sterkt, skaffer man sig en opløsning, som indeholder et passende antal sporer, og av denne opløsning bringer man saa f. eks. 1 cm.³ ind i en lukket glasskaal (Petri-skaal) med næringsgelatin. Ved at hælde paa skaalen fordeler man vandet jevnt over gelatinens overflate og sætter den saa paa et nogenlunde varmt sted (ca. 20° C.). I løpet av kort tid trækker vandet sig ind i gelatinen, og sporene blir liggende tilbake paa overflaten, hvor de saa efter et par dages forløp begynner at spire. Efter 4—5 dage vil der i skaalen findes en hel række forskjelligartede soppkolonier.

En slik soppanalyse utført f. eks. med en prøve fra de øvre jordlag i vore naaleskoger vil gi en mængde soppkolonier. Raskest spirer og vokser de forskjellige mucorineer. Allerede efter 3—4 dage vil vi ha prægtige kolonier av den store *M. strictus* med sine sølvglinsende sporangiebærere og sorte sporangier eller den kraftige *M. flavus* med først graablaa, senere gule sporangier. Litt mindre er de to likeledes meget almindelige arter, *M. hiemalis*, som har gulgraa kolonier, og *M. silvaticus*, som er blaagraa. Mellem *Mucor*-kolonierne finder vi litt mere spredt de karakteristiske *Absidia*-arter, *Absidia glauca*, *Orchidis* og *cylindrospora* med sine lange utløpere.

Nogen dage senere begynner en række mere langsomt voksende arter at vise sig, som f. eks. den lille kjødrøde, meget almindelige *M. Ramannianus* og de smaa *Mortierella*-arter, *M. humicola* og *M. isabellina* og andre. Samtidig optræder ogsaa mange andre slechter; særlig er det plebeierne blandt de lavere sopper, *Penicillium*-arterne, som kommer frem i overordentlig stor mængde. Et par arter av denne slekt er sikkert jordbundens almindeligste sopper. Mellem alle disse kolonier kommer saa endelig en

del, dels bestaaende av gjærsopper, *Saccharomyces*, dels av bakterier.

Man skal ikke ha utført mange sopenalysen av humusrik jord, før man blir næsten overvældet av den rigdom av saavel individer som arter. Nogen er almindelige og kommer stadig igjen næsten i hver analyse, andre finder man hyppigst i jordprøver av en nærmere bestemt karakter. Det blir da to spørsmåal som straks stiller sig: For det første: Hvor hører de enkelte arter hjemme? Er de at betrakte som tilfældige forurensninger av jordbunden, eller hører de netop hjemme i denne, lever og formerer sig her? For det andet: Hvilken rolle spiller disse soparter ved omsætningen av jordbundens organiske stoffer.

Hvad nu det første spørsmåal angaar, saa kan det ikke være nogen tvil om, at de fleste soparter, som man finder i jordprøver, er typisk jordbeboende arter, arter som netop hører hjemme i de øvre jordlag. Herfor taler først og fremst den kjendsgjerning, at en hel række arter til stadighet kommer igjen i hver eneste jordprøve fra et mere begrenset omraade. Men dernæst viser det sig ogsaa, at de ikke er at betrakte som tilfældigheter paa et enkelt sted. De fleste vil nemlig utvilksomt vise sig at være kosmopoliter, som forekommer i de fleste landes jordbund. Jeg kan nævne en del eksempler herpaa hentet fra jordbundsmucorineerne, som jeg selv har hat anledning til at undersøke.

Den ovenfor allerede omtalte *Mucor Ramannianus* blev første gang fundet for 6—7 aar siden i Tyskland av dr. A. Möller, som isolerte den fra fururøtter med mykorrhizadannelser. Senere er den mig bekjendt ikke gjenfundet andre steder i Europa. Allerede for 3 aar siden fandt jeg selv for første gang denne lille, karakteristiske sop i nogle jordprøver fra Nordmarken ved Kristiania, og senere har jeg kunnet isolere den fra talrike jordprøver. Den synes idetheletat at være en av de almindeligste jordbundsmucorineer i vore naaleskoger og desuten ogsaa i Vestlandets lyngmark. Den er utvilksomt ogsaa almindelig utenfor Norge. Som ovenfor nævnt er den fundet i Tyskland, og jeg har hat anledning til at isolere den i mængde fra engelsk hvitmos, der var brukt til indpakning i en kasse fra England.

En endnu større kjendt utbredelse har en liten karakteristisk art, *Zygorhynchus Moelleri*. Alt for henved 20 aar siden skal

denne art ha været isolert fra jordbunden i Amerika og har siden været dyrket i et amerikansk laboratorium, uten at være blit beskrevet. Først for 7 aar siden blev den gjenfundet paa mykorrhizarøtter av furu i Tyskland av den ovennævnte dr. Möller. Den blev saa beskrevet av professor Vuillemin, men syntes fremdeles at være en sjeldenhet. Imidlertid beretter senere amerikaneren Blakeslee, at han gjentagne gange har kunnet isolere den fra jord, og selv har jeg fundet den temmelig hyppig forekommende i jordbunden, særlig i ikke altfor humøs jord. Ogsaa i Galizien er den isolert fra jord av Wisniewski. Den maa saaledes betragtes som en utpræget jordbundssop, der er utbredt saavel i den gamle som nye verdén. Andre arter er mere sjeldne. For to aar siden beskrev professor Lendner en *Mucor genevensis*, som han fandt i en jordprøve fra omegnen av Genf. Denne er siden kun gjenfundet en eneste gang, idet jeg selv har isolert den fra en jordprøve, som blev tat i nærheten av Hauersæter paa Romerike.

Jeg skal ikke trøtte med flere eksempler. Undersøkelserne synes at vise, at ialfald jordbundsmucorineerne er utprægede jordbundssopper som har sin egentlige utbredelse i de øvre dele av jordbunden, og som for flere arters vedkommende har en meget vidtstrakt geografisk utbredelse.

Det vil være av stor interesse at faa rede paa, hvilken rolle de forskjellige sopper spiller i jordbunden. For en stor del er de at betragte som saprophyter, der lever av de døde planterester, som hver høst i store mængder tilføres de øvre jordlag i form av straa, kvist og blade.

Disse plantedeler indeholder stoffer av meget forskjelligartet kemisk sammensætning. I hovedsaken kan vi sammenfatte dem i to klasser: de kvælstoffrie forbindelser og de kvælstoffholdige forbindelser. Av de sidste er det især eggehvitestoffene og deres spaltningsprodukter (aminosyrer), som interesserer os.

Eggehvitestoffene maa vi anta er meget komplisert sammensat. Vi kan ad kemisk vei (ved behandling med syrer) spalte dem i enklere og enklere komponenter, og tilslut har vi som de oprindelige byggestener for molekylet de saakaldte aminosyrer, der indeholder kvælstoffet bundet paa en karakteristisk maate.

Denne samme spaltning, som vi i vore laboratorier kan utføre ved kemiske midler, er soppene istand til at utføre ved hjelp av enzy-

mer. Enzymerne er stoffer, om hvis kemiske sammensætning man litet eller intet vet, men som udmerker sig derved, at de selv i uhyre smaa mængder er istand til at utføre spaltninger av endog meget komplicerte kemiske forbindelser. Saaledes er den klasse av enzymer, som vi kalder proteaser, netop istand til at angripe eggehvitestoffene og spalte dem i deres komponenter.

Eggehvitestoffene danner hovedbestanddelen av de levende cellers protoplasma og medfølger ogsaa for en stor del cellen i de døde planteorganer. De indeholder de vigtige næringsselementer kulstof og kvælstof. Det vil derfor være av interesse at faa bragt paa det rene, hvordan de forskjellige jordbundssopper forholder sig, og i hvilken grad de kan tilgodegjøre sig det kvælstof, som saaledes tilføres dem.

Gjennem en række forskeres undersøkelser vet vi nu, at talrige soparter er istand til at utskille proteolytiske enzymer og saaledes angripe eggehvitestoffene; men netop for jordbundssoppene foreligger forholdsvis faa erfaringer.

Av størst interesse er her en undersøkelse, utført av Marchal for mange aar siden. Han fandt, at en række sopper, hvoriblandt flere fra jordbunden, hadde evnen til at angripe eggehvitestoffer, som han gav dem som hønseeggehvite, spalte dem og omdanne deres kvælstof til ammoniak. Blandt andre omtaler han særlig en *Aspergillus terricola*, som skal være almindelig i jordbunden.

Senere er mange undersøkelser utført over soppenes egghvitestofspaltning, særlig kan her nævnes Malfetano, Butkewitsch og Czapek, men disse undersøkelser refererer sig egentlig ikke til de almindelige jordbundssopper.

Ved mine egne undersøkelser over jordbundsmucorineernes fysiologi utførte jeg ogsaa et par forsøk for at skaffe en foreløbig oversigt over deres forhold til eggehvitestoffene og aminosyrerne.

Det viste sig herved at de forskjellige arter producerte meget forskjellige mængder av egghvitestofspaltende enzymer. Paa en næringsopløsning av pepton dannet særlig *M. nodosus* store mængder av egghviteløsende enzymer, mens andre arter som *M. strictus* omtrent ikke producerte disse enzymer. De fleste indtok en mellemstilling, — en middels sterk produktion av proteolytiske enzymer.

Jordbundsmucorineernes forhold til aminosyrer blev ogsaa undersøkt ved en række forsøk. Det viste sig herved, at de anvendte aminosyrer (glykokoll, asparagin, alanin, leucin og tyrosin) var at betragte som udmerkede kvælstofkilder for de aller fleste arter.

I næsten alle kulturer paa aminosyrer kunde der efter nogle dages vekst paavises mere eller mindre ammoniak og der fandt altsaa en sterk ammoniakdannelse sted under aminosyreassimilationen. Forskjellige forhold, som vi her ikke kan gaa ind paa, gjør det sandsynlig, at den største del av aminosyrernes kvælstof maa omdannes helt til ammoniak, før det kan tjene til opbygning av soppens eget eggehvitmolekyl og indgaa i dens protoplasma.

Av andre kvælstofholdige organiske forbindelser undersøktes et par amider, nemlig *acetamid* og det almindelige *urinstof* eller *karbamid*. Ingen av de prøvede mucorineer er istand til at spalte acetamid og tilgodegjøre sig dettes kvælstof. Dette er imidlertid i høi grad tilfælde med urinstof. I næringsopløsninger, som indeholder druesukker og urinstof, vokser alle arter meget godt. Av druesukkeret dækker de sit energibehov og fra urinstoffet tar de sit kvælstof, idet de dog først spalter denne amidforbindelse i ammoniak, kulsyre og vand. Denne spaltning av urinstoffet var for flere arters vedkommende meget kraftig og gav sig tydelig tilkjende ved en sterk ammoniaklugt og en alkalisk reaktion av næringsopløsningen. Samtidig kunde naturligvis betydelige mængder av ammoniak (eller kulsur ammoniak) paavises ad kemisk vei (ved Nessler's reagens).

(Fortsættes).

Den elektrolytiske dissociation.

Ved P. R. Sollied.

II.

Efter at vi i det foregaaende har set, hvordan den elektrolytiske dissociationsteori historisk har utviklet sig, skal vi høre litt om dens betydning og anvendelse.

Van't Hoff's lov om det osmotiske tryk lærte, at det osmotiske tryk, som et opløst stof utøver, følger de samme love med hensyn til sin avhengighet av volum og temperatur som gastrykket, og han paaviste som nævnt, at det osmotiske tryk er like stort som det tryk den samme stofmængde vilde utøve ved den samme temperatur som gas av det samme volum, som opløsningen indtar. Vi hørte videre, at det slog nøiagtig til i en mængde tilfælder, men at de saakaldte

elektrolyter utøvet et større osmotisk tryk end van't Hoff's lov krævet og samtidig viste tilsvarende avvikelser ved bestemmelse av molekylvegten efter de andre nyere metoder.

Da var det Arrhenius gjorde opmerksom paa, at et tryk større end det teoretiske hos en gas tyder paa en dissociation (spalting). Betegnelsen dissociation skriver sig forøvrig fra den franske kemiker St-Claire-Deville (1857), som dermed betegnet det forhold ved mange kemiske forbindelser, at de ved ophetning spaltes i enklere sammensatte stoffer, som imidlertid ved avkjøling atter forenet sig til den oprindelige forbindelse.

Naar nu vandige opløsninger av elektrolyter som klornatium f. eks. forholder sig som om de indeholdt det dobbelte antal molekyler, saa laa det nær med Arrhenius at anta, at de nævnte stoffer i opløst tilstand maatte være dissociert, d. v. s. spaltet.

Videre hadde Arrhenius paavist, at netop de stoffer, som gav den største avvikelse fra det teoretiske osmotiske tryk, var de bedste ledere for elektriciteten, mens andre stoffer, som leder elektriciteten, mindre godt viste mindre avvikelser og maatte altsaa være mindre dissociert.

Endelig var Arrhenius ved sine undersøkelser over fortyndingsgradens indflydelse paa den elektrolytiske ledningsevne hos elektrolyter kommet til det resultat, at i meget fortyndede opløsninger er de spaltede molekylers antal meget talrig — f. eks. i en én procentig koksaltopløsning over 96 % av alle tilstedeværende molekyler. Han fandt nemlig at elektrolyternes ledningsevne tiltar sterkt med fortyndingsgraden; jo fuldstændigere den elektrolytiske dissociation er desto flere frie joner indeholder opløsningen. Ledes en elektrisk strøm gjennom saadanne opløsninger, vil elektricitetens overføring fra den ene elektrode til den anden — hvilken transport jo antages at foregaa ved hjelp av jonerne — foregaa desto lettere, jo flere frie joner opløsningen indeholder eller m. a. o. jo flere frie joner, desto bedre leder opløsningen elektriciteten.

Ved at bestemme en opløsnings elektriske ledningsevne har man derfor et middel til at bestemme opløsningens „dissociationsgrad“, d. v. s. den brøkdel av det opløste stofs molekyler, som er spaltet i joner (Kohlrausch).

Av den saaledes bestemte dissociationsgrad beregnede nu Arrhenius (1887) frysepunktet for en likesaa sterk opløsning under for-

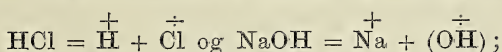
utsætning av at molekylerne var spaltet i joner, der virket som molekyler og i alle (ca. 90) av ham undersøgte tilfælder fandt han værdier, som stemte meget godt med de av R a o u l t tidligere fundne abnorme værdier for elektrolyter.

I en sterkt fortyndet koksaltopløsning findes altsaa efter A r r h e n i u s ikke klornatriummolekyler, men for hvert av disse 1 natriumjon og 1 klorjon, der begge virker som molekyler, derved vil det forklares, at en saadan opløsning m. h. t. osmotisk tryk, frysepunktnedsættelse o. s. v. maatte forholde sig som om den indeholdt $2 \times X$ molekyler. Derfor kunde A r r h e n i u s hævde, at v a n ' t H o f f ' s lov ikke alene var rigtig for de fleste stoffer, men for alle stoffer, ogsaa for de saakaldte elektrolyter.

Ved hjælp av denne teori kunde nu A r r h e n i u s videre forklare en hel del fænomener, som man før ikke havde kunnet forklare.

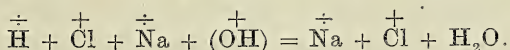
Man havde længe vidst at naar man neutraliserer en syre med en base, saa dannes der et salt, idet der samtidig udvikles varme, men at den varmemængde (maalt i kalorier) som udvikles ved neutralisation av sterke syrer med sterke baser, altid var den samme, likegyldig om man tok kali, natron, kalk o. s. v. og om man neutraliserede med salpetersyre, saltsyre o. s. v., det hadde man ikke kunnet gi nogen tilfredsstillende forklaring paa. Dette forhold lar sig nu let forklare paa grundlag av A r r h e n i u s ' s jonteori.

Indvirker f. eks. saltsyre (HCl) paa natronlut, (NaOH), hvilke begge stoffer er sterkt dissociert i vandig opløsning, saa har man:



slaar man nu begge opløsninger sammen, saa vet vi jo, at der dannes koksalt (NaCl), men da ogsaa dette er sterkt dissociert i vandig opløsning, vil den hele proces i virkeligheten kun bestaa i at der dannes

vand, idet vandstofjonerne ($\overset{+}{\text{H}}$) og hydroxyljonerne ($\overset{+}{\text{OH}}$) forener sig med hverandre til vand. Dette uttrykkes ved ligningen:



Ganske paa tilsvarende maate forholder sig nu de andre sterke syrer og baser (som altsaa er sterkt dissocierte); i alle tilfælder er det den samme kemiske proces som foregaar, og den varmemængde som iagttages ved neutralisationen repræsenterer altsaa vandets dannelsesvarme av vandstof- og hydroxyljonerne og denne maa naturligvis være

den samme, enten disse joner skriver sig fra den ene eller den anden syre eller base.

Som bekjendt findes der en række forøvrig meget forskjellig sammensatte kemiske forbindelser, som kaldes syrer, som alle har de fælles egenskaper at deres vandige opløsninger smaker surt og „reagerer surt“, d. v. s. farver det blaa plantefarvestof lakmus rødt. Alle syrer indeholder nu vandstof og de fælles egenskaper av deres vandige opløsninger forklares da godt ved at anta, at syrerne i vand spaltes i (positive) vandstofjoner og i (negative) syrerest- ($\text{O} : \text{syre} \div \text{vandstof}$) joner.

Jo flere slike frie vandstofjoner, som findes i en opløsning, desto sterkere er de sure egenskaper — den sure „reaktion“.

Paa lignende maate karakteriseres de saakaldte baser, hvis vandige opløsninger har en lutagtig smak og farver det av syrer rød-farvede lakmus atter blaat derved, at de alle i vand spaltes i negative hydroxyljoner og positive metaljoner.

Jo flere frie hydroxyljoner opløsningen indeholder, desto sterkere er basens „alkaliske“ reaktion.

Derved hadde man faat en rationel maalestok for syrer og basers „styrke“.

I det hele tat bringer den elektrolytiske dissociationsteori os til at opfatte alle kemiske reaktioner, som foregaar i vandige opløsninger som jonreaktioner, men da vil denne teoris fundamentale betydning for hele den analytiske kemi være indlysende.

Man har jo forlængst været opmerksom paa at alle salte med enten fælles syre eller fælles base viser alle for den fælles bestanddel karakteristiske egenskaper uten hensyn til den anden bestanddel.

Saaledes gir alle opløsninger av klorider (kemiske forbindelser av klor og et metal) med sølvnitrat et ostagtig hvitt bundfald — sølvklorid, likegyldig enten man har natriumklorid, kaliumklorid, jernklorid, kviksølvklorid o. s. v. Man sa derfor før, at sølvnitrat var et middel til at paavise („reagens“ paa) klor; men dette er ikke aldeles riktig — man lærte etterhaanden at kjende mange forbindelser, som indeholder klor, men hvor kloreit ikke kan paavises ved sølvnitrat — f. eks. klorsurt kalium — et salt, som bl. a. findes i tændsatsen paa sikkerhetsfyrstikker. Grunden til dette kloreits forskjellige forhold har først faat en meget naturlig forklaring ved hjælp av den elektrolytiske dissociationsteori. De forskjellige klorider gir nemlig i vandig

opløsning alle den samme klorjon, og da er det jo rimelig at de alle viser den samme reaktion med sølvnitrat, mens derimot klorsurt kalium i vandig opløsning ikke avspalter klorjon, men derimot en sammensatt jon — ClO_3 —, som ikke gir bundfald med sølvnitrat.

Men det er ikke bare de kemiske egenskaper, men overhodet alle slags egenskaper hos oppløsninger — f. eks. deres farve, deres spesifikke vekt, deres magnetiske og elektriske egenskaper o. s. v., der kan fremstilles talmæssig som en sum av oppløsningsmidlets og jonernes egenskaper.

Hvilken stor betydning dette har er let at indse: Sæt at man kjender 100 positive og likesaamange negative joner, saa vil man av disse kunne danne 10,000 kombinationer — hvad vi kalder for salte, syrer eller baser, men ved hjelp av kjendskapet til de 200 joner vil man kunne bestemme egenskapene hos de 10,000 salte. Hvis alle disse salte hadde individuelle egenskaper maatte der jo et kolossalt arbeide til for at utforske disse.

Betingelsen for at der skal foregaa en kemisk proces mellem molekylerne maa naturligvis først og fremst være den, at molekylerne selv kommer i saa nær vekselvirkning som mulig. Heri møtes den gamle alkemistiske erfaring: „*corpora non agunt nisi fluida*“ o: stofferne virker kun paa hverandre naar de er flytende — med den moderne elektrolytiske dissociationsteori: stofferne er kun kemisk reaktionsdygtige, naar de er i jontilstand.

Den kraft som bevirker at stofferne undergaar kemiske forandringer kaldes som bekjendt affinitet, men den betydning dette ord har har været meget forskjellig til de forskjellige tider.

Den berømte græske læge *Hippokrates* (ca. 400 f. Kr.) mente, at affiniteten hadde sin grund i, at ensartede stoffer tiltrækker hverandre; aarsaken til at stoffer kunde forbinde sig med hverandre var at de besad noget som var fælles, som f. eks. vin og vand, sølv og guld, mens *Empedokles* tilla stoffernes mindste dele egenskaper som hat og kjærlighet som aarsak til de frastøtende henholdsvis tiltrækkende kræfter. I middelalderen møter vi en række mere eller mindre besynderlige forestillinger om aarsaken til stoffernes indvirkning paa hverandre: Sure væskers mindste smaadele skulde være spidse som naaler eller spyd (hvad der endnu gaar igjen i det gamle navn *acidum* paa en syre), hvorfor de kunde gjennembore og fastholde de mindste smaadele av det oppløste metal. Søte væsker

skulde derimot være søte paa grund av at deres mindste dele var runde og derfor kunde de ikke virke opløsende.

Den berømte hollandske kemiker *Boerhaave* (ca. 1700) hævdede bestemt at affiniteten var virksom mellem stoffer som er av forskjellig natur og ikke indbyrdes beslegtet.

Det er betegnende for betydningen av opdagelsen av loven for den almindelige gravitation, at *Buffon* (ca. 1750) og mange kemikere med ham antok at den kemiske tiltrækning var identisk med gravitationen, til trods for *Newton's* vel gjennemtænkte anskuelse, at affiniteten var forskjellig fra gravitationen bl. a. deri, at den avtok med en høiere potens end kvadratet av avstanden. Men *Newton's* arbeider over gravitationen ledet til den nye opfatning, at tiltrækning mellem de forskjellige stoffer var avhengig av stoffernes natur.

I det 18de aarhundrede beskjæftiget man sig meget med undersøkelser over affiniteten. Allerede *Geoffroy* (1718) opstilte saaledes paa grundlag av en række dekompositionsforsøk fuldstændige affinitetstabeller, hvor de forskjellige stoffer (begrepet grundstoffer var jo endnu ukjendt) var ordnet i vertikale rækker, saaledes, at hvert foregaaende kunde utdrive det efterfølgende av sin forbindelse med det stof, som var opført over rækken. Disse bestræbelser fik sin avslutning i den sidste fjerdedel av aarhundredet ved de tabeller, som blev utgit av den svenske kemiker *Bergman*, som forøvrig mente, at affiniteten og gravitationen var identiske, om han end mente at den ringe avstand mellem de kemisk reagerende stoffers partikler maatte betinge visse modifikationer.

Videre mente han at affiniteten vistnok var avhengig av temperaturen, men under ens betingelser var den konstant og uavhengig av mængderne av de tilstedeværende stoffer.

En helt anden opfatning som indeholder spirerne til den moderne anskuelse finder vi hos tyskeren *Wenzel* (1777) og franskmændene *Guyton de Morveau* (1793) og *Berthollet* (1799). Ved disse arbeider blev det paavist, at det var umulig at indordne stofferne i bestemte affinitetstabeller, da forholdet mellem de reagerte stoffmængder hadde stor indflydelse paa affiniteten, foruten temperaturen og stoffernes natur. Den kemiske proces kunde derfor kun gaa i en bestemt retning til et vist punkt, hvor omsætningsprodukternes masse var blit saa stor, at der blev en likesaa stor tendens til gjendannelse av de oprindelige stoffer som til fortsættelsen av processen i

den begyndte retning. Man vilde altsaa da faa en likevegtstilstand og den oprindelige proces kunde kun fuldendes derved, at omsætningsprodukterne fjernes efterhaanden som de dannes, enten ved at de er gasformige og kan undvike eller fordi de er uopløselige og utfældes.

Hvorledes processen vilde forløpe, naar der hverken dannes nogen flygtig eller nogen uopløselig forbindelse kunde derimot de nævnte forskeres arbeider ikke forklare.

Dette blev først mulig ved hjælp av den av professorerne G u l d b e r g og W a a g e (i Kristiania) i aarene 1864—79 opstillede teori — den berømte „massevirkningslov“.

Ifølge denne er den kemiske virkning, som stofferne utøver proportional med deres kemiske „masse“ eller „koncentration“, d. v. s. den mængde av vedkommende virksomme stof, som findes i en rumfangsenhet, altsaa for luftformige stoffer avhængig av trykket, for opløsninger av koncentrationen, hvorimot faste stoffer kun kan ha en liten eller ingen indflydelse paa i hvilken retning den kemiske omsætning kommer til at gaa.

G u l d b e r g og W a a g e s lov gjorde det mulig at anvende matematiske beregninger ogsaa paa de kemiske omsætninger, idet de gik ut fra at i kemien likesaavel som i mekaniken maatte kræfterne studeres ut fra deres virkninger; man fik nu ikke alene en kemisk „statik“, d. v. s. en lære om materiens bygning — men ogsaa en kemisk „dynamik“, d. v. s. læren om flere stoffers gjensidige omdannelser — om affinitet, reaktionshastighet og kemisk likevegt.

Det er læren om det osmotiske tryk, den elektrolytiske dissociationsteori og massevirkningsloven, som efterhaanden er smeltet sammen til et hele: — den fysikalske kemi.

Med hensyn til den hastighet, hvormed de forskjellige reaktioner forløper, vil man finde ganske enorme forskjelligheter — det har man længe været opmerksom paa. Den før nævnte W e n z e l opstillede den hypotese, at den hastighet, hvormed like store metalstrimler opløses i forskjellige syrer var proportional med syrernes styrke, men det kunde først bevises efter at man hadde faat korrekte definitioner paa syrers „styrke“ og paa „reaktionshastighet“. Det skaffet jonteorien og massevirkningsloven. — Ved „reaktionshastighet“ forstaar man nu den mængde stof, som omsættes kemisk i en tidsenhet og denne er proportional med det antal virksomme molekyler — eller joner — som til ethvert tidspunkt findes i en rumfangsenhet.

En forhøielse av temperaturen bevirker ved alle reaktioner en enorm forhøielse av reaktionshastigheten; efter van't Hoff's undersøkelser vil man i regelen finde, at en forhøielse av temperaturen med 10° øker hastigheten mellem det dobbelte og tredobbelte — d. v. s. man kan beregne, at en reaktion, som ved 0° trønger et aar, vil fuldføres i en time ved 100° eller en reaktion, som ved 500° forløper i et sekund vil endnu ikke være tilendebragt i billioner av aar ved 0° .

Et eksempel av den enkleste art, nemlig hvor vi i en opløsning kun har et enkelt stof, som forandres, frembyr rørsukkerets omdannelse til invert sukker ved hjælp av en syre — en proces, som man forøvrig benytter sig av for at bestemme sukkergehalten. De forskjellige syrer virker ikke like hurtig, dette forklarer jonteorien kommer derav, at de sterke syrer indeholder et større antal vandstofjoner end de svake. Tar man imidlertid en saa kraftig dosis av den svake syre, at den i hver rumfangsenhet indeholder like mange joner som den mere fortyndede sterke syre, da formaar begge syrer at omdanne rørsukkeret like hurtig. Hvor hurtig denne omdannelse foregaar blev først beregnet og eksperimentelt fastslaat av Wilhelmy (1850), den egentlige grundlægger av den kemiske kinetik (bevægelseslære). likesom han var den første, som opstillet begrepet: reaktionshastighet.

Han fandt, at den rørsukkermængde, som blev omdannet i hver tidsenhet ved konstant temperatur, var proportional med den til enhver tid tilstedeværende uomdannede rørsukkermængde; da koncentrationen av den aktive masse stadig avtar, blir hastigheten for omdannelsen stadig mindre. Først efter uendelig lang tids forløp, vil processen være ført fuldstændig til ende, da først vil det aktive stof være opbrukt og hastigheten være 0. Imidlertid vil man for alle praktiske tilfælder kunne regne, at efter en tid, som er 10 gange saa stor som den, der fordres til at omdanne den halve stofmængde, saa vil det, som endnu vil være tilbake, ligge utenfor vor paavisningsevne.

I de fleste tilfælder vil imidlertid forholdene være mere komplisert end i dette eksempel; dels vil reaktionen foregaa mellem flere paa hinanden virkende stoffer, dels fordi de kemiske processer meget ofte er *reciproke*.

Man pleier jo at uttrykke en kemisk proces i form av en ligning: f. eks. $A + B = A' + B'$, men nu lærer erfaringen, at under andre forsøksbetingelser kan man ogsaa faa processen til at foregaa i motsat retning, med andre ord en saadan proces er *reciprok* eller

omvendbar og betegnes derfor saaledes: $A + B \rightleftharpoons A' + B'$. I almindelighet vil nu begge processer foregaa samtidig og uavhengig av hverandre. Omdannelsen av A og B vil altsaa begrænses av omdannelsesproduktene A' og B's tilbøielighet til atter at forbinde sig med hverandre og som resultat vil man faa differencen mellem de to virksomheter, der paa et vist tidspunkt vil være nul, hvorved der vil indtræde en likevegtstilstand i henhold til massevirkningsloven. Da nu saadanne reciproke processer er langt almindeligere end man oprindelig antok, har massevirkningsloven en meget stor anvendelse og er av stor betydning. Saaledes er alle dissociationer saavel de termiske som de elektrolytiske reciproke og altsaa underkastet denne lov. Omvendt har man ved hjælp av jonteorien kunnet forklare enkelte tilsynelatende avvigelser fra massevirkningsloven.

Men jonteorien har ikke alene hat betydning for fysikken og kemien. Ogsaa flere anvendte videnskaber har hat stor nytte av den. Det var jo fysiologiske erfaringer, som laa til grund for Pfeffers og v a n t' H o f f s opdagelser og det er da naturligt, at de nye fysikalsk-kemiske teorier igjen har virket befrugtende paa saavel plante- som dyrefysiologien.

De fleste organismer bestaar jo hovedsagelig av vand, hvori organiske stoffer, salte etc. er opløst. Nu bestaar ikke vand bare av H_2O molekylar, men selv det mest omhyggelig rensede vand er, omend vistnok kun i en meget ringe grad, dissociert i (H^+) joner og (OH^-) joner og kan derfor betraktes baade som en meget svak syre og en meget svak base, som derfor delvis kan utdrive saavel svake syrer som svake baser av deres salte — en proces, som har faat navn av hydrolyse.

Ved 25° indeholder saaledes 1 million liter 0.1 g. vandstof (H^+) og 1.7 g. hydroksyl (OH^-) som joner; og det interessante er, at ikke mindre end 4 maalemetoder, nemlig foruten den direkte maaling av den elektrolytiske ledningsevne, ogsaa 3 indirekte metoder, alle gir godt overensstemmende værdier.

Skjønt altsaa kun en meget ringe del av vandets molekylar er dissociert i joner, har dette forhold som nævnt dog sin store betydning; vand er jo den mest utbredte og viktigste elektrolyt paa jorden. Ikke alene har vandets hydrolyserende egenskaper megen betydning i den analytiske kemi, men i havvand er de kulsure salte som findes der

delvis hydrolysert, i dyrelegemetts væsker saavel kulsure salte, fosforsure salte som forskjellige organiske forbindelser, i elvevand, som har gaat gjennem jordlag saavel som i jordens indre masse: kulsure og kiselsure salte.

Videre har jonteorien hat betydning for forstaaelsen av sekretionsprocesserne og for fordøielsesprocesserne.

Likesaa for visse stoffers giftige og lægende egenskaper; virkninger, som man kan opfatte som en speciel fysiologisk reaktion hos disse salte. Man har saaledes længe kjendt til, at ækvivalente mængder av forskjellige kaliumsalte har den samme giftvirkning eller at ækvivalente mængder av forskjellige kininsalte har indbyrdes den samme lægende virkning. I begge tilfælder kan man nu vite, at grunden maa være, at alle disse salte spaltes i sine joner, naar de opløses i legemsvæskerne.

Den fysikalske kemis betydning for den moderne „immunkemi“ — læren om toksiner og antitoksiner etc., videre for alle saakaldte „katalytiske“ processer (Ostwald) og enzymatiske processer, kan jeg her ikke gaa ind paa; heller ikke paa dens betydning for geologien, men kun nævne, at den fysikalske kemi her ikke alene har kunnet forklare dannelsen av de forskjellige lag i de berømte saltleier ved *Stassfurt*, men den har ogsaa hat direkte betydning for utvindingen. Paa metallurgiens omraade maa nævnes dens betydning for kjendskapet til legeringerne, til staal etc. Men størst betydning har vel teorien om den elektrolytiske dissociation hat for utviklingen av den teoretiske *elektrokemi*, som igjen danner grundlaget for vor tids høit udviklede tekniske elektrokemi.

Storbritaniens og Belgiens nationalvelstand skyldes som bekjendt for en stor del disse landes kemiske storindustri, som nemlig har en væsentlig fordel i disse landes rike kulleier.

Men efterhvert som den elektriske kraftoverføringsteknik de sidste 2—3 aartier har utviklet sig, er det blit mulig at utnytte vandfaldenes energi i industriens tjeneste, selv om disse vandfald er beliggende paa steder, som er litet heldige for industrielle virksomheter. Den kemiske storindustri befinner sig derfor i en langsom, men sikker flytning fra de stenkulrike lande og til lande med rikelig tilgang paa vandkraft. Da vort land som bekjendt er meget heldig stillet i saahenseende er det meget interessert i denne storartede økonomiske omvæltning. Alt dette er nu vel kjendt; men hvad der ikke er saa almen-

kjendt, det er, at en meget væsentlig del av denne elektrokemiske industri er basert paa den elektrolytiske dissociationsteori.

Den første anvendelse av elektriciteten i kemien gaar tilbake til Priestley og Cavendish (1770aarene), hvilken sidste paaviste, at naar elektriske funker slog gjennom luft, saa dannedes der smaa mængder salpetersyre — den første spæde begyndelse til de av Birckeland & Eydé og andre utarbeidede storindustrielle metoder til fremstilling av salpetersyre av luften.

I 1780aarene hadde man videre gjort den iagttagelse, at der ved indvirkning av kraftige funker paa vand dannedes vandstof og surstof, et forhold som det lykkedes Nicholson og Carlisle i 1800 at undersøke nøiere ved hjælp av den av Volta opfundne „søile“.

Ogsaa vandstof og surstof og ozon er i vore dage gjenstand for industriel fremstilling paa elektrokemisk vei.

I 1807 lykkedes det Davy at fremstille metallerne natrium og kalium paa elektrolytisk vei og det følgende aar ogsaa de saakaldte jordalkalimetaller (barium, strontium og kalsium). Den teori, som Davy angav til forklaring av de elektrolytiske processer blev imidlertid uten betydning, idet den av Berzelius opstillede saakaldte dualistiske teori blev almindelig antat.

Ifølge denne bestaar enhver kemisk forbindelse (uanset antallet av grundstoffer) av to dele, den ene positiv, den anden negativ elektrisk; saaledes bestaar f. eks. et salt som svovelsurt natrium av syren svovelsyre og basen natron (eller rettere deres anhydrider Na_2O og SO_3), hvorav den feilagtige benævnelse „svovelsurt natron“. Denne saakaldte „binære“ teori holdt sig, fordi den gav anledning til en enkel og grei klassificering av kemiske eller elektriske foreteelser længe efter, at den var motbevist av Daniell, som paaviste, at den elektriske strøm spalter et salt som svovelsurt natrium i natrium og i en rest („syrerest“) SO_4 som imidlertid begge omsætter sig kemisk med det tilstedeværende vand, saa det er andre sekundært dannede stoffer, som tilslut fremkommer ved de to poler.

Det næste store fremskritt skyldes Faraday (1830-aarene); den efter ham opkaldte lov utsiger, at de stofmængder, som én og samme elektricitetsmængde avspalter av forskjellige elektrolyter altid er proportionale med stoffernes kemiske ækvivalenter. Naar vi nu erindrer at ifølge den elektrolytiske dissociationsteori er alle elektrolyter allerede av vandet spaltet i joner, saa vil Faradays lov m. a. o.

si, at en hvilkensomhelst jon for hver valens er ladet med og kan overføre den samme mængde positiv eller negativ elektricitet.

Det var ogsaa *F a r a d a y* som indførte betegnelserne: elektrolyter, elektrolyse, joner, anode og katode.

Det ligger utenfor denne artikels ramme at gaa nærmere ind paa den teoretiske elektrokemis udvikling ved *H i t t o r f*, *C l a u s i u s*, *H e l m h o l t z*, *A r r h e n i u s*, *O s t w a l d* og *N e r n s t* for bare at nævne de mest fremtydende; og med hensyn til den tekniske elektrokemi's stilling for tiden skal jeg kun antyde følgende:

Bortset fra de industrier, hvor den elektriske strøm kun anvendes til at frembringe en høi temperatur — saaledes som ved fremstillingen av aluminium, fosfor, kalsiumkarbid, salpetersyre (av luften) eller staal, og tages kun hensyn til de egentlige elektrolytiske metoder, hvor den elektrolytiske dissociationsteori har anvendelse, fandt elektrolysen den første tekniske anvendelse ved *J a c o b i s* og *S p e n c e r s* opdagelse av galvanoplastiken i 1839; men først fuldkommengjørelsen av de magnet-elektriske maskiner — dynamomaskinen — i 1870—80-aarene muliggjorde den store anvendelse som elektriciteten har faat i metallurgien og den kemiske storindustri siden 1890-aarene.

I løpet av de sidste 15 aar har saaledes for at nævne de viktigste: fremstillingen av klor, klorkalk, klorsure salte og underklorsyrlige salte (blekevæsker), saavel som alkalihydroksyder (især kaliumhydroksyd) ved elektrolyse av alkaliklorider trængt sig frem i første række og lægger allerede nu beslag paa hundredetusener av hestekræfter i Amerika og i Europa.

Og de forhaapninger som man nærer om elektrokemiens betydning i fremtiden ikke alene paa den uorganiske, men ogsaa den organiske teknologis omraade (f. eks. i farvefabrikationen) er meget store.

Og herfor kan vi takke en skarpsindig teori saavel som et imponerende arbeide av mange dygtige teknikere.

De nyeste forskninger over fordøielsen.

Av dr. *Ludwig Reinhardt*.

Tidligere ansaa man fordøielsen for en meget simpel proces, der gik for sig paa følgende maate: Først blev maten mekanisk sønderdelt i munden og blandet med spyt for desto lettere at kunne svelges.

Dernæst blev den kemisk opløst i maven og tarmene og derved gjort skikket til at optages i blodets kredsløb. De nyeste forskninger har imidlertid godtgjort, at fordøjelsen er meget mere indviklet end man hittil trodde. Fordøjelsen er i virkeligheten en række av de mest komplicerte processer, der paa det aller fineste griper ind i hverandre.

Den første betingelse for en riktig indledet fordøjelse er appetit. Et gammelt ordsprog sier jo, at „hunger er den bedste kok“. Appetit er i virkeligheten aldeles nødvendig for at et maaltid skal bekomme os vel. Petersburger-fysiologen professor Iwan Petrowitsch Pawlow har anstillet forsøk paa levende hunde med spiserør-, mave- og tarmfistler¹⁾ — og har paa det mest haandgripelige bevist, hvad allerede erfaringen før lærte, at det begjær efter mat, som vi kalder appetit, er det eneste, som kan utløse alle de yderst komplicerte avsondringer fra fordøielseskjertlerne. Det er jo disse avsondringer, som ikke bare indleder, men som ad den kortest mulige vei fører fordøielsen tilende.

Ikke blot ved spisningen, men bare ved at holde mat foran det hungrende dyr fremkaldtes avsondring av mavesaft inden 5 minutter, likegyldig om maten kom ned i maven eller ikke.

For at vise dette anbragtes en fistel paa spiserøret, hvorigjennem maten efter nedsvælgningen kom ut igjen uten at naa mavesækken. Øine, næse, og smaksorganer er paa det inderligste ved nerver forbundet med fordøielsesprocessen, saa at den ved forskjellig fodring avsondrede mave-tarmsaft og spyt er av forskjellig natur og kommer i forskjellige mængder, saa at de netop passer til fordøielsen av vedkommende spise.

Ved hunde f. eks. avsondres der alt efter fodringen ganske forskjellig slags mavesaft i mængder, der varierer mellem 5 og 15 ccm. i minuttet. Hunde, som var operert paa passende maate, kunde paa en formiddag avgi 6—8 liter mavesaft, der bringes i handelen og brukes til mennesker med forliten avsondring av denne saft. Det samme var tilfældet med svin.

Bringer man føde direkte ned i mavesækken gjennom en mavefistel, uten at hunden ved det, kommer der først efter længere tid

¹⁾ En fistel er en kunstig aapning, der anlægges hos dyr for at kunne studere mavevæggens eller tarmenes vædskeafsondring under de forskjellige forhold — ro, fordøielse, sterk pirring. En fistel opstaat hos et ellers sunt menneske kan tjene til lignende studier som de kunstig anlagte hos dyr.

en ganske sparsom avsondring av mavesaft. Men gir man hunden kjødet at spise, utgyder mavesaften sig paa kort tid i maven i store mængder. Heller ikke lykkedes det at fremlokke mavesaften ved direkte parring av mavesækkens slimhinde. Kun ved sterkere eller længere vedvarende svake parringer av slimhinden blev der istedetfor den normale sure mavesaft avsondret et alkalisk reagerende slim i store mængder til forebyggelse av videre beskadigelse av slimhinden. Derpaa kom der en overdreven sur mavesaft for raskt at fordøie og derved fjerne det skadelige pirremiddel og for tillike at dræpe eventuelt indtrængte sygdomsspirer. Først lidt efter lidt kom mavesækken sig igjen efter disse insulter og arbeidede videre normalt.

Det samme kan ogsaa kunstig opnaaes ved mennesker. Hvis en ømfindtlig mave pirres ved abnormt meget og tungtfordøielig mat, saa at man faar tryk i maveregionen, saa pleier man at ta sig en snaps, da erfaringen lærer, at dette hjælper. Nu er i virkeligheten denne sterkt alkoholiske væske et saa sterkt pirremiddel, at maven for at holde sig den fra livet avsondrer rikelig med slim, og herved holdes det pirrende maveindhold borte fra mavens vægge. Samme resultat kan man forresten ogsaa opnaa ved en svak helvedestensopløsning, men naar man har valget mellem disse to væsker, vil man formodentlig vælge den uskadeligere snaps.

Ved lugten av en saftig stek eller en anden behagelig duftende spise eller bare ved tanken herpaa „løper tænderne i vand“ paa den hungrende, idet spytkjertlerne ved nervepirringen øker sin avsondring: Man behøver bare holde et stykke kjød op foran en sulten hund med spiserør- eller tarmfistel for at faa spyttet og mavesaften til at flyte rikeligere.

Dersom vi ærgrer os eller blir ophidset av en eller anden grund, saa vi mister appetiten, før vi sætter os tilbords, stopper likeledes avsondringen av spyt og mavesaft. Dette lar sig ogsaa eksperimentelt eftervise. Naar f. eks. en hund med mavefistel under maaltidet faar se en kat, saa ærgrer den sig derover og som følge derav stanser straks avsondringen av mavesaft.

Alle kjertler i fordøielseskanalen arbeider paa en yderst hensigtsmæssig maate. Spytt-, mave- og tarmsaft er i sin funktion, sin sammensætning og mængde ganske avpasset efter arten av den til enhver tid nydte næring. Forsyner man en hund med fistel til ørespytkjertlen og gir den almindelig raat kjød at æte, flyter der kun ganske litet

spyt ut av fistelen, nemlig netop saa meget som er nødvendig til at la matbiten, som i sig selv er temmelig slimet, gli glat ned i maven. Gir man den derimot tørret kjød av forøvrig ganske den samme sammensætning, saa kommer der meget mere sput, da der nu trænges mere for at gjøre matbiten slibrig nok. Gir man den endvidere vand til det tørre kjød, saa kommer der atter meget mindre sput. Paa denne maate kan man ved passende forsøk vise, at organismen allerede i sputavsondringen reflekterisk reagerer meget præcist paa det øieblikkelige behov, aldeles likesom et med forstand begavet væsen.

P a w l o w har nu ved indgaaende forsøk vist, ikke alene at sputkjertlerne hos hunde fuldstændig nøiagtig reagerer paa næringens fugtighetsgehalt, men han har ogsaa utvidet sine forsøk til det aandelige omraade. Han gav f. eks. en hund kjød og lot samtidig en bestemt tone klinge. Ved andre toner fik forsøksdyret aldrig noget at spise; dette skede kun, naar vedkommende tone ansloges. Naar dyret da efter kort tid blev vant hertil, fløt sputtet ogsaa uten at dyret fik mat, naar det blot hørte denne bestemte tone. Hunden erindred nemlig instinktmæssig den mat, der pleiede at følge med anslaget av denne tone.

Et andet lignende forsøk var følgende: En hund fik en syre i sin mund, og for at gjøre den rigtig iøinefaldende, farvedes den sort. Saasnart den kom i berørelse med mundens slimhinde, fløt en vis mængde tyndtflytende sput, det saakaldte fortyndingssput, ut i munden. Herved beskytter nemlig organismen sig reflekterisk, uten at bevidstheden er medvirkende, mot den ætsende, giftige virkning av syren, idet den straks avsondrer sput i rikelig mængde, saa at syren fortyndes og bortskylles. Naar hunden efter nogen tid er vant hertil, gir man den sort væske uten syre i, og da utgydes der allikevel meget sput i dens mund. Instinktmæssig sætter nemlig hunden i sin underbevidsthet den sorte væske i forbindelse med syren, og sputkjertlerne reagerer straks med den nødvendige art og mængde sput.

Rovdyrene, hvortil hunden hører, nyter jo normalt i sin naturlige tilstand ingen stivelsesholdige plantespiser, men kun eggehvitestoffer og fett, foruten de nødvendige kalksalte i knoklerne. Hos disse har sputtet kun den betydning at gjøre matbiten slibrig, for at lette svelgingen gjennom spiserøret ned i maven. Rovdyr, som lever i vandet, f. eks. tandhvaler, hvalros og sæl, der æter sjødyr, som allerede er slibrige i sig selv, besidder overhovedet ingen sputavsondring. Sput-

kjertlerne er hos disse dyr aldeles gaat tilbake. Altætere derimot f. eks. mennesket og svinet og især de planteættende dyr har derimot foruten det slimede spyt, som skal gjøre matbiten flat, og som hovedsagelig kommer fra de smaa spytkjertler under tungen, ogsaa et andet slags spyt, der kommer fra de store ørespytkjertler paa begge sider av underkjæven samt fra underkjævespytkjertlerne. Dette spyt er temmelig tyndt og indeholder et diastatisk ferment, *ptyalin*, der har den egenskap at kunne forvandle den uopløselige stivelse til letopløselig druesukker.

Tyngningen, som jo er absolut nødvendig, spesielt for en svak fordøielse, har her ikke bare til formaal at gjøre maten slibrig, men ved matens søndermaling mellem tænderne tilblandes der rikelig spyt. Dette virker da oppløsende, idet stivelsen omdannes til sukker ved fermentets virkning. *Ptyalin*et virker imidlertid kun i en alkalisk reagerende væske. *Mavesaften* er imidlertid sur og indeholder hos mennesket 0.2 pct. saltsyre, hos et rovdyr som hunden 0.5 pct. Man skulde da tro, at *ptyalin*ets virkning maatte ophøre, naar maten kommer ned i maven, hvor den sure mavesaft neutraliserer det alkalisk reagerende spyt.

Dette forholder sig imidlertid ikke saa. Spyttets virkning fortsettes endnu en lang stund nede i maven og endnu en hel del stivelse gaar over i sukker. Dette er et meget viktig resultat av de nyeste forskninger. Den først nedsvælgede mat blir vistnok gjennomtrængt av sur mavesaft, hvorved spyttets *ptyalin* sættes ut av virkning. Denne mat blir i lang tid liggende op til mavens ydre væg. De senere nyde portioner ophoper sig imidlertid mere i midten, hvor den sure mavesaft i begyndelsen ikke kommer til. Her vedblir maveindholdet i lang tid at reagere alkalisk, og her kan *ptyalin*et i ro og mak endnu en lang tid vedbli at forvandle stivelse til oppløseligt sukker. Den stivelse som tilslut blir tilovers fra spyttets indvirkning forvandles senere i tolvfingertarmen fuldstændig til sukker under indvirkning av bukspyttet fra pankreas og av avsondringen fra tyndtarmens saakaldte Lieberkühnske kjertler.

Fysiologerne har liketil det sidste uttalt den mening, at næringsstoffene i maven blir raskt og fuldstændig blandet sammen. At dette er en falsk anskuelse har ene og alene dyreforsøk lært os. Paa en meget anskuelig maate kan man tvertimot vise, at der i maven finder en lagdeling av fødemidlerne sted. Bedst kan dette vises ved heste,

men ogsaa meget smukt ved hunde, og der er ingen grund til at tro, at det skulde forholde sig anderledes hos mennesket. Disse forsøk utføres ved at gi et dyr, f. eks. en hund, som av en eller anden grund er dømt til døden, en mat at spise, der er farvet. Man sammenblander f. eks. kjøt og poteter og farver det hele rødt med et ikke giftigt farvestof. Har hunden spist dette, venter man en halv times tid; saa faar den en anden portion, der er farvet blaa. Nu blir dyret efter forløpet av endnu en halv time dræpt, maven uttat og lagt i en kuldeblanding saa længe indtil dens indhold er gjennom stivfrosset. Da lar det sig ved tversnit tydelig vise, at indholdet er fuldstændig lagdelt, at ingen blanding har fundet sted, i hvilket tilfælde hele maveindholdet maatte ha en eller anden blandingsfarve, f. eks. violet. Farven er ikke ensartet og heller ikke er de blaa matbiter omgit rundt omkring av røde, men det ydre lag er rødt og det indre blaat. Herved forblir reaktionen i det indre i lang tid alkalisk, saa at stivelsens forsukring kan foregaa uforstyrret ved spyttets diastatiske ferment.

Hos mennesket viser spyttets diastatiske ferment den eiendommelighet, at raa stivelse kun meget vanskelig paavirkes, mens den kokte stivelse meget let forvandles og omdannes i sukker. Hos de andre altættende dyr og specielt hos planteæterne forholder dette sig ikke saa. Den raa stivelse paavirkes av spyttet likesaa vel som den kokte. Dette er en følge av, at netop mennesket i motsætning til dyrene har erobret ilden og tatt den i sin tjeneste og bruker den regelmæssig til at koke de stivelsesholdige frø og rodknoller. Saaledes har organismen med tiden vænnet sig til dette, saa at vi den dag idag simpelthen er nødt til at koke varm mat for at faa det fulde utbytte av den stivelse, som den indeholder.

Ved kokningen blir plantenæringen i almindelighet gjort mere fordøielig. Under kokningen svulmer nemlig celleindholdet op ved op sugning av vand i varmen. Cellevæggene sprænges, og herved gjøres deres nærende indhold mere tilgjængelig for fordøielsesvæskernes paavirkning. Mennesket besidder ikke længer et ferment, som kan forvandle det uopløselige cellostof til letopløseligt sukker. Dette kan derimot de planteættende dyr, saaledes gnaverne der endog fordøier træets trævler, og drøvtyggerne, som fordøier tørt høi og halm og endog umalet korn. Vi har dog visse tarmbakterier i stort antal i tyndtarmen, som idetmindste delvis hjelper os til at utnytte cellostoffet i næringen. Ved disse bakteriers hjelp blir mindst en fjerde-

del av den samlede mængde nydt cellestof opløst i tarmen og gjort tilgjængelig for fordøielsen.

I maven blir fremfor alt eggehvitestoffene opløst, og dette sker under paavirkning av et saakaldt proteolytisk, d. v. s. eggehviteopløsende ferment, pepsinet. I mavens kjertler forefindes det i uvirksomt forløperstadium, pepsinogen, der naar det træffer saltsyren fra mavekjertlerne, blir til det aktive pepsin, som da straks og meget energisk spalter og opløser eggehvitestoffene. Fordøielsens hurtighet tiltar med voksende pepsingehalt.

Eggehvitens første fordøielsesprodukter er de saakaldte albumoser, der indeholder mere kulstof og kvælstof, men mindre surstof end eggehvite. Disse blir tilslut til de i vand let opløselige peptoner, der diffunderer ind i blodbanerne. Det lim, som findes i bindevævet og i brusken forvandles ogsaa av pepsinet i forbindelse med saltsyren til limpepton og slimets mucin gaar ogsaa over i en peptonlignende substans.

Foruten pepsin produceres der i menneskets mave samt i de dyremaver, som har det behov, et saakaldt løpeferment, der har den egenskap at utfælde i uopløselig form melkens ostestof, kaseinet, som med andre ord bringer melken til at skille sig eller løpe sammen. Løpefermentet er likeledes tilstede i maveslimhinden i et uvirksomt forløperstadium, labzymogen, der først ved at blandes med saltsyre i maven forvandles til det aktive løpeferment. En del løpeferment kan bringe 800,000 dele kasein til at løpe sammen. Hurtigst sker dette, naar saltsyre er tilstede i rikelig mængde. Ukokt melk løper raskere sammen end den ved kokning likesom fordærvede melk. Naar kaseinet opløses, blir det først spaltet til parakasein, som vi hovedsakelig nyter i ost og et albumoseagtigt stof, melkeeggehvite. Denne sidste forblir opløst, mens den første, der maa betegnes som hovedproduktet, utfældes i fast form, naar der i opløsningen findes kalksalte. Fjernes disse derimot fra melken, finder ingen sammenløpning mere sted.

Man har i lang tid trodd, at der i maven ogsaa skulde findes et ferment, der angrep fettene og bragte det i opløsning. Dette er ikke rigtig. Et fettspaltende ferment, et saakaldt lipase, findes ikke i mavefordøielsen. Ved meget fettrik næring angripes allikevel en del av fettene allerede i maven og opløses. Dette sker ved steapsinets hjælp, et saakaldt lipolytisk, eller fettopløsende ferment eller enzym.

Herved forstaar man i parentes bemerket et organisk eggehvitestof, der formaar at spalte og opløse forholdsvis store mængder av andre organiske substanser, uten selv at lide nogen spaltning. Steapsinet leveres av bugspytkjertlen og uttømmes i tolvfingertarmen, men ved tilbakevirkende bevægelse av tolvfingertarmen, i forbindelse med aapning av den ellers lukkede portner, kan det naa op i mavesækken. Det var en russisk forsker *Boldireff*, en discipel av *Pawlow*, som første gang gjorde denne vigtige iagttagelse.

Gir man en hund med mavefistel kjøtt, melk eller brød at æte, saa gir den en normal mavesaft fra sig. Denne saft er aldeles klar uten spor av nogensomhelst uklarhet. Gir man derimot hunden meget fett, saa træder der straks galde, bukspytt og tarmsaft over i mavesækken ved tolvfingertarmens tilbakevirkende bevægelse. Herved farves mavesaften straks grøn av galden. Med saadan forandret mavesaft kan man opnaa en rikelig fettspaltning, der aldeles ikke viser sig med mavesaft under mere fettfattig ernæring.

Man ser, hvor vidunderligt organismen forstaar at hjelpe sig under alle forhold. Men et levende væsens funktioner er for vor indskrænkede forstand overhovedet de største undere, desto ubegripligere jo mere vi fordyper os i den uløselige gaate, som kaldes livet og forsøker at avdække dets talløse hemmeligheter.

Likesom matbiten, der kommer ind i munden, automatisk efter sin beskaffenhet fremkalder en forskjelligartet spytavsondring, i maven en forskjelligartet avsondring av mavesaft, saaledes bevirker den grøttagtige velling, kaldet chymus, der kommer ut gjennom portneren en fuldkommen avpasset avsondring fra bukspytkjertlen i tolvfingertarmen. Saaledes kaldes det øverste avsnit av tarmen mellem mavens utgang, portneren, og den lille papille, hvorpaa bukspyttets og galdens fælles utløpsaaapning befinder sig; den kaldes saa, fordi den er omtrent 12 fingerbredder lang.

(Fortsættes).

Bokanmeldelser.

Hans Reusch: Aarboek for 1908. (Norges geol. unders. Nr. 49)

Nærværende aarboek indledes med en artikel om „Den geologiske undersøkelses opgaver“ av dr. *Hans Reusch*. Denne artikel er svar paa en av kirke- og undervisningsdepartementet foretat henvendelse for at faa vite, hvad der bør foretages for at det planlagte kart-

lægningsarbeide kan foreligge saa hurtig som mulig, og hvorledes undersøkelsens arbeide skal anlægges, for at den mest mulig kan komme den praktiske virksomhet tilgode. Efter en længere utredning angaaende undersøkelsens tidligere arbeider konkluderer dr. Reusch med, at Norges geologiske undersøkelse maa, bedre utrustet med arbeidskræfter end den er, lægge hovedvegten i sit arbeide paa at faa samlet materiale til oversigtskartet over det nordlige Norge. For at arbeidet mere kan komme den praktiske virksomhet tilgode, foreslaaes der opprettet en post for en mand „med et praktisk tilsnit“, der udelukkende skal vie sig for det praktisk videnskabelige arbeide.

Universitetsstipendiat Victor Moritz Goldschmidt har skrevet en avhandling om „Profilen Ringsaker—Brøttum ved Mjøsen“. Denne avhandling er resultatet av forfatterens reiser for Norges geologiske undersøkelse sommeren 1907 for at vinde klarhet over endel stratigrafiske og tektoniske problemer, som knytter sig til trakterne øst for Mjøsens nordlige del. Disse egne har i geologisk henseende en stor interesse, da de danner overgangen fra det forholdsvis vel undersøkte Kristianiafelt til det centrale Norges omvandlede lagrækker. Da de tidligere karter i maalestok 1:100,000 ikke kunde gjengi enkeltheterne i disse traktors geologiske bygning, er der utarbeidet et nyt geologisk kart i maalestok 1:50,000 (publicert i 1:60,000). Det er inden dette kartblad, der strækker sig fra Tandø i syd til Brøttum i nord og mot vest og øst begrenses av resp. Mjøsen og Næremsjøen, at forfatteren har foretat detaljerte undersøkelser.

I „Geologiske iagttagelser fra Børgefjeld“ har kand. real. Gunnar Holmsen meddelt resultatene av en reise til Børgefjeldet og omgivelser, i den sydøstlige del av Nordlands amt like ved riksgrensen. De omhandlede bergartzoner utgjøres dels av sedimenter, hvori der paa svensk side er fundet silurfossiler (i kalksten) dels av skifrike eruptiver. Sedimenternes forhold til granitmassiverne synes at tyde paa, at disse er lakkoliter.

Som nr. 4 i rækken av aarbogens avhandlinger kommer Røks tads: „Geologiske iagttagelser fra Søndhordland“. Denne ledsages av et geologisk kart over Etne og tilstøtende dele av Skaanevik og Fjeldberg pgd. Bergarterne inden det kartlagte omraade tilhører dels grundfjeldet, dels den omvandlede siluriske fyllitformation, dels er de yngre eruptiver, som har gjennemsat denne og kontaktmetamorfoseret dens lag. Av særlig interesse er et felt af en finkornig, delvis kvartsførende porfyrit, som strækker sig fra Tungesvik og sydøstover til

søndre side av Stordalsvandet. Forf. mener, at denne ifølge hele sin habitus maa ha brudt frem til overflaten eller dennes umiddelbare nærhet. Den staar sandsynligvis i forbindelse med frembruddene av gabbro; disse gabbroer gjennemsætter de siluriske fylliter.

I sin avhandling „Fjeldbygningen i den nordøstlige del af Rylfylke“ behandler Kaldhol de samme store geologiske bygningsled: grundfjeld, silur og overliggende eruptiver; men der er naturligvis her delvis andre typer end i Etnetrakterne. Det under de siluriske fylliter liggende fjeld bestaar dels av gammel arkæisk grundfjeldgneis, dels av den yngre Telemarksformation og dels av granit. Denne er av to slags: en finkornig med parallelstruktur og en grovkornig, der delvis har porfyrstruktur. Kaldhol har nu i flere profiler, han har optat, paavist, at den under fyllitformationen liggende granit, særlig porfyrgraniten, gjennemsætter de siluriske fylliter og utbreder sig over dem. Det er ogsaa paavist, at graniten har kontaktmetamorfosert fylliten. Paa grundlag herav drager forf. den slutning, at størstedelen av den underliggende granit er yngre og polemiserer likeledes skarpt mot den opfatning, som er hævdet i Bjørlykkes bok om „Fjeldbygningen i det centrale Norge“, om at de over fyllitformationen liggende bergarter er omvandlede sparagamiter og sandstene. Desværre forbyr hensynet til pladsen mig at gaa nærmere ind paa denne i flere henseender meget interessante avhandling.

Den sidste i rækken av aarbokens avhandling er Rækstads „Bidrag til kvartærtidens historie paa Nordmør“. Der gives her en kort oversigt over forholdene i tiden efter den sidste istid paa Nordmør paa grundlag av de studier over terrasser, leravleiringer og fosiler, som forfatteren har gjort i Stangvik, Surendalen og Tingvold pgd.

C. F. K.

Dr. K. O. Bjørlykke: Jæderens geologi. (Norges geol. unders. Nr. 48).

I nærværende avhandling har det ikke været forfatterens mening at gi nogen indgaaende skildring av Jæderens geologi, idet den tid, som han har hat til sine undersøkelser, har været for kort til, at han kunde vie alle Jæderens afleiringer et detaljert studium. Meningen har været at gi en oversigt paa grundlag av egne og tidligere forskeres undersøkelser. Foruten det rent geologiske indeholder boken ogsaa tilslut nogle avsnit om de ældste oldtidslevninger, opdyrkning og skogplantning.

Det faste fjeld under Jæderens løse afleiringer, der ialfald ved

Grødeland har en mægtighed av 124 m., utgjøres mot syd av Ekerundsfeltets labradorstene, mot øst av arkæiske gneise og graniter og mot nord av siluriske fylliter og derover liggende graniter og gneise.

De moræner som optræder i overflaten er av to slags. De ældste indeholder stene fra Kristianiafeltet samt flint og kridt og maa efter forfatterens mening tilhøre den store (anden) istid. De yngste morænemasser indeholder derimot kun bergarter fra det indre av landet og skriver sig fra den sidste istid, da Jæderen ifølge forfatterens opfatning var dækket av is omtrent ned til den nuværende havflate, hvor isen muligens blev brutt op til isbjerge. En leravleiring med marine skjæl ved gaarden Reve, der tidligere er omtalt i „Naturen“ (1907, pag. 208) opfattes som tilhørende den 2den interglaciale periode, og det samme gjælder avleiringerne med den arktiske fauna ved Sandnes og Malle; disse tilhører formodentlig periodens slutning.

Med hensyn til beliggenheten av den øvre marine grænse er Bjørlykke kommet til et andet resultat end Øyen. Bjørlykke mener nemlig, at Jæderen ved slutningen av den 3dje istid i nord laa 22.5 og i syd 8 à 10 m. lavere end nu. I senglacial tid hævede saa landet sig omtrent til samme høide som nu, men sank i begyndelsen av den postglaciale tid 8 à 10 m. under den nuværende havoverflade. Fra denne tid, som hadde et varmere klima end nutidens, skriver de første levninger av mennesker sig.

Boken er ledsaget av en geologisk kartskitse i maalestok 1:200000.

C. F. K.

Mindre meddelelser.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

Januar 1910.

Stationer	Temperatur					Nedbør					
	Middel	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max.	Dag
	⁰ C.	⁰ C.	⁰ C.		⁰ C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø.....	— 2.7	— 1.1	6	7	— 15	25	100	+ 10	+ 11	15	2
Trondhjem	— 3.2	— 0.6	8	6	— 19	26	90	— 16	— 15	23	2
Bergen...	0.6	— 0.6	9	2	— 13	27	219	+ 16	+ 8	26	18
Oxø.....	0.9	+ 0.7	8	6	— 11	27	64	— 6	— 9	18	28
Dalen....	— 4.6	— 0.5	7	2	— 19	27	87	+ 32	+ 58	21	19
Kristiania.	— 4.5	— 0.1	8	4	— 18	28	34	+ 9	+ 36	7	14
Hamar...	— 7.8	+ 0.1	5	11	— 22	26	24	— 1	— 4	9	29
Dovre....	— 9.5	— 1.0	4	2	— 26	27	56	+ 25	+ 81	13	3

Rettelse. I dr. Andr. M. Hansen's artikel „Menneskets indvandring til Norge“ staar, s. 92, linje 16, ved en skrivfeil „kunde forklares ved“. Skal være: „kunde forklares uten ved“.

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— Virker for Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab“

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit.

Dansk Hundestamog. Aarlig Udstilling.

Forstkandidat **V. Møller**, Bartholinsgade 7, København.

Komplet foreligger nu

Marie Bull, f. Midling:

Minder

fra Bergens første nationale Scene.

Udgivne ved

H. Wiers-Jenssen.

Pris Kr. 2.75, Porto 15 Øre.

O. W. FASTING:

GRAALYST

Pris Kr. 2.50, Porto 10 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

Der allgemeinen und angewandten Entomologie wie
der Insekten-Biologie gewidmet.

Zeitschrift für wissenschaftliche

Erscheint monatlich
jedes Heft etwa 3 Bogen

Verbreitetste wiss. ent.
Zeitschrift des In- u. Auslandes

Insekten - Biologie

Wertvolle
Original-Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete.

Umfassende jährliche Sammelreferate nach Einzelgebieten.
Die ganze Literatur erschöpfende Berichte. Ein vielseitiger Anzeigenteil.

Ansichtsexemplare versendet kostenfrei Dr. Christoph Schröder, Schöneberg-Berlin

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Værket foreligger nu komplet i 20 Hefter til en Pris af 30 Kr.

Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe
er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 30 Øre.

KOREN-WIBERG:

BIDRAG TIL BERGENS KULTURHISTORIE.

250 ILLUSTRATIONER I TEKSTEN OG 5 KARTPLANCHER.

Faes hos alle Boghandlere.

PRIS: Heftet Kr. 12.00
Indbundet i Originalbind „ 16.00
Løse Originalbind „ 3.00

John Griegs Forlag, Bergen.

NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab

Utg.: Bergens museum — Red.: Jens Holmboe

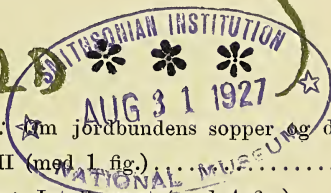
Nr. 5

34te aargang - 1910

Mai



INDHOLD



- Oscar Hagem*: Om jordbundens sopper og deres betydning. II (med 1 fig.)..... 129
Jakob Schetelig: Jutulhugget (med 4 fig.)..... 139
O. J. Lie-Pettersen: Svalerne (med 1 fig.) 145
Mindre meddelelser. *J. Fr. S.*: Kometer i 1909.
— *C. F. K.*: Om polonium. — *C. F. K.*: Den nordeuropæiske fastlandstid. — *P. A. Øyen*: Norske bræers forandring 1909 153

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg,
Bergen.

Lehmann & Stage,
Kjøbenhavn.

∴ NATUREN ∴

begynder med januar 1910 sin *34te aargang* (4de rækkes 4de aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabeligt tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« utgives av Bergens museum og utkommer i kommission paa John Griegs forlag; det redigeres av direktør Jens Holmboe.

Ved bistand av *talrike anseede medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskabens omraader og indeholder desuten jevnlig oversættelser og bearbejdelser efter de bedste utenlandske kilder.‡

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række av store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ut kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele tat om *alle naturvidenskabens viktigere fremskridt.*¶

Desuten vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidra til at utbrede en fyldigere kundskap og bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

I anerkjendelse av tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storting i de senere aar bevilget »Naturen« et aarlig statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger har, i henhold til stortingets betingelser for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« utkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar. porto medregnet.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennom *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissak« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennom bokhandelen.

Om jordbundens sopper og deres betydning.

Ved Oscar Hagem.

II.

Den overveiende del av de døde plantedeler dannes av kvælstof-frie forbindelser, og til disse og deres skjæbne knytter sig derfor den største interesse. Det er særlig 3 grupper av disse forbindelser, som er av vigtighet: Celluloserne og hemicelluloserne, vedstoffene og pektinstoffene.

Cellulosen danner som bekjendt hovedmassen av de grønne plantedelers cellevægger. Den er uopløselig i vand og idetheletat meget motstandsdygtig mot alslags indvirkning. Ved længere tids kokning med syrer lar den sig spalte, og spaltningsproduktet er bare druesukker. Selv denne motstandsdygtige forbindelse formaar imidlertid en række soparter at angripe ved hjælp av enzymer, som kaldes cytaser eller cellulaser.

Som eksempel paa soparter med evne til at angripe cellulose kan nævnes en ascomycet, *Sclerotinia Libertiana*. Denne er en veikjendt og frygtet gjest i kjeldere, hvor man opbevarer rotfrugter, som gulerøtter, turnips, kaalrabi, rødbeter o. s. v. Dens hyfer har en utpræget evne til at opløse cellulosen, og ved hjælp herav er denne sop istand til meget energisk at angripe rotfrugter og trænge ind i deres cellevæv, som den ødelægger.

En hel del av de almindelige *Fungi imperfecti* er ogsaa istand til at opløse cellulose. Ovenfor er allerede nævnt den farlige *Fusarium solani*, som bevirker tørraattenhet hos poteter. Den kan leve og vokse med bare cellulose som kulstofkilde og er som nævnt istand til at opløse 80 % av det filtrerpapir, som staar til dens raadighet.

For nogen aar siden gav Iterson en udmerket anvisning paa, hvorledes man skal isolere celluloseangripende sopper. Som

subtrat anvender han filtrerpapir, der bestaar av ren cellulose. Et par skiver av dette fugtes med en opløsning av ammoniumnitrat ($\text{NH}_4 \text{NO}_3$) og kaliumdiphosphat ($\text{KH}_2 \text{PO}_4$) og lægges derefter i en Petri-skaal, hvorpaa det hele steriliseres. Efter steriliseringen tilsætter man papiret nogen draaper av et vandig uttræk av den jordprøve man vil undersøke, eller man lar skaalen blot staa aapen nogen timer saa sporerne i luften kan komme til og sætter den saa ind i termostaten ved en jevn temperatur ($20\text{--}22^\circ \text{C}.$).



Fig. 4. *Trichoderma Koningi*. Mycelium med flere rikt forgrenede konidiebærere. $500/\mu$. (Efter C. A. J. A. Oudemans og C. J. Koning).

Efter nogen dage udvikler der sig paa papiret en række prægtige sokolonier, mest tilhørende *Fungi imperfecti*. De vokser aldeles udmerket, og ved mikroskopisk undersøkelse av papiret lar det sig let konstatere, at de enkelte fibrer er sterkt angrepet og delvis opløst. Ved hjælp av denne metode isolerte Iterson en hel række arter, som hadde evnen til at angripe cellulose.

Som eksempel paa jordbundssopper med utpræget evne til at angripe cellulose kan ogsaa nævnes de forskjellige arter av slegten *Trichoderma*, hvorav *Trichoderma Koningi* er avbildet i fig. 4.

Den kemiske side av soppenes celluloseopløsning er endnu ikke nøiere undersøkt. Processen foregaar ved hjælp av et enzym,

cellulose, men de nærmere omstændigheder ved dettes dannelse og virkemaate er endnu litet kjendt. Kun saameget synes sikkert, at dette enzym kun virker der, hvor soppen er i direkte berøring med cellulosen og altsaa ikke paa afstand gennem diffusion ut i næringsopløsningen som mange andre enzymer.

Foruten cellulose indeholder en hel del plantedeler store mængder av en klasse kulstofforbindelser, som er blit kaldt Hemicelluloser. De adskiller sig i flere henseender fra celluloserne. Saaledes er de meget mindre motstandsdygtige likeoverfor kemiske midler, og ved en lignende hydrolytisk spaltning, som vi underkastet cellulosen, og hvorved denne opløste sig i rent druesukker, vil hemicelluloserne danne andre sukkerarter, specielt saakaldte pentoser. Særlig den gruppe av hemicelluloserne, som hører til de saakaldte pentosaner, forekommer meget almindelig som skelets substans i planterne. I vore trærs ved har vi f. eks. en klasse pentosaner, som er blit kaldt xylaner; de kan let fremstilles ved behandling av sagflis med ammoniak og derefter natronlut, hvorpaa man fælder ut xylanet med alkohol. Paa denne maate har man bestemt xylangehalten i granved til ca. 9%, i birkeved 25% og i bøkeved undertiden helt op til 33%. Sandsynligvis forekommer xylanen ikke frit, men i en esteragtig forbindelse med cellulosen. Xylan lar sig let opløse i kokende vand og danner ved avkjøling en smukt opaliserende opløsning. Ved hydrolyse gir det udelukkende en sukkerart, xylose.

Xylan kan utvilsomt angripes av en række mikroorganismer, som sandsynligvis har evnen til at omdanne det til xylose. Men her foreligger endnu kun meget faa og litet detaljerte undersøkelser, som det ikke lønner sig at gaa ind paa. Det vil sandsynligvis vise sig, at de cellulosespaltende sopper ogsaa har evne til at angripe xylan. Et enkelt forsøk, som jeg selv tilfældigvis kom til at anstille, viste ialfald, at en av de aller kraftigste cellulosespalttere, *Trichoderma* sp., ogsaa vokset udmerket i en opløsning, som indeholdt xylan som eneste kulstofforbindelse.

Mange plantedelers celler har imidlertid i sine vægger ikke hare cellulose i ren form, som vi finder det hos unge planteorganer. En række cellevæv er desuten forvedede, d. v. s. cellernes vægge bestaar foruten av cellulose ogsaa av noget, som kaldes vedstoff eller lignin.

Ligninets kemiske sammensætning er ikke ordentlig kjendt. Det er kulstoffrikere end cellulosen og bestaar muligens blandt andet av

et oxyderivat av cellulose. Imidlertid indeholder det ogsaa andre forbindelser. Sandsynligvis forekommer ligninet ikke frit, men i en æteragtig forbindelse med cellulosen. Ved behandling med kemikalier kan ligninet opløses, saa vi kun faar cellevæggens cellulose igjen.

De forvedede celler kan utvilsomt angripes av en række soparter. Først og fremst maa vi her nævne de talrike trøddeløggende arter, som den almindelige hussop *Merulius lacrymans* og desuten flere av slekten *Polyporus* og andre nærstaaende slechter. Alle disse foraarsaker stor ødeløggelse ved at angripe trærverk og ødeløgge cellevæggene. Paa dette omraade skylder vi Hartig de grundlæggende undersøkelser. Han var blandt andet opmerksom paa, at cellevæggen i en liten zone rundt om det hul, hvor en soplyfe var trængt ind, forandret sin karakter. Den viste saaledes tydelig cellulosereaktion, mens den oprindelige vedreaktion forsvandt. Dette tyder paa en kemisk forandring i cellevæggen, sandsynligvis fremkaldt ved et av soppen utskilt enzym.

Czapek har undersøkt dette nøiere. Han skaffet sig en hel del sopmycel av den træspisende hussop *Merulius lacrymans*. Dette rev han med fin sand for at faa hyferne istykker og presset saa celleindholdet ut av dem. Den pressesaft, som han saaledes fik, lot han staa i berøring med friske vedstykker. Efter en tid blev vedstykkerne undersøkt, og det viste sig da, at de hadde undergaat kemiske forandringer. Med alkohol kunde han nu uttrække av dem en forbindelse, som han kaldte hadromal. Denne gav den typiske vedreaktion, idet den blev sterk rødfarvet med phloroglucin-saltsyre (det almindelige reagens paa forvedede cellevægger). De tilbakeværende deler av vedstykkerne gav typisk cellulosereaktion, idet de farvedes blaaviolet med chlorzinkjod; der var altsaa fri cellulose tilstede. Czapek tydet sine forsøk paa følgende maate: I de uangrepne vedceller forekommer blandt andet en forbindelse av et aromatisk aldehyd, den saakaldte hadromal, og cellulose. Av denne forbindelse kan hadromal ikke uttrækkes med alkohol, og veden gir kun rødfarvning med phloroglucin-saltsyre, ingen violetfarvning med chlorzinkjod. Efter behandling med sopsaften kan man med alkohol uttrække hadromal. Dette uttræk gir rødfarvning med phloroglucin-saltsyre, og hadromalet er saaledes aarsaken til den typiske vedreaktion i uangrepne ved. Samtidig gir imidlertid den behandlede ved tydelig violetfarvning med chlorzinkjod. Der er altsaa dannet fri cellulose. Sop-

pens' pressesaft er derfor istand til at spalte hadromalcellulosen i hadromal og cellulose. Denne egenskap skylder saften et enzym, som Czapek har kaldt *hadromase*. Det er imidlertid ikke nok med, at soppen danner hadromase og saaledes spalter hadromalcellulosen. Av de to spaltningproduktter synes hadromalet, som forøvrig utgjør en liten del, ikke at spille nogen rolle for den; den frigjorte cellulose derimot kaster soppen sig over, og ved hjælp av et nyt celluloseløsende enzym, en cellulase, er den istand til at spalte cellulosen og saaledes tilgodegjøre sig den største del av celleveggene.

Paa helt lignende maate faldt forsøket ut, naar Czapek istedetfor *Merulius lacrymans* benyttet sig av en anden trødelæggende sop. Det er vel i det hele sikkert, at en hel del trødelæggende høiere soparter netop forholder sig paa lignende maate som hussoppen.

Czapek undersøkte ogsaa, om de almindelige mugsopper hadde lignende egenskaper. Han benytter sig her av den almindelige *Penicilium glaucum*. Ogsaa denne hadde evnen til i nogen grad at angripe forvedede celler, men stod dog her langt tilbake for arter av hussoppens og lignende trødelæggeres klasse.

Det er dog ikke usandsynlig, at man ved nærmere undersøkelser fra jordbunden vil kunne isolere ogsaa vedspaltende mugsopper.

Tilbake staar endnu en gruppe overordentlig interessante forbindelser, som er meget utbredt i planterne, dels i cellernes saft, dels i deres vægge; det er pektinstoffene. Disse er forbindelser, som staar kulhydraternes gruppe nær, og som utmerker sig derved, at de ved hydrolytisk spaltning gir væsentlig sukkerarter av pentosernes klasse.

En række saakaldte pektiner forekommer meget utbredt i saften av modne frugter. Man har antat at de opstaa under modningen ved oppløsning av beslektede forbindelser i celleveggene, de saakaldte pentoser.

Det er imidlertid særlig som bestanddel av den saakaldte midt-lamelle at pektinstoffene er overordentlig utbredt. Midt-lamellen er et tyndt lag mellem to sammenstøtende cellers vægger. Den har en avgjort anden sammensætning end de egentlige cellevegger, som væsentlig bestaar av cellulose. Man er i almindelighet enig om, at midt-lamellen bestaar av pektinstoffer; men i hvilken form disse forekommer her har man endnu ikke kunnet sikkert fastslaa.

Man ginn har i en række arbeider behandlet cellens pektin-

stoffer. Han kommer til det resultat, at i de meget unge celler er disse forbindelser tilstede som pektoser. Disse gaar imidlertid i midt-lamellen meget hurtig over til pektinsyre, og denne forbinder sig med kalk til pektinsur kalk. Denne pektinsure kalk skal efter Mangin utgjøre den allervæsentligste del av ikke altfor unge plantedelers midt-lameller.

Dette Mangins resultat er senere blit bestridt av Devaux, som mener at selv i ældre plantedeler bestaar midtlamellerne fremdeles overveiende av pektose.

Foreløbig kan der altsaa intet bestemt siges om den form, hvori pektinstoffene forekommer i midtlamellen.

Det vil let indsees at det er av stor interesse at faa rede paa de forskjellige jordbundsorganismers forhold til pektinstoffene. Besidder de evnen til at angripe disse forbindelser, saa har de hermed et middel til at trænge ind i alle plantevæv, og idet de opløser midt-lamellen, spalter de de talrige planteceller fra hverandre og kan gjøre dem lettere tilgjengelig for andre mikroorganismer.

I virkeligheten vet vi, at der eksisterer enzymer, som er istand til at angripe pektinstoffer, og vi vet ogsaa efter de nyeste undersøkelser paa dette omraade, at der findes soparter, som kan producere slike enzymer.

Det er særlig studiet av en proces, som har bidrat meget til vor viden paa dette omraade, nemlig undersøkelserne over fremstillingen av bast av linplantens og hampens stængler. Basten bestaar her av overordentlig lange og sterke celler, som er forenet i langsløpende cellebundter, baststrenger, i de perifere dele av plantestænglerne. Disse baststrenger er omgitt av andre mindre motstandsdygtige celle-væv, som det gjælder at befri dem for. Dette opnaar man ved at underkaste stænglerne en slags forraadningsproces. Under denne spiller forskjellige mikroorganismer en vigtig rolle, idet de opløser midt-lamellen i de værdiløse dele av stænglerne og saaledes bevirker, at de enkelte celler her falder fra hverandre og let kan fjernes. I selve baststrengen er imidlertid midtlamellerne av en mere motstandsdygtig art, og de angripes ikke av mikroorganismene; hele baststrengen blir derfor hængende sammen og kan benyttes.

Denne forraadningsproces kan forløpe paa noget forskjellig vis, eftersom det ytre forhold, særlig temperatur og fugtighet varierer. Enten kan nemlig plantestænglerne henlægges i vand, og hele

processen foregaar da under vand, eller ogsaa kan de henlægges paa marken, og regn og dug tilfører da den nødvendige fugtighed. I det sidste tilfælde skiller man mellem den saakaldte sommerproces, hvor forraadnelsen foregaar om vaaren eller høsten ved en forholdsvis høi temperatur og den saakaldte vinterproces, som foregaar om vinteren og derfor ofte ved meget lav temperatur. Alt eftersom disse ytre forhold varierer, vil ogsaa sammensætningen av den mikroorganismeflora, som utfører processen variere, og heri ligger vel ogsaa for en stor del grunden til, at spørgsmaalet om hvilke er de virksomme organismer altid har været meget omstridt.

Haumann isolerte ved sine undersøkelser flere sop og bakteriearter, som han mente hadde evnen til at opløse pektinstoffer, og som han derfor antok i forening besørget hele forraadningsprocessen. Av soparter fandt han *Sclerotinia Libertiana* og *Botrytis cinerea* meget virksomme og *Aspergillus niger* og *Cladosporium herbarum* mindre kraftig virkende. Av bakterier var *Bacillus fluorescens liquefaciens* den avgjort kraftigste, mens *Bacillus coli communus* og *Bacillus mesentericus* arbeidet meget langsommere.

De fleste senere undersøkelser har dog staat i strid med denne Haumanns antagelse av en række sammenvirkende mikroorganismer. Der antas nu almindelig, at kun bestemte organismer med en utpræget pektinløsende evne kan komme i betragtning, og Behrens, hvis undersøkelser nedenfor omtales, mener, at Haumanns resultater helt enkelt beror derpaa, at han ikke har anvendt tilstrækkelig steriliserte objekter ved sine praktiske forsøk. Der findes nemlig en pektinløsende bakterie med sporer, som er saa motstandsdygtige, at de taaler en tørluftopvarmning i 3 timer til 110° C. Og netop denne bakterie er almindelig utbredt.

Behrens undersøkte særlig hampens forraadningsproces, slik som den foregaar helt under vand. Det lykkedes ham her at isolere en anaerob (d: ikke surstoffaalende) bakterie av den saakaldte *Clostridium*-gruppe. Denne *Clostridium*-art viste sig at virke meget sterkt opløsende paa hampen, men meget mindre paa lin.

Beijerinck og van Delden undersøkte linsens forraadnelse, og de isolerte her en anden likeledes anarerob bacillus, som kaldtes *Granulobacter pektinovorum*. Den danner store sporer i enden av cellen, som derved faar utseende av en tromme-

stikke. Det viste sig, at denne bakterie ved hjælp av et enzym, en saakaldt pektosinase, meget kraftig angrep linens midtlamelle-substans og omdannet den til de enkle sukkerarter galaktose og xylose, som den derefter anvendte til dækning av sit kulstoffbehov.

Ogsaa Størmer har i et for faa aar siden utkommet arbeide nærmere behandlet en anden bacillus, som han likeledes isolerte fra forraadnende lin. Den heter *Plectridium pectinovorum* og er en sporedannelse, men i motsætning til de foregaaende aerob, d. v. s. surstoffbehøvende, bacillus. Den adskiller sig ogsaa derved, at den til sin vekst behøver kvælstofforbindelser i form av eggehvite eller disses første spalttingsprodukter, som f. eks. albumoser. Den kan derimot ikke benytte asparagin, ammoniak eller salpetersure salte.

Mens altsaa bakterierne spiller hovedrollen ved den under vand foregaaende proces, synes det, som om soparterne træder i forgrunden, naar forraadnelsen foregaar „paa land“. Efter undersøkelser av Behrens skal det her særlig være to Mucorineer, som er virksomme, nemlig *Mucor stolonifer* (= *Rhizopus nicans*) om vaaren og høsten, og *Mucor hiemalis*, naar processen foregaar om vinteren. Disse soparter er meget gunstige, fordi de kun opløser pektin men ikke cellulose. Ved forraadnelsen angriper de derfor kun den almindelige pektinholdige midtlamelle og ikke bastcellernes cellulosevægger.

Som det fremgaar av de her nævnte eksempler, kjender man sikkert et faatal mikroorganismer, som er i besiddelse av den overordentlig vigtige egenskap at kunne opløse pektinstoffer. For soppenes vedkommende kan eksemplerne sikkert forfleres. Jeg har ved mine egne undersøkelser over Mucorineerne kunnet konstatere, at en hel række arter har evnen til, omend ikke i nogen utpræget høi grad, at opløse pektinforbindelser. Og likeledes har flere jordbundsformer av slegten *Fusarium* en utpræget pektinløsende evne. Som det allerede ovenfor er nævnt har disse forhold stor betydning for forstaaelsen av plantestoffenes omdannelse og spaltning i jordbunden.

Det vil ikke gaa an at slutte denne artikkel uten at omtale en klasse forbindelser, som vel ikke findes i det uforandrede plantemateriale, men som under visse betingelser dannes i store mængder som et omdannelsesprodukt av dem, nemlig humusstoffene.

Den store mængde av dødt plantemateriale, som tilføres jordbun-

den, vil mere eller mindre hurtig spaltes og omdannes, dels ved organismens hjælp, dels ved atmosfærens indvirkning, altsaa rent kemisk.

Den kemiske side av denne spaltning kan ta meget forskjellig retning, alt efter variationen i ytre forhold som f. eks. lufttilgang.

I den vel bearbejdede og derfor vel gjennemluftede jord vil surstofftilførslen være forholdsvis rikelig, og de kemiske processer vil derfor væsentlig være oxydationsprocesser, hvor endeprodukterne av plantestoffenes spaltning vil være ammoniak, kulsyre og vand.

I jordbund, som ikke bearbejdes, og hvor de døde planterester derfor blir liggende paa hinanden lag for lag med utilstrækkelig lufttilgang, vil processerne faa en helt anden karakter. Den utilstrækkelige surstofftilførsel vil bevirke, at vi faar en række reduktionsprocesser, hvis endeprodukter er meget komplicerte og meget motstandsdygtige forbindelser. Av disse forbindelser er humusstoffene de viktigste.

Humusstoffenes kemiske sammensætning er litet kjendt. Vi vet kun, at de indeholder mere kulstof end de forbindelser, hvorav de er fremgaat, og at de desuten indeholder kvælstof. Man har forsøkt at inddele dem i flere klasser efter deres fysiske og kemiske egenskaper, men med det utilstrækkelige kjendskap vi hittil har til dem, er denne inndeling av forholdsvis liten værd.

Der har været utført flere undersøkelser for at faa bragt paa det rene mikroorganismernes forhold til humusstoffene, baade til deres dannelse og deres spaltning.

Med hensyn til soparternes medvirken ved humusstoffenes dannelse vet vi endnu meget litet; det maa derfor være nok at nævne, at P. E. Müller antar, at *Cladosporium humifaciens* og Koning, at *Trichoderma viride* (smlgn. fig. 4) og *Cephalosporium Koningi* delvis bevirker humificering av organisk substans. Endelig har ogsaa Beyerinck i et overordentlig interessant arbeide pekt paa den hyppige forekomst av *Streptothrix* (= *Actinomyces*) *chromogena* i jordbunden. Denne har en evne til at producere visse organiske surstofoverførende stoffer (chinoner), og han antar med sikkerhet, at den herigjennem har betydning for humusdannelsen. Imidlertid er dette forhold saa litet undersøkt, at det vanskelig lar sig si noget sikkert om denne teori.

Av meget stor interesse er ogsaa spørsmålet, om humusstoffene kan spaltes av mikroorganismer. Der foreligger her væsentlig to ar-

beider, et av Reinitzer og et av Nikitinsky. Begge har søkt at isolere fra jordbunden og luften organismer, som kan være istand til at angripe humusforbindelserne og ernære sig av deres kulstof eller kvælstof. Begge er ogsaa kommet til meget nær samstemmige resultater. Det er nemlig ikke lykkedes dem at isolere hverken sop- eller bakteriearter, som kan ernære sig og vokse med bare humusforbindelser som kulstofkilde. Hvis disse organismer derimot faar en anden kulstofkilde til sin raadighet, f. eks. sukker, saa vil de kunne benytte humusforbindelserne som kvælstofkilde, og tilegne sig endel av deres kvælstof.

Heller ikke de foreliggende undersøkelser over humusstoffenes spaltning ved soparter kan ansees for tilstrækkelig omfattende, og de negative resultater synes nærmest endnu at opfordre til videre undersøkelser.

Skal vi tilslut søke at danne os en oversigt over jordbundssoppene og deres betydning, saa maa vi erkjende, at vor viden om dem endnu er forholdsvis meget liten. De faa utførte analyser viser, at de øvre jordlag indeholder en overvældende rigdom paa sopper, arter som individer, og at sandsynligvis de fleste av disse er for videnskaben nye og ukjendte. Om deres rolle i jordbundens husholdning vet vi likeledes altfor litet. Vi vet, at soppene ialmindelighet ved hjælp av en række enzymer er istand til at indvirke kemisk paa det substrat, de vokser paa, og de faa brudstykker av kundskap vi har om jordbundssoppene viser, at disse sandsynligvis spiller en stor rolle netop ved sine enzymer og de omdannelser de ved disses hjælp kan bevirke i det døde plantemateriale.

Men netop det overordentlig mangelfulde kjendskap vi endnu har til disse forhold stiller fordringerne om straks og energisk at ta fat paa det store, endnu næsten ubearbejdede felt, jordbundens mykologi.

Jutulhugget.

Hvordan er det blit til?

Av Jakob Schetelig.

Jutulhugget, den merkelige og vilde fjeldkløft, som næsten gjennemskjærer fjeldryggen — „Kjølen“ — mellem Barkald st. i Glomdalen og Midtskogen i Tyldalen, er saa bekjendt og beskrevet saa ofte, at en mere indgaaende omtale av „hugget“ selv ved denne anledning ikke er paakrævet.¹⁾

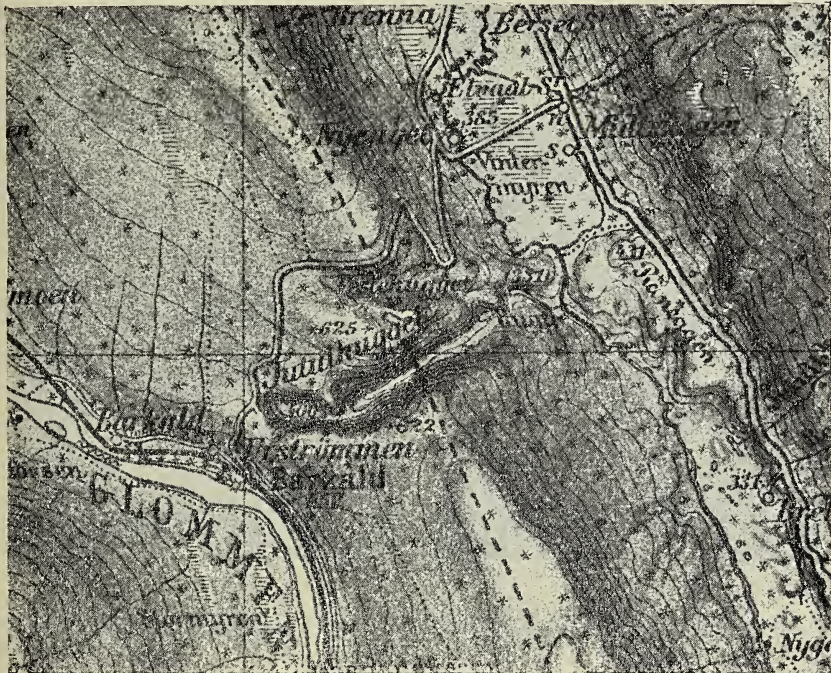


Fig. 1. Kart over Jutulhugget med omgivelser.

Men for at man kan faa et indtryk av, hvilken betydelig størrelse denne kløft har, skal jeg anføre dimensionerne efter den geografiske opmaalings maalebords-blad i maalestok 1:50,000. Jutulhuggets samlede længde er temmelig nøiagtig 2.5 km.; bredden varierer fra mellem 150 og 200 m. og op til ca. 500 m., maalt mellem de øvre rande. Dybden er i den vestlige del nærmest Barkald 108 m.; midt i „hugget“, hvor det gjennemskjærer høideryggen av „Kjølen“, er dybden

¹⁾ En utførlig beskrivelse kan man finde i „Norges land og folk“ ved A. Helland. Hedemarkens amt I, pag. 74 ff.

over 200 m. Retningen er i den vestlige tredjedel omtrent ø.—v.; herfra bøier det noget i nordlig retning og fortsætter mot Tyldalen med retning omtrent ø.n.ø.—v.s.v.

Den vestre ende av Jutulhugget ligger ikke mer end vel $\frac{1}{2}$ km. fra Barkald st.; randen her er 60 m. over Glommen, mens bunden ligger 48 m. under Glommens vandspeil. Der rinder ingen synlig elv eller bæk gjennom kløften. I bunden er der i den vestlige del en liten myr, i den østlige del er der et litet tjern. Vandrer man nede

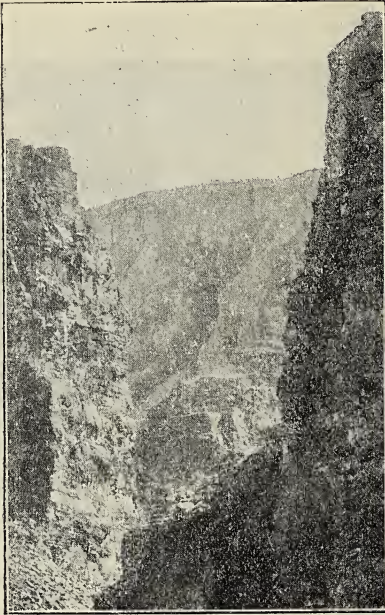


Fig. 2.

Jutulhugget, seet fra vest hen til ombøiningen.



Fig. 3.

Jutulhuggets tykbænkede sparagmit.

i „hugget“, hører man at der rinder vand under de nedraste svære blokke, der fylder op i bunden; dette vand har avløp østover. Ved den østlige ende kommer en liten bæk ut av „hugget“ og rinder ut i Tysla.

Jutulhugget er en imponerende naturmerkværdighet, og end mer virker det i det ellers fredelige landskap med aapne dale og mest rundede fjeldformer. Enhver som har staat ved randen av det gapende svelg har vel spurt sig selv, hvordan denne merkelige kløft kan være dannet.

Folk paa stedet, som jeg har talt med, hadde gjort sig forestillin-

ger om, at det var en spræk dannet ved jordskjælv; dette begrundedes med, at de bugtede rande paa de to sider av „hugget“ skulde passe i hinanden.

I gamle dage fik jutullerne skylden for naturmerkværdigheder av usedvanlige dimensioner; og der er mange varianter av sagnet om, hvorledes Jutulhugget blev til.

Et av dem lyder:

Rendalsjutulen vilde ha Glaama over i sin dal og laget først en øks og prøvet at hugge fjeldet igjennem; men Glaamdalsjutulen passet paa, saa da Rendalsjutulen begyndte arbeidet ved Midtskogen i Tyldalen, gik han op vestenfor Glaama med en stor sten. Ved første hugget kom Rendalsjutulen gjennem en tredjedel av fjeldet, ved andet hug var over to tredjedele gjennemhugget som det nu er; men før tredje hugget faldt, kastet Glaamdalsjutulen den store sten paa Rendalsjutulen, saa han stupte livløs over paa østre side av Tysla, hvor han ligger hauglagt den dag idag i „jutulgraven“, den store moræne-rest paa østsiden av dalen s. f. Midtskogen (paa kartet „Raneggen“).¹⁾

Slik blev efter sagnet Jutulhugget til, og Jutulens hensigt var at faa avløp for Glaama over til Rendalen.

Jeg skal i det følgende søke at vise, hvorledes det er Glommen selv som har dannet Jutulhugget, da Glomdalen under et bestemt avsnit av kvartærperioden hadde avløp over Barkalkjølen til Tyldalen og Rendalen.

Den tanke, at Glommen skulde ha skaaret ned Jutulhugget er ikke ny.

Helland²⁾ nævner, at „hugget“ har været tænkt forklart paa denne maate; men han mener at huggets form, den trange dype kløft, er en dalform som hos os ikke frembringes av en elv av Glommens størrelse. Helland antyder som den rimeligste aarsak „en underjordisk erosion av det gjennem avløsningsflater paa dypet strømmende vand i forbindelse med ledsagende indstyrtinger av det ved erosionen fremkomne rum“.³⁾ Denne forklaring, som vistnok ikke er holdbar, er bygget paa bergartens beskaffenhet paa stedet. Det er en tykbænket sparagmit, temmelig flatliggende (se fig. 3), gjennemsat av sprækkesystemer (avløsningsflater i flere retninger), saa bergarten sprækker

¹⁾ Efter A. Helland: Norges land og folk. Hedemarkens amt I, pag. 658 ff.

²⁾ L. c. pag. 76.

³⁾ L. c. pag. 76.

op i tilnærmet firkantede blokke.¹⁾ Vand siver let ned og der er sandsynligvis underjordiske vandløp. Men at disse skulde ha evnet den store mekaniske erosion som her maa ha fundet sted, er vel neppe tænkelig. Og vandet virker ikke opløsende paa sparagmiten, saa nogen kemisk utlutning har heller ikke fundet sted.

Enkelte geologer har antat at Jutulhugget er dannet ved brærosion, og sat den lille lokalbræ som skulde ha gravet ut Jutulhugget i forbindelse med morænen med Midtskogen i Tyldalen.



Fig. 4. Utsigt gjennom Jutulhugget mot Tyldalen. (M. er morænen).

Den botnlignende avslutning av „hugget“ i den vestlige ende, vest for knækken, er vel utformet av en lokalbræ, hvis moræne man antagelig har netop i knækken. Men morænen ved Midtskogen („Ranegggen“) har intet med denne lille bræ at bestille; den kan nemlig følges sammenhengende, kun gjennemskaaret av Tysla, vestover helt til høidekammen nord for Jutulhugget; en rest av morænen ligger ogsaa paa sydsiden av „hugget“, mens fjeldet nærmest kløften paa begge sider er ganske renskræpet for morænemateriale. Og Jutulhugget fort-

¹⁾ Ved vestre ende av „hugget“ er der et litet stenbrud, hvor man har tat ut bygningssten.

sætter som en kløft i fast fjeld østover, like hen til Tyslas leie, renvasket for løsmateriale paa begge sider like ned til dalbunden i Tyldalen.

Paa fig. 4 ser man i bakgrunden morænen som sperrer Tyldalen (M) gjennemskaaret av Tysla. Nord for Morænen er dalbunden flat og materialet er fin sand.

Morænen er ældre end Jutulhugget og har ligget over Kjølen, hvor der nu er renskrapet fjeld. Først er morænen gjennemskaaret og saa er Jutulhugget skaaret ned i det faste fjeld.

At saa har været tilfælde støttes og smukt av forholdene ved „Vetlhugget“, et mindre hugg n. f. „Storhugget“. Man ser situationen av kartet. Det er helt og holdent nedskaaret i morænen. Bunden er flat med kantrundede stene og mosebund, hvor der vokser glissen furuskog.

Der blir altsaa kun tilbake som eneste mulige aarsak, at Jutulhugget er dannet ved elveerosion. Jutulhugget har ogsaa form av en typisk elvekløft, en „cañon“, dyp og forholdsvis smal med steile vægge. Hvor de oprindelige vægge er bevart og nedstyrtninger ikke har fundet sted, ser man særlig ved ombøiningen at de er avglattet og strippet av vandslit. Det kan i denne forbindelse nævnes, at man længer østover inden sparagmitomraadet har flere elvekløfter av lignende type, om saa ikke med Jutulhuggets dimensioner. Den uregjerlige Speka, som fra Spekedalen rinder ut i Brydalen, har paa 2 steder skaaret sig ned „hugg“ i sparagmit. Det største Spekehugg er en 30—50 m. dyp, ganske smal kløft, netop hvor Speka kommer ut i Brydalen. Naar man vandrer i fjeldene her, træffer man ofte mindre slike kløfter uten en draape vand i om sommeren; de danner avløp for sneløsningsbække, der har skaaret kløfterne ned.

Det staar da tilbake at vise, under hvilke betingelser Glomdalens nordre del kan ha hat avløp over Barkaldekjølen.

I den øvre del av dalene øst og sydøst for vandskillet paa den Skandinaviske halvø har man høitliggende strandlinjer og terrasser, hvis høide korresponderer med vandskillet. Dr. Andr. M. Hansen har hos os først paapekt, at disse strandlinjer og terrasser er dannet i bræsjøer, som dæmmedes op av storbræresten under et avsnit av sidste store nedisnings avsmeltningsperiode. Dette at bræresten blev liggende s.ø. og ø. for vandskillet har sin grund i at isskillet har ligget samme-steds paa den skandinaviske halvø. Dette er godtgjort ved studiet

av skuringsstriperne og de transporterte blokke. I trakten mellem nordre Østerdalen og riksgrensen er skuringsstripernes retning nordvestlig og blokketransporten har foregaaet i samme retning.

I nordre Rendalen med dens fortsættelser nordover: Tyldalen og Undsetdalen med Brydalen, og i nordre Østerdalen fra Atna til vandskillet ved Tyvold st. har man overalt et meget utpræget, karakteristisk strandlinjenivaa med tilhørende terrasser med høider fra 650 til 663 m. o. h. i god overensstemmelse med høiden av vandskillet ved Tyvold, temmelig nær 663 m. o. h. Bræen har dæmnet op de nordre dele av Østerdalen og Rendalen med sidedale til en sammenhengende indsjø, med avløp nordover til Trondhjemsfjorden gjennom Ruglas dalføre og Guldalen. I Ruglas dalføre ser man den dype elvekløft som bræsjøelven har skaaret ned.

Rendalssjøen og Glomdalssjøen fløt sammen over Barkalkkjølen, hvor det laveste punkt efter kartet er 625 m. Da kjølen har været dækket av morænemateriale, der senere er bortskrapet, var laveste punkt den gang kanskje 640 m. eller saa. Men vandstanden i den bræddæmmede sjø var 663 m.

Nu har man i Nordre Østerdalen en række terassestrin lavere end 650 m., som kan følges over større strækninger. Disse terassestrin gjenfindes ikke i Rendalen med sidedale. Dette kan vanskelig forklares anderledes end at der maa ha fundet sted en senere separat opdæmning av Glomdalen, mens Rendalen ikke blev opdæmnet.

Selve bortsmeltningen av Storbræresten maa ha foregaaet hurtig, og bræsjøen derunder gradvis blit tømt saa raskt, at merker efter den avtagende vandstand vanskelig kan spores.

P. A. Øyen har paavist, at der efter den forholdsvis milde periode, som nu fulgte (mytilus-nivaaets tid), paany indtræder en kold periode med sterke fremstøt av bræerne fra de centrale høifjeldsomraader i Jotunheimen og Rondane o. s. v. (portlandia-nivaaets tid, „limnoglacial“).

Fra Rondanes centralomraade skjød sig en bræ mot nord ned i Foldalen og dæmnet denne op. Denne brætunges moræner og strandlinjerne for den opdæmmede bræsjø er beskrevet av Rekstad. En anden brætunge skjød sig frem østover gjennom Atnedalen og naadde Glomdalen ved Atneosen. Denne bræ, som er beskrevet av Øyen, dæmmer op Glomdalen ved Atneosen, og vi faar atter Glomdalen fylldt av en bræddæmmed indsjø, mens Rendalen er fri.

Glomdalssjøen separat opdæmmet faar ikke avløp over vandskillet ved Tyvold, men over Barkaldkjølen, der som nævnt er en 20—30 m. lavere.

Elven fra den ganske betydelige, lange smale Glomsjø grov sig først gjennom det morænemateriale, der bedækket Barkaldkjølen. Det er mulig at „Vetlhugget“, der som nævnt kun er skaaret ned i morænen, kan forklares som et sideløp for overvand under flømtid i bræsjøen.

Det forholdsvis tynde morænedække var snart gjennomgravet, og den mægtige bræsjøelv begyndte at skjære sig ned i det faste fjeld. Jutulhugget begyndte at dannes.

Eftersom elven skar sig gjennom høidekammen av kjølen, maatte vandstanden i bræsjøen stadig synke, markerende sin stand til enhver tid ved terrassetrin.

Idet Atnabræen smeltede væk tømtes resten av Glomsjøen raskt. Bræsjøelven hadda da gravet ut sin kløft saa langt mot vest og saa dyp som vi ser Jutulhugget den dag idag.

Det kan være værdt at lægge merke til, at det laveste utprægede terassetrin i Østerdalen — ved Lilleelvedal og Tønset — har en høide ved indre kant av ca. 510 m., temmelig nøie svarende til høiden av vestre rand av Jutulhugget, 508 m.

Det maa ha været et tidsrum av ganske betydelig længde, hvori Atnabræen har dæmnet op Glomdalen, siden bræsjøelven har kunnet skjære ned i det faste fjeld en elvekløft av saadanne dimensioner som Jutulhugget.

Svalerne.

Av O. J. Lie-Pettersen.

Du lille svale med dit hvite bryst,
 som svæver høit hist i det blaa
 let paa din raske vinge,
 hvor gjerne fløi jeg ikke med
 og fulgte dig fra sted til sted
 til fjerne landes kyst!
 Men ak! jeg maa tilbake staa
 og smukt min længsel tvinge!

Jorden og havet har skabningens herre forlængst underlagt sig. Med sine maskiner bruser han avsted over de endeløse prærier, gjennom ørkener og ødemarker og gjennom urskogenes i aartusener av kulturmennesker ubetraatte vildnis. Selv ikke de høieste fjelde er

længer istand til at hindre ham i hans bevægelser; han sætter over eller igjennem dem, alt efter som det passer, og med sit dampfartøi trodser han sig frem mot storm og sjø paa de urolige verdenshave — stadig økende sin bevægelseshastighet over land og bølge.

Kun lufthavet, det uendelige bevægelige lufthav, negtet længe at underkaste sig hans herskevilje.

Men naar han saa fuglene svinge sig fri og let gjennem den solfyldte atmosfære, grep der ham en ubetvingelig lyst til ogsaa at erobre dette element for sig, og hans øine fulgte med undren og skinsyke de vingede skarers tumlende lek gjennem de lette gasmasser.

Skulde det ikke engang lykkes ham at fravryste disse luftens begunstigede barn flyvekunstens hemmelighet?

Og med sin aldrig svigtende ihærdighet tok han rat paa den vanskelige opgave. Langsomt, men sikkert, har han stadig rykket frem gjennem skuffelser og nederlag, aldrig opgivende sit høie maal og med blikket rettet ut i det solfyldte rum, hvor svalerne boltret sig i munter lek under de drivende skyer.

Ja, svalerne, disse luftens barn par excellence, skulde han nogensinde kunne følge dem paa deres luftige bane?

I en tid, da flyveteknikken fra dag til dag har stadig mere og mere overraskende resultater at opvise, kan dette spørsmal vel ubetinget besvares med ja. „Ikarusvingerne“ er der allerede, rigtignok ikke i form av svalens lette og elegante flyveredskap eller kondorens vældige kjæmpevinge, men de er der dog; lufthavets erobring er ikke længer en fantastisk drøm, men den nøkterne virkelighet.

Endnu er imidlertid flugten et privilegium for en liten skare av utvalgte, endnu er den en kunst, som stiller store personlige fordringer til sine utøvere, og endnu er der mange vanskeligheter, som maa overvindes, før enhver med fuld tryghet kan betro sit legeme til atmosfærens lunefulde urolige gasmasser.

Men kan endnu ikke enhver av os følge svalen paa dens flugt under himlen, saa kan vi dog glæde os over dens elegante flugt, som vi glæder os over alt det, som synes os at nærme sig det fuldkomne — idealet. For hos svalen har flyveevnen naadd en virkelig ideel utvikling.

Se blot paa den tumlende svaleflok, der den bolttrer sig høit oppe i den blaa luft paa en herlig sommerdag! Som hvirvlende snefnug svirrer de om og mellem hverandre, mens solen glitrer i deres skin-

nende fjærklødning. Snart sækende sig i steilt avfaldende buer, snart stigende til høider, hvor vort øie knapt kan følge dem, gaar deres flugt med lekende lethed og med en sikkerhet og elegance i

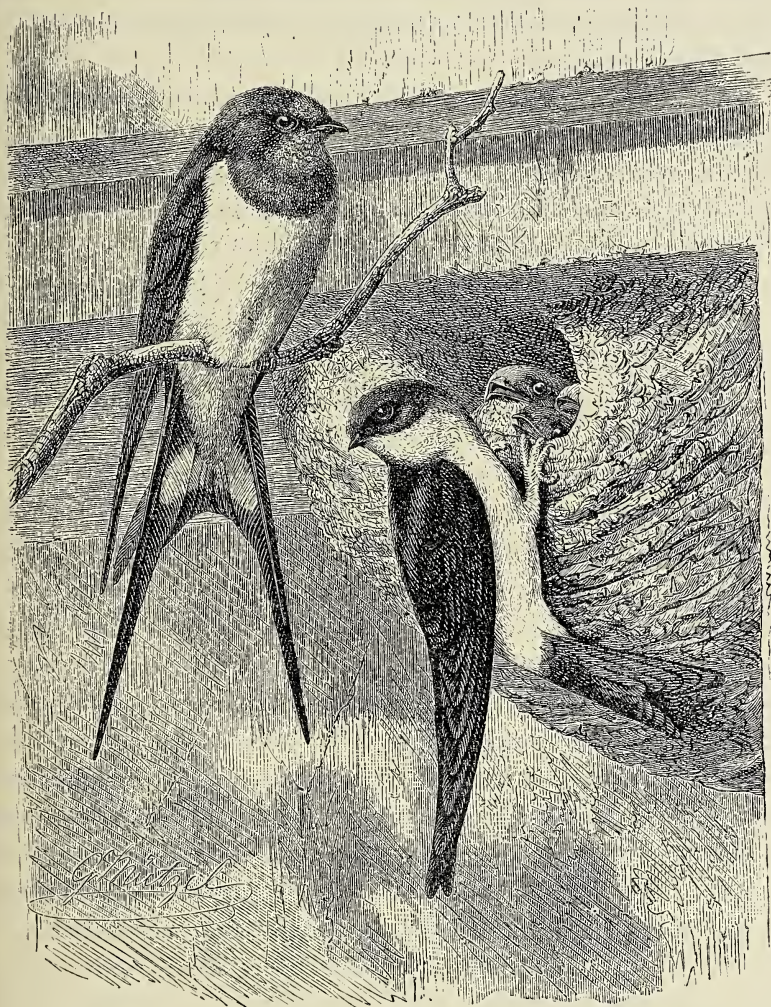


Fig. 1. Ladesvale og hussvale, den sidstnævnte med rede.

styring og vingeføring, som maa fylde enhver uhildet iagttager med begeistring for deres sublime kunst.

Hvilken enorm afstand er der ikke mellem disse luftkunstneres til raffinement udviklede flugtpræstationer og alkens anstrengte slæpende flugt henover bølgetoppene!

Men det er ikke blot ved sin fuldendte flyvekunst, at svalerne har forhørværet sig menneskets beundring og sympati. Disse vævre smaa skabninger besidder desuten saa mange andre egenskaper, som har sat dem istand til i langt høiere grad end mange av deres vingede frænder at skaffe sig venner og beskyttere endog blandt ellers nok saa ufølsomme mennesker.

Frem for alt har svalen sluttet sig saa nært til mennesket, som faa andre fugle har gjort det. Med rørende tillidsfuldhet har den søkt hans beskyttelse, med den troskyldigste freidighet smutter den forbi ham gjennom hans egen husdør, og appellerende til hans bedre instinkter vover den endog at anbringe sit rede i selve de rum, hvor han daglig færdes, som om den var sig bevidst, at dens muntre væsen og rørende elskværdighet var istand til at dæmpe og overvinde menneskets onde tilbøieligheter.

Og svalens appel til menneskets bedre følelser har heldigvis kun sjelden været forgjæves. Næsten overalt blir den med glæde mottat, selv de raaeste mennesker kan vanskelig undgaa at føle sig tiltalt av denne lille muntre elskværdige gjest, hvis livlige væsen og underholdende sangskvalder opliver og glæder alle dem, med hvem den faar anledning til at komme i nærmere berøring.

Den bringer lykke til huset, siger landmanden, og han ser med et fornøiet smil til, hvorledes den travle gjest murer sit av jord og spyt sammenkittede rede op under takskjægget eller vindueslisten eller under sperrebjelken i hans hølade.

Til vort lands fauna hører ialt 3 egne svalearter, som alle er trækfugle. Den smukkeste og av naturen bedst utrustede er ladesvalen (*Hirundo rustica*), som med sin blaasorte metalglinsende overside, sin gulhvite buk, sin teglstensrøde strupe- og pandeplet er en ren pragt-fugl inden sin familje. Dens vinger er meget lange, smukt formet, og halen er saa dypt indskaaret, at den minder om en saks. Den er ogsaa større og har bedre utviklede ben end sin frænde, taksvalen eller hussvalen (*Chelidon urbica*), hvis strupe, bryst og buk er ganske hvit, og hvis hale er mindre dypt indskaaret, hvad der allerede i flugten let kjendetegner den. Den tredje i rækken, den lille muntre strandsvale (*Cotyle riparia*), har oversiden, vingerne og halen brun og undersiden mere smudsighvit, og halen er hos denne art endnu mindre kløftet end hos foregaaende.

Fælles for alle svaler er det korte ved roten meget brede neb og det brede, næsten til under øinene indskaarne gap; der er en naturlig

tilpasning til deres eiendommelige levemaate. Svalerne fanger nemlig udelukkende sit bytte i flugten, og netop ved en saadan fangstmaate yder av let forstaaelig grund det brede gap dem en fortrinlig tjeneste. Det er i virkeligheten et likefrem ypperligt fangeapparat, som i forbindelse med den behændige flugt gjør det mulig for svalerne at utnytte et gebet, hvor de saagodtsom er fri for enhver konkurranse fra de andre insekttædende fugles side.

Men denne levemaate forutsætter ogsaa et rikt utviklet insektliv, og derfor kan svalerne ikke indfinde sig hos os før sommeren for alvor er kommen. Vel kan det hænde, at en enkelt eller nogle faa individer indfinder sig ved sine nordlige hækkepladse allerede i det tidlige foraar, naar varmen i syden har lokket dem til at forlate sit vinterkvarter tidligere end sedvanlig. Men „en svale gjør ingen sommer“, siger ordsproget. Efter at ha prøvet fangsten og fundet stillingen uholdbar sætter den atter kursen mot syd for at avvente gunstigere forholde, mere varme og rikere insektliv.

Er imidlertid disse betingelser tilstede, saa lar svalerne ikke længe vente paa sig. En skjøn dag hører vi ladesvalens muntre „Witt! witt!“ utenfor vinduet, og gløtter vi ut, ser vi den behændig smutte gjennom laavegluggen for at aflægge en liten visit i sit gamle rede og forvise sig om, at det endnu ligger eller maaske rettere henger paa sin plads under bjelken i sperreloftet. Nogle dage senere finder vi ogsaa taksvalen ivrig jagende rundt huset, og er der vand i nærheten eller et elvedrag med sandede, helst lit steilt avfaldende bredder, saa kan vi ogsaa faa se den lille strandsvale ile henover vandflaten eller følge elvedragets bugtninger frem og tilbake i ustanselig jagende flugt, stadig utbredende død og ødelæggelse mellem de dansende myggesværme.

Allerede temmelig snart efter sin ankomst — omkring midten eller henimot slutningen av mai — begynner svalerne paa sine reder.

Ladesvalen, hvis oprindelige naturlige hækkepladse var klippehuler eller hule trær, vælger altid at anbringe sit rede inde i husene, sedvanlig paa laaven eller i andre uthuse, men undertiden ogsaa i forstuer, kjøkken eller svalgange i selve beboelseshusene, naar der blot findes en aapning, hvorigjennem den uhindret kan smutte ind og ut.

Den tyske fugleven Liebe fortæller om denne svaleart, at et par endog hadde anbragt sit rede under den gyngende skjærm paa en

hængelampe midt inde i den sterkt besøkte skjænkestue i et vertshus. Baade verten og gjesterne var meget glade i de muntre smaa dyr, og gav gjerne avkald paa at benytte lampen, som under „svaletiden“ maatte erstattes med en bordlampe. Dette svalepar, siger Liebe, vendte aarvist tilbake til sin eiendommelige hækkeplads og lot sig ikke forstyrre av livet i den befærdede gjestgiverstue.

Om svalepar som hækker i forstuer og svalgange fortælles det, at de let kjender det paagjældende hus' beboere fra fremmede besøkende, hvis indtræden svalerne melder ved sit advarselsskrik.

Jeg har selv en gang set et par ladesvaler hækkende under loftet i kjøkkenet til en vestlandsk bondegaard.

Døren var, som det endnu mange steds kan findes, delt i to halvdøre, av hvilke den ene holdtes aapen hele sommeren, og husmoren, som var svært glad i fuglene, sørget altid for, at den selv under daarligt veir, ikke kunde klemme helt til, men at der stadig var stor nok aapning til at svaleparret kunde have fri passage. Var ogsaa bakkdøren aapen benyttet svalerne like saa gjerne denne som adkomst til redet. Med en forbausende sikkerhet manøvrerte de mellem de forskjellige hindringer gjennom det kombinerte kjøkken- og forstuerum, i hvis ene ende folkene oftest pleiet at indta sine maaltider.

At der ikke behøvdes fluepapir i dette kjøkken er let at indse, svalerne gjorde det straks av med ethvert flyvende insekt, som vovet sig derind, og ydet saaledes sit vederlag for den gjestfrihet de nõt, men negtes skal det dog heller ikke, at der kan følge visse ulemper med at huse de muntre gjester i rum, hvor man omgaaes med matvarer. Disse er dog ikke saa slemme, som man skulde tro, og det er egentlig kun, naar man befinner sig umiddelbart under selve redet, at man risikerer at bli tilsmudset. Litt maa man jo dog slaa av paa sine fordringer til renslighet, naar man vil ha den fornøielse at huse ladesvalen i sit kjøkken, og især kan det være vanskelig at holde den hvite plet borte fra gulvet i den tid ungerne er store og fodringen gaar livligt for sig.

Ladesvalens rede bestaar, likesom hussvalens, av ler eller andre fete jordarter, som blandet med deres klæbrike spyt snart hærder til en fast masse. Ofte anbringes ogsaa halm og græsstraa, tildels ogsaa haar inde i redevæggene for at gi disse en større fasthet og soliditet. Det er oftest anbragt i et hjørne tæt op under taket eller loftet og er i regelen formet som en fjerdedel av en hulkule. Væggene er

tyndest i den midtre frie del og tykner adskillig til henimot ophængnings- eller fæstepunkterne.

Redets indre fores smukt og blødt med halm, græsstraa og fjær. Disse materialer tages dels paa jorden, idet fuglen lavt stryker henover denne og saa snapper dem i forbifarten, dels i luften; det sidste gjælder naturligvis isærdeleshed om fjær, som ved svak vind hvirvles op fra marken, eller som tapes af forbiflyvende fugle. Jeg har dog ogsaa set dem samle hønsefjær fra marken eller snappe saadanne som hang ved hegn omkring hønsegaarde. I flere av mig undersøkte reder har det indre været fuldstændig utpolstret med fjær, særlig hønse- eller duefjær, men ogsaa fjær av meise og trost har jeg fundet i enkelte reder samt haar av ko og hest.

Straks det kunstfærdige lille bygverk er tilstrækkelig hærdnet og utpolstringen er tilendebragt, lægger hunnen der sine 5—6 egg, der er hvite med rustbrune pletter, og har en længde av 20—21 mm. og en største bredde av 12.5—14.5 mm., og nu begynder den to uker lange rugetid, i hvilken den ellers saa livlige svalahun maa tilbringe det meste av døgnet i ro.

Under denne tid viser hannen hende dog al mulig opmerksomhet. Ret som det er avlægger den hende visitter, og stadig har den en eller anden delikatesse fra insektverdenen med til hende, som den under livlig pludder putter hende i munden. Staar man nede paa laavegulvet, naar et saadant besøk finder sted, faar man næsten indtryk av, at der føres en munter passiar mellem makerne, som om hannen hadde en eller anden morsomhet at meddele fra livet derute. Saa livagtig minder dette pludder om en lystig passiar, at man næsten tror at høre ord og sætninger uttalt av den lille snaksomme gjest.

Visitterne varer i regelen kun et øieblik, saa smutter den atter raskt gjennem gluggen eller døren for at fortsætte fluejagten rundt gaardens bygninger. Men undertiden dvæler den en stund i laavegluggen eller paa bjelken, og nu bærer det først rigtig løs med det ikke meget melodiose, men desto mere muntre og elskværdige sangskvalder, hvori svalens mange venner og beundrere har digtet ind ord og ordspil som ofte paa en fortrinlig maate gir uttryk saavel for sangens karakter, som for det gemytlige hjertevindende væsen hos sangeren selv. Oftest er det om landmanden og alt hans stel, om laaven som var fuld, da den drog bort om høsten, og tom da den vendte tilbake, og om saa meget som den har set og hørt, naar den sat i glug-

gen eller paa bjelken derinde, eller om hvad den saa paa den lange vei til og fra sit sydlige vinterkvarter. Og kjender man de forskjellige ordspil og vers, som folket har lagt den i munden, og lytter opmærksom til svaléhannens eiendommelige pludder, saa er det næsten som om man virkelig hørte dem recitert av den lille sanger.

Svalen har i det hele i langt høiere grad end de fleste andre smaa-fugle forstaat at henlede menneskets opmærksomhet paa sig; selv de mest likegyldige mennesker lægger merke til den. Men saa bringer den ogsaa glæde og liv med sig som faa andre. Dens ankomst forkynder sommeren; og dens flugt er det bedste barometer, man kan ønske sig. Er lufttrykket høit og luften varm, stiger insekterne høiere, og svalens jagt drives da fortrinsvis i de høie luftlag; ved lav barometerstand, naar insekterne holder sig helt nede ved jorden, er ogsaa svalens flugt lav. Den stryker da ganske tæt henover græstoppene for at snappe de sittende insekter bort fra disse eller fra siv og rør langs vandbredderne. Ofte seiler den ogsaa paa saadanne dage tæt henover vandspeilet, jagende vaarfluer og andre vandinsekter, og da benytter den ofte leiligheten til at ta sig et bad i flugten.

Er vi naadd til henimot slutningen av juni, saa begynder eggene at klækkes, og nu begynder et travlt liv. Fluejagten maa nu drives efter en endnu større maalestok. De smaa skal nemlig daglig forsynes med et stadig økende kvantum næring, foruten hvad forældrene selv tiltrænger, og det er ikke saa ret litet, fordøielsen foregaar hurtig, og det stadige kraftforbruk, som den raske, energiske flugt forårsaker, kræver adskillig. Hvert øieblik ser man en av forældrene smutte gjennom laavegluggen og styre hen til redet for snart igjen at begi sig ut til ny fangst.

De indsamlede insekter, som for størstedelen tilhører tovingernes orden, bæres i regelen over tungen og vistnok aldrig inde i svelget. En svale skal, ifølge Collett, paa denne maate kunne transportere op til 19 fluer og myg i sit neb paa en gang.

Det antal insekter som et svalerpar paa en travl dag hjembringer, maa saaledes være meget stort, og hertil kommer ogsaa hvad de selv fortærer. Hovedmengden av disse er dog for mennesket forholdsvis uskadelige arter. Imidlertid gjør svalerne ogsaa ofte jagt paa virkelige skadeinsekter. Ikke saa faa møl havner i deres brede gap, natfly og maalere forsmaar de heller ikke, og jeg har ogsaa set dem fortære kaalsommerfugl.

Mindre meddelelser.

Kometer i 1909. Den meget interessante komet fra 1908, der blev opdaget av Morehouse 1ste sept.¹⁾ var i sit perihel 26de desbr. 1908 i en afstand fra solen av 0.94 astronomiske enheter (jordens afstand fra solen = 1). Men paa den tid stod den langt nede paa den sydlige halvkule og var derfor kun tilgjængelig for observatorier i nærheten av ækvator. Paa observatoriet i Santiago i Chile blev den fulgt til 28de november, da den forsvandt i aftendæmringen. I Algier kunde man følge den til 12te desember og i Rom til 14de desember. Da den paany kom frem, og nu kunde sees paa morgenhimlen, var den paa sin videre gang sydover kommet saa langt ned paa den sydlige himmel, at den mig bekjendt kun er blit iagttat paa observatorier søndenfor ækvator. Paa Kap observertes den fra 22de jan. til 21de mars, hvor dens afstand fra solen var 1.7 astronomiske enheter, med andre ord, dens afstand fra solen var større end Mars'. Paa observatoriet i Santiago kunde man følge den helt til 10de mai, men da var den ogsaa saa svak, at den mere kunde anes. Senere er den muligens ikke blit set om end den nu paa sin vei nordover skulde kunne observeres med de mægtige kikkerter paa Lick og i Nizza. Om dens utseende i dette aar er der hittil indløpt kun meget sparsomme efterretninger. At dens lysstyrke har undergaat betydelige forandringer, som tilfældet var da den var tilgjængelig for de nordligere beliggende observatorier, er sikkert, men da den stadig fjernet sig fra solen — dens bane laa saa til, at den nærmet sig jorden til 27de mars — maatte dens lys ta av. Kun fra Santiago meldes der, at kometen til sine tider var næsten usynlig, men saa tiltok den litt i lysstyrke for atter at bli svakere. Spektrografiske og fotografiske observationer er saavidt jeg vet kun offentliggjort fra den ekspedition som D. O. Mills bekostede sendt til Santiago fra Lick. (I mars dette aar er denne mænenat død i en alder av 85 aar. Hans navn vil altid bli bevaret paa Lick, ti likefra den første tanke kom op om at grundlægge et stort observatorium paa Mt. Hamilton i Californien i en høide av 1280 m. har han vist sin interesse for dets trivsel; flere kostbare instrumenter har han foræret det og ikke faa ekspeditioner er utsendt herifra med hans understøttelse). Fra 24de februar til 23de mars er spektret og i samme tid ogsaa kometen blit fotografert, uten at noget mere bemerkelsesværdig er blit opdaget. Efter perihel har kometen ikke været det prægtige objekt som man hadde før perihel, da den blev fotografert saavel i Amerika som i Europa talrike ganger og viste voldsomme forandringer i sin struktur. Den bekjendte planetopdager Metcalf i Taunton, Mass., har saaledes kunnet faa like til 104 negativer av denne komet.

Av de 4 periodiske kometer som blev ventet i 1909 er de 3 blit fundne igjen, nemlig Halleys 12te sept., Perrines 12te august og

¹⁾ I „Naturen“ 1909 s. 126 stod der feilagtig at Morehouse hadde opdaget denne komet ved Yerkes observatorium; det var ved Drake University Observatory i Des Moines, Iowa, at M. fandt den.

Winneckes 1ste novbr. De to førstnævnte blev fundne fotografisk av Max Wolf i Heidelberg, den 3dje visuelt av Porro i La Plata. Den første, Tempels komet, er derimot ikke blit opdaget igjen. Perrines komet fra 1896, som ikke var set igjen i 1903, stod ved sin opdagelse i Andromeda og bevæget sig nordover. Efter beregningen skulde kometen ha vokset langsomt i lysstyrke til slutten av november; den var i perihel 1ste novbr. og jorden nærmest 9de november. Den viste derimot betydelig variation i sin lysstyrke og blev uventet meget svak i slutten av oktober. I de første dage av september var den et noksaa iøinefaldende objekt, men allerede 11te oktober saaes den med vanskelighet og 6te november kunde Wolf ikke øine den. 9de november kom den ikke frem paa den fotografiske plate, derimot viste den sig paa platen 21de november. 8de januar 1910 var den ikke at gjenfinde. I Greenwich blev kometen fotografert fra 14de august til 6te septbr. I Nizza kunde man følge den til 23de oktober og i Algier blev de sidste observationer tat 23de oktober, 19de og 20de november, men da var kometen paa grænsen av hvad kikkerten kunde yde.

Om Halleys komet har jeg allerede meddelt enkelte data i januarheftet. Til hvad der er anført om dens opdagelse skal her anføres, at den blev fotografert paa observatoriet Helwan ved Kairo allerede 24de august, altsaa 8 maaneder før den var i perihel, men paa denne plate har man først for kort tid kunnet paavise kometen ved en meget indgaaende undersøkelse, idet man har benyttet den forbedring dens efemeride trængte til. Rigtignok var denne ikke stor, trods de betydelige perturbationer kometen har været utsat for fra Jupiter i tiden 1835—1910. Perihel indtraf nemlig 3 dage senere end beregnet, men da dette tidspunkt avhænger av kometens gjennemsnittlige bevægelse og denne igjen av kometens avstand fra solen (middelavstanden = den halve store akse i ellipsen), kan man uttrykke den forbedring den forut beregnede bane trængte til ved at si at værdien for den halve store akse hadde en usikkerhet av 200000 km., en usikkerhet der er av samme størrelsesorden, som den avstanden mellem solen og jorden endnu er beheftet med. Da kometen har tiltat i lysstyrke og i februar enkelte steder nu og da er set med blotte øie, har ogsaa mindre kikkerter kunnet benyttes. Efterat kometen i april er kommen ut av solstraalerne og blir synlig til 18de mai paa morgenhimlen, er den blit iagttat overalt, hvor ikke for sterk dæmring som hos os vil vanskeliggjøre observation av den. En nærmere omtale av hvad man har bemerket ved denne, den navnkundigste av alle de periodiske kometer, bør derfor opsættes til næste aar.

Av nye kometer har man i 1909 hat 2; den første blev fundet i Trianglet om morgenen 15de juni av Borelly i Marseille og uavhengig herav den følgende morgen av Daniel i Princeton. Den var ved sin opdagelse meget svak med en kjerne av 11te størrelse og den bevæget sig med stor fart bort fra solen og jorden. I sit perihel var den 5te juni. Den blev fulgt en kort tid paa sydlige observatorier, i Wien til 20de juli, i Algier til 30te juli. Gjentagne gange blev den fotografert saavel i Greenwich som i Heidelberg. Wolf har fotografert kometen sidste gang 20de august. Den anden komet blev fundet om mor-

genen 7de desember av Daniel i Princeton. Ved opdagelsen stod den i Kudsken og bevæget sig langsomt mot nord. I mindre kikkerter var den synlig, men uten nogen mere fremtrædende kjerne. De første observationer bragte tanken hen paa, at kometen muligens var identisk med den av Stephan 22de januar 1867 i Marseille opdagede komet (1867 I). Denne hadde en omløpstid av 40 aar, med en usikkerhet av 2 aar. Fortsatte observationer viste imidlertid, at den rigtignok var en periodisk komet, der passerte sit perihel 29de november i en avstand fra solen av 1.4 astronomiske enheter, men istedenfor en komet av Uranusfamilien, som Stephans komet tilhører, hadde man en av Jupiterfamilien, med en omløpstid av 6.4 aar. Hittil er der ikke meddelt stort om denne komet, som man har kunnet følge i begynnelsen av dette aar, bl. a. i Heidelberg til 8de mars. En nærmere redegjørelse bør derfor opsættes til neste aar.

Uomtalt bør det ikke være, at Wolf i Heidelberg 19de april antagelig har fotografert Daniels komet fra 1907. Objektet var av 16de størrelse, men luften var ikke videre god. Da det er kommen frem paa to plater meget nær det forutberegnete sted paa himlen, er det al grund til at tro, det har været kometen. Dens avstand fra solen var 7.2 astronomiske enheter eller den var omtrent midtveis mellem Jupiter og Saturn og meget nær 600 dage var hengaat siden den var i perihel. At en komet ved fotografiens hjelp har kunnet følges saa langt ut fra solen og saa længe efter sin perihelgjennemgang er mig bekjendt uten sidestykke.

Foruten de i „Naturen“ 1909, side 127, opregnede kometer, som ventes igjen i 1910, har man haab om at gjense d'Arrest' periodiske komet (omløpstid = 6.7 aar), som sidst blev set i 1897; i 1904 stod den saa ugunstig til, at den ikke blev fundet igjen. Hvis dens bane ikke har betydelig forandret sig, skulde den være i perihel i begynnelsen av oktober, og betingelserne for dens opdagelse iaar er ganske gode. Fayes periodiske komet (omløpstid 7.4 aar) venter man mot slutningen av aaret. Den er ikke set siden 1896, da den blev fundet 26de september av Javelle i Nizza. I 1903 stod den for ugunstig til at den kunde bli opdaget. Brooks' periodiske komet fra 1889, med en omløpstid av 7.1 aar, skal være i sit perihel mot slutningen av aaret. Den blev sidst set i 1903, da den blev fundet av Aitken paa Lick 18de august og fulgt til 24de oktober som et svakt objekt. Foruten paa Lick blev den kun observert ved Naval Observatory i Washington.

J. Fr. S.

Om polonium. „Naturwissenschaftliche Rundschau“ indeholdt i mars maaned iaar en liten artikkel om Mme P. Curie og A. Debiernes undersøkelser over stoffet polonium, som har adskillig interesse, og av hvilken jeg derfor vil levere „Naturen“s læsere et kort utdrag. Polonium, der er et av de nye radioaktive elementer, som er opdaget av fru Curie, har der været gjort forskjellige mislykkede forsøk paa at fremstille aldeles rent, saaledes at man kunde studere dets egenskaber. Tidligere kjendte man ikke poloniums stilling i rekken av radioaktive stoffe; nu vet man, at polonium er det sidste aktive,

d. v. s. straalutsendende sønderdelingsprodukt av radium og kan derfor ved hjælp av teorien om de radioaktive omvandlinger beregne hvor meget polonium, der kan utvindes av radiumholdige stene. Ifølge denne teori skulde nemlig de forhaandenværende mængder staa i et bestemt forhold til vedkommende legemers gjennemsnitlige levetid. Denne er for radiums vedkommende 5000 gange større end for polonium, og naar man derfor av en ton av mineralet beklende kan utvinde ca. 0.2 g. radium, kan man av samme mængde beklende kun faa 0.04 mg. polonium. Trods vanskelighetene ved at fremstille dette stof vil det av flere grunde være av stor interesse at faa polonium fremstillet i forholdsvis større mængder. Polonium er nemlig et instabilt element, der under utsendelse av α straalr omvandles til et legeme, som ikke sønderdeles, og som altsaa er radiumrækkens stabile omvamlingsprodukt. Der er flere grunde, som taler for, at dette stof er bly, og denne antagelse vilde i tilfælde kunne bevises, hvis man kunde skaffe sig endel rent polonium. Da endvidere polonium utstraaler α -straalr, maa det gi anledning til dannelse av helium, da α -straalrerne ikke er andet end positivt ladede heliumatomer. Dette vilde det ogsaa for poloniums vedkommende være av betydning at fastslaa.

Fru Curie og Debierne har nu av flere ton beklende opnaadt at fremstille et produkt, som er saa rikt paa polonium, at det gaar an at undersøke dets spektrum. De har i funkespektra kunne paavise fire linjer, som sikkert maa tilhøre polonium, og har endvidere paavist heliumdannelse. En del av opløsningen blev i 100 dage opbevart i en lukket beholder, og de utviklede gasarter undersøktes saa paa helium. Der blev fundet 1.3 mm.³, mens man teoretisk kunde vente 1.6 mm.³; overensstemmelsen er altsaa meget god. De to forskere haaper nu ogsaa at kunne paavise dannelse av bly. Desværre er preparatet ikke ganske blyfrit; men blyspektret er meget svakt. Viser det sig nu efter nogle maaneders forløp, at blyspektret blir betydelig sterkere, er der levert et bevis for, at blyet er det sidste omvamlingsprodukt av radium.

Jeg vil i denne forbindelse henlede „Naturen“s læseres opmerksomhet paa, hvad frk. Ellen Gleditsch skrev i sin artikel „Om radium, dets levetid og oprindelse“ („Naturen“ 1909, pag. 268): „Man har ofte ment at spore en avgiven av straalr fra andre grundstoffer, og især viser bly og kalium altid positive og klare resultater. Spørsmålet er imidlertid, om aktiviteten hos disse to skyldes dem selv — er, som hos de øvrige radioaktive stoffer, en atomistisk egenskap, eller om den kanske skriver sig fra en svak forurensning av et sterkt aktivt stof.“

C. F. K.

Den nordeuropæiske fastlandstid. Under denne overskrift indeholdt „Naturen“ ifjor et referat av den danske geolog V. Hintze's avhandling „Den nordeuropæiske fastlandstid“. Som det vil erindres, var de resultater, hvortil Hintze kom, særlig ved et indgaaende studium av sjøkartene, saa vidt forskjellig fra den ellers raadende opfatning, at hans avhandling og hans foredrag i Dansk geologisk forening maatte vække adskillig opmerksomhet. Hintze mente jo at

kunne slaa fast, at den tid, da Nordsjøens bund laa over havets overflade, var forholdsvis nær nutiden. Først i den varme tapes-littorinatid, da allerede ek og bøk var indvandret til Danmark, og da den ældre stenalderes mennesker levet i Skandinavien, sank bunden av Nordsjøen, Skagerak, Kattegat og Østersjøen under havspeilet.

I Dansk geologisk forening holdtes der et større diskussionsmøte i anledning av Hintze's foredrag, og da „Naturen“'s læsere allerede tidligere har faat anledning til at stifte bekjendskap med Hintze's hypotese, har redaktionen anmodet mig om at gi en kort oversigt over de betragtninger, som blev gjort gjældende under møtet. Det er en selvfølge, at hensynet til plads bevirker, at det kun blir de vigtigste debattanters hovedargumenter, som her kan anføres. De der ønsker et utførligere referat, maa jeg henvisse til „Meddeleser fra Dansk geol. forening. Nr. 14“. Hr. Hintze replicerte til de forskjellige talere og syntes, trods de vægtige indvendinger, at fastholde sin hypoteses be rettigelse.

Har der paaviste, hvorledes sjøkarterne over Østersjøen, som var anvendt av Hintze ved hans bevisførelse, var altfor litet detaljert til, at det skulde kunne gaa an av dem at drage slutninger om enkeltheter paa havbunden. Taleren hadde likeledes meget at utsætte paa foredragsholderens benyttelse av de forholdsvis faa beretninger om bundarterne og deres beskaffenhet. Efter en indgaaende behandling av disse spørsmaal kom Harder til det resultat, at der intet bevis var ført for, at Østersjøen hadde været saaledes, som den var skildret av Hintze. Hvad angik spørsmålet, om der dog ikke var render tilstede i Østersjøen, saaledes som hævdet av Hintze, vilde taleren si, at man nok ved hjælp av mere detaljerte karter vilde kunne paavise dal lignende render; men dette var ikke nok for Hintze's hypotese; der maatte kunne bevises, at disse render var gjennomstrømmet av elve i postglacial tid. Skulde man sammenligne de store render, som man kjender i Belterne og den sydlige del av Skagerak, og som nærmest er utprægede rækker av huller, med kjendte foreteelser fra det faste land, maatte det være med de av U s s i n g paaviste fjorddale; men de er dannet av subglaciale smeltevandsfloder.

A. C. J o h a n n e s e n paaviste først, at der var den eiendommelighet ved flere av Hintze's floder, at de ikke hadde et gradvis fald fra deres utspring og til deres munding; men at bunden av floddalen bugtet sig op og ned. Han fandt ogsaa, at der ikke var nogen forbindelse mellem de spor av floddale, som findes i Kattegat og Belterne, og de, som findes i Nordsjøen, og heller ikke mellem de sidste og dem, man har i Kanalen. Dette maatte man kunne forlange, hvis hævnningen over det hele omraade hadde været samtidig. Taleren omtalte dernæst et forhold, som tydet paa, at store dele av det hypotetiske postglaciale fastland hadde været havbund like fra istiden og til nutiden. Man har nemlig i den nordlige del av Nordsjøen og strøket vest for de britiske øer paa forskjellige dyp ved skrapning paa havbunden samlet talrige skaller av arktiske mollusker, der i vor tid har trukket sig længer nordover. Hvis her virkelig hadde været fastland i postglacial tid, saa maatte disse skaller enten være bleven dækket

av littoraldannelser eller opløste. Anderledes er forholdene i den sydlige del av Nordsjøen og tilgrænsende strøk, som formodentlig delvis har været ført land i omhandlede tid.

Hintze, der imøtegik saavel foregaaende som sidste taler, hævdede, at flere av disse flodløp, f. eks. i Belterne var subglaciale render; men da man i den nordre del av dem fandt mudder i bunden, viste dette, at de var utformet i postglacial tid. Ogsaa i anledning av de av Johannesen omtalte molluskfund hadde han flere bemerkninger at gjøre.

A u g. K r o g h utviklet under sammenligning med de dalsenkninger paa det faste land, hvor der rinder floder, hvorledes en dalsenkning paa havbunden maa se ut, for at man kan anta, at den virkelig har været gjennomstrømmet av en flod. Han kom ved et studium av Hintze's flodløp til det resultat, at terrænget er altfor ujevnt langs dem og altfor jevnt tvers over dem til, at de kan ha været dannet av elve.

Efter en længer replikveksling mellem Hintze, Krogh og flere andre talere uttalte professor Ussing, at han efter den allerede fra andet hold fremkomne kritik ikke vilde omtale den fremsatte hypoteses værdi, men fremkom med endel bemerkninger om de virkelig floddannede dale og de glaciale lavninger, og sluttet sig til Kroghs betragtninger om relieffet. Han trodde ikke, at man for tiden kunde uttale sig om, i hvilken utstrækning de postglaciale elve (fra ancylustiden) hadde benyttet den submarine del av de glaciale lavninger.

C. F. K.

Norske bræers forandring 1909. I tilslutning til de meddelelser, som jeg nu i flere aar har git om vore bræers forandringer, skal der ogsaa iaar leveres en oversigt, idet der med hensyn til mere detaljerte opplysninger henvises til en avhandling: „Bræemaaling i Norge 1909“, som netop trykkes i „Nyt Magazin for Naturvidenskaberne“. Denne oversigt blir saa meget fyldigere, som jeg har mottat høist værdifulde bidrag fra d'hr. statsgeolog R e k s t a d (Vestlandets bræer) kand. real. A. H o e l (det nordlige Norges bræer). Idet som før + betegner fremadskriden og ÷ tilbakegang, har vi som resultat av de utførte eftermaalinger erholdt følgende maal for den 1908—1909 stedfundne forandring:

J o t u n h e i m e n :

Steindalsbræ...	÷	8.4 m.
Leirungsbræ...	÷	7.3 „
Svartdalsbræ ...	÷	3.6 „
Langedalsbræ ...	÷	6.0 „
Sletmarkbræ ...	÷	9.1 „
Østre Memurubræ ...	÷	5.5 „
Vestre Memurubræ...	÷	6.7 „
Veobræ ...	÷	9.2 „
Heilstugubræ ...	÷	4.4 „
Tveraabræ ...	÷	9.0 „
Sveilnaasbræ ...	+	13.2 „

Styggebræ	+	9.4 m.
Veslejuvbræ... ..	÷	1.7 „
Storjuvbræ	÷	5.3 „
Heimre Illaabræ	÷	4.5 „
Nordre Illaabræ	÷	16.7 „
Vetlebræ... ..	÷	10.7 „
Storbræ	÷	27.0 „
Bøverbræ	+	1.9 „
Gjertvasbræ	÷	7.3 „
Styggedalsbræ	÷	8.8 „
Ringsbræ	÷	5.2 „

Folgefonna:

Buarbræ... ..	+	7.0 m.
Bondhusbræ	+	15.5 „

Jostedalsbræen:

Bøiumbræ	+	5.0 m.
Suphellebræ... ..	+	16.0 „
Vetle Suphellebræ... ..	+	21.0 „
Austerdalsbræ	+	14.0 „
Tunsbergdalsbræ	÷	9.5 „
Bersetbræ	+	32.0 „
Nigardsbræ... ..	+	22.0 „
Faabergstølsbræ	+	18.0 „
Stegaholtbræ	+	22.0 „
Lodalsbræ	÷	27.0 „
Kjendalsbræ	+	20.0 „
Bødalsbræ	+	2.0 „
Aabrækkebræ	+	13.0 „
Brigsdalsbræ	+	12.0 „
Mjølkevoldsbræ	+	36.0 „

Okstinderne:

Vestre arm av østre Okstindbræ... ..	÷	28.2 m
Oksfjeldens arm av østre Okstindbræ	÷	4.6 „
Oksfjeldbræen	+	5.0 „
Mørkbækbræen... ..	+	6.4 „
Vestre Okstindbræ... ..	+	62.6 „

Frostisen:

Reintindbræ	÷	3.5 m.
Nordre Mæraftesbræ	÷	3.0 „
Søndre Mæraftesbræ	÷	13.5 „

Interessant er den meddelelse Rekestad gir om Svartisans utløpere, Engabræ og Fondalsbræ, mot Holandsfjord. De var sommeren 1909 i rask fremrykning, og efter de omboendes utsagn hadde disse bræer været i fremadskriden siden sommeren 1905. Da skjød Engabræen sig opover en skogsti, som hadde været benyttet i længere tid.

I den foranstaande oversigt bør vi merke os det særegne forhold, at mens bræerne i Jotunheimen ellers er i tilbakegang, saa viser de

to bræer, Styggebræ og Sveilnaasbræ, som har sine firnomraader like under Galdhøtindens østbræm sig at være i fremadskriden; dette maa naturligvis ha sin grund i særegne nedslagsforhold, da bestraalingsforholdene jo her netop skulde virke i modsat retning. Foruten disse ser vi jo rigtignok ogsaa en enkelt anden bræ, Bøverbræ, som i flere henseender viser uregelmæssig forhold og i det hele utmerker sig ved sin forholdsvis ringe oscillationsamplitude.

Det vestlige Norges bræer, saavel Følgefjonnens som Jostedalsbræens, viser derimot gjennemgaaende en fremadskriden, paa et par undtagelser nær, og disse to, Tunsbergdalsbræ og Lodalsbræ, er begge beliggende paa Jostedalsbræens østlige, ind mot landet vendende side.

Det nordlige Norges bræer viser et noget vekslende forhold. I Okstindernes gruppe sees dels en avtagen av bræerne og dels en tilvekst; iagttagelserne er her endnu forholdsvis faa og utstrakt over et meget kort tidsrum, saa noget fremtrædende billede av bræforandringen inden denne gruppe endnu ikke har været at erholde; men det er at haabe at fortsatte maalinger og om mulig utvidet til at omfatte flere bræer, ogsaa her vil gi os et bedre kjendskap til forholdene, som det nu viser sig at de gjør ved de bedre og længere tid undersøkte bræpartier i vort land.

Eiendommelig og i høi grad egnet til at paakalde opmerksomhet er den kjendsgjerning, at mens Svartisens utløbere mot Holandsfjord viser en fremtrædende fremadskriden, ser vi samtlige de maalte bræer ved Frostisen befinder sig i tilbagegang.

Mange litet kjendte og endnu uløste spørsmaal knytter sig til de forandringer, som bræerne aar for aar undergaar. Ikke mindst kommer dette frem, naar vi ser litt større paa tingen, naar vi sætter dette fænomen i forbindelse med de større forandringer, der har bevirket, at vort en gang i en iskappe indhyllede og av et ishav omskyllede land efterhaanden har steget frem med sine store skoge og sine dyrkede marker omgit av et hav, hvor de svømmende isfjeld har veget pladsen for en myldrende mangfoldighet av nyttige fiskesorter. Det er derfor at haabe, at det ogsaa for fremtiden paa en eller anden maate maa lykkes at skaffe tilveie de forholdsvis beskedne midler, der tiltrænges for at fortsætte de maalinger av vore bræers forandringer, som allerede nu har vist os flere interessante træk og trukket flere uløste spørsmaal i forgrunden.

P. A. Øyen.

JOHN GRIEGS FORLAG



Komplet foreligger nu

KOREN-WIBERG

**BIDRAG TIL BERGENS
KULTURHISTORIE**

250 ILLUSTRATIONER I TEKSTEN
OG 5 KARTPLANCHER



FAAES HOS ALLE BOGHANDLERE



PRIS: Heftet Kr. 12.00
Indbundet i Originalbind . . . » 16.50
Løse Originalbind » 3.00



Der allgemeinen und angewandten Entomologie wie
der Insekten-Biologie gewidmet.

Zeitschrift für wissenschaftliche
Insekten - Biologie

Erscheint monatlich
jedes Heft etwa 3 Bogen

Verbreitetste wiss. ent.
Zeitschrift des In- u. Auslandes

Wertvolle
Original Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete.

Umfassende jährliche Sammelreferate nach Einzelgebieten.
Die ganze Literatur erschöpfende Berichte Ein vielseitiger Anzeigenteil.

Ansichtsexemplare versendet kostenfrei Dr. Christoph Schröder, Schöneberg-Berlin

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— Virker for Myrstræknings Opdyrkning og industrielle Udnyttelse —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab“

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.]

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Forstkandidat **V. Møller**, Bartholinsgade 7, København.

Komplet foreligger nu

Marie Bull, f. Midling:

Minder

fra Bergens første nationale Scene.

Udgivne ved

H. Wiers-Jenssen.

Pris Kr. 2.75, Porto 15 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

NATUREN

Illustrert maanedsskrift
for
populær naturvidenskab

Utg.: Bergens museum — Red.: Jens Holmboe

Nr. 6

34te aargang - 1910

Juni



INDHOLD

- Hanna Resvoll-Holmsen*: Om Spitsbergens plante-
vekst (med 12 fig.)..... 161
O. J. Lie-Pettersen: Svafnalslind, med 2 fig.) 176
Bokanmeldelser. Norsk geologisk tidsskrift (dr.
Carl Fred. Kolderup). — *Richard Hertwig*: Lehr-
buch der Zoologi (dr. A. Appellöf). — *Olav*
Holtedahl: Studien über die Etage 4 des nor-
wegischen Silursystems beim Mjøsen (dr. Carl
Fred. Kolderup) 186
Mindre meddelelser. *P. A. Oyen*: En isbrægtotte
(med 1 fig.). — *C. F. K.*: Risør, et nyt norsk
mineral. — Temperatur og nedbør i Norge i
februar, mars og april 1910..... 190

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg,
Bergen.

Lehmann & Stage,
Kjøbenhavn.

∴ NATUREN ∴

begynder med januar 1910 sin *34te aargang* (4de rækkes 4de aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabeligt tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« utgives av Bergens museum og utkommer i kommission paa John Griegs forlag; det redigeres av direktør Jens Holmbøe.

Ved bistand av *talrike anseede medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskabens omraader og indeholder desuten jevnlig oversættelser og bearbejdelser efter de bedste utenlandske kilder.!

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række av store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ut kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele tat om *alle naturvidenskabens vigtigere fremskridt.*

Desuten vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidra til at utbrede en fyldigere kundskap og bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

I anerkjendelse av tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storting i de senere aar bevilget »Naturen« et aarlig statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger har, i henhold til stortingets betingelser for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« utkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar, porto medregnet.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennom *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissak« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennom bokhandelen.



Fra Spitsbergens kyst. (Fot. Hanna Resvoll-Holmsen).

Om Spitsbergens plantevekst.

Av Hanna Resvoll-Holmsen.

Nærmer man sig Spitsbergens kyst i klart veir, saa man faar et indtryk af landets naturlige beskaffenhet, er der ikke meget, som taler for, at en forholdsvis rik vegetation skulde holde til her. Man ser et isdækket land med oprakende, for det meste snedækte toppe. Hist og her sees en isbræ, der lik en bred, hvid elv glider over den smale, isfri kystrand og munder i havet.

Det første indtryk er altsaa ikke lovende. Men man blir behagelig overrasket, hvis man har anledning til at foreta vandringer iland. Kystranden ut mot selve havet gir dog et forholdsvis fattigt utbytte. Anderledes forholder det sig med fjordenes omgivelser. Her vil man, særlig i de sydlige fjorde, forbauses over en planterigdom, som man ikke uten særlige forstudier hadde kunnet tænke sig. At der ikke findes trær, er noget, vi paa forhaand vet. Men øiet kunde jo søke efter en eller anden liten busk. Hvad vi ialmindelighet forstaar ved en busk, er intetsteds at se. Der er ingen trægagtige planter, som hæver sig over den øvrige vegetation. Men ser vi nøie efter, finder vi dog en liten krypende vidje, hvis blade saavidt stikker op av mosen. Det er den lille polarpil, *Salix polaris*, med et par blade og undertiden en liten rakle paa hvert aarsskud. Paa ganske enkelte, særlig begunstigede steder, findes der lit krypende dvergbirke og krækling, som en og anden gang sparsomt kan blomstre, samt den lille pil, *Salix reticulata*. Den vakre lyng, *Andromeda tetragona*, med hvite, klokkelignende blomster, sees ikke sjelden og da ofte sammen med den storblomstrede reinblom, *Dryas octopetala* (fig. 1). Foruten den overordentlig sjeldne lille moslignende *Andromeda hypnoides* er hermed Spitsbergens trægagtige planter

nævnt. Vi skal se lit nærmere paa de lave, men blomsterrike urter, vi finder paa vor vandring. Det er særlig arter av bergsildre, *Saxifraga*, saasom den rødblomstrede *Saxifraga oppositifolia*, hvis fine grønne dele som et netverk ligger hen over jorden, videre den almindelige hvitblomstrede tuesildre, *Saxifraga cæspitosa* (fig. 2), snesildren, *Saxifraga nivalis*, og den vakre *Saxifraga cernua* med sin rene hvite blomst i spidsen av den spredtbladede, med røde knopper tæt besatte stängel. Av andre bergsildrearter, som tiltrækker sig vor oppmerksomhet, kan nævnes et par med skinnende, gule blomster, nemlig



Fig. 1. Reinblom (*Dryas octopetala*). (Fot. Hanna Resvoll-Holmsen).

Saxifraga Hirculus og *flagellaris*. Den sidste er særlig skikket til at vække ens forundring. Den har en eller et par blomster i spidsen av en tætbladde stängel, fra hvis nedre del der utgaar en hel del fine, røde utløpere, som hver ender i en liten rød roset, der fæster sig i jorden og senere vokser op til en ny plante. Paa grund av denne formeringsmaate breder den sig ofte noksaa tæt utover marken. Vi ser en plante med store lysegule blomster staa spredt paa et gruset underlag. Det er den arktiske valmue, *Papaver radicatum* (fig. 3), som er en av de allermest utbredte planter heroppe. Undertiden kan dens blomster være næsten hvite, undertiden mørkt svovlgule. Av de gulblomstrede arter er ingen mere prangende end ranunklerne, som



Fig. 2. Tuesildre (*Saxifraga caespitosa*). I midten snesildren (*Saxifraga nivalis*).
(Fot. Gunnar Holmsen).



Fig. 3. Den arktiske valmue (*Papaver radicatum*). (Fot. Gunnar Holmsen).

vokser i tusindvis langs bække og ved vandsig. Det er væsentlig *Ranunculus sulphureus* med kraftige blade og blomster. Lit sjeldnere er dens nære slegtning, *Ranunculus nivalis*. Paa enkelte steder findes i langsomtflytende bække eller mindre vandansamlinger den fintbyggede spitsbergenranunkel med lysegule, vaniljeduftende blomster og 3-fligede blade hvilende paa vandet. I mængde sees forskjellige arter av slegten rublomst eller *Draba*, baade hvid- og gulblomstrede. Av de sidste lægger vi særlig merke til *Draba alpina* paa grund av dens store blomsterrigdom og livlige farve. I lerede bakkehæld ser vi en liten vakker løvetand, *Taraxacum arcticum*, som har næsten hvite kroner med rosenrød underside. Hvitblomstret arve, *Cerastium*, findes i mængde, især fjeldarven, *Cerastium alpinum*. Den lille stjerneblomst, *Stellaria longipes*, er meget utbredt, naar vi ser nærmere efter. Alle de nævnte planter har hvite eller gule blomster; disse farver er de overveiende paa Spitsbergen saavel som i de øvrige polarlande.

Av blaa- eller rød-blomstrede planter er der ikke mange arter. Av de sidste har vi før nævnt rødsildren, *Saxifraga oppositifolia*. Næsten likesaa almindelig som denne er den lille smelde, *Silene acaulis* (fig. 4), hvis lave, tætte tuer ofte er helt oversaad av de smaa røde blomster. Vi ser ogsaa ofte en liten rød-blomstret myrklæg, *Pedicularis hirsuta*. En anden art myrklæg vokser hist og her i de dybest indskaarne fjorde, nemlig *Pedicularis lanata* (fig. 5), som ser pragtfuld ut med sin tykke hvitlodne blomsterstand med rosenrøde blomster. De nævnte arter har helt røde blomster; men der er flere, hos hvem de blot er rødlig. Av disse skal vi blot nævne en eneste, nemlig pestrod, *Petasites frigidus*, som vokser paa sumpige steder. Den blomstrer dog ikke ofte. Av blaa-blomstrede planter har Spitsbergen bare 4, av hvilke kun en har noget større utbredelse i de sydlige fjorde. Det er den vakre fjeldflok, *Polemonium humile* (fig. 6), med fint opdelt blade og store himmelblaa blomster. Enkelte steder findes ogsaa østersurt, *Mertensia maritima* med dypblaa blomster mot en roset av graahvite, sølvagtige blade.

Vi har nu betragtet endel av de mere iøinefaldende blomsterplanter og skal se lidt paa enkelte av de optrædende græs og halvgræs. Af Spitsbergens plantefamilier er græssenes den talrigst repræsenterede og tæller ikke mindre end 22 av Spitsbergens 124 karplanter. Flere er ganske smaa, ofte bare en tomme høie, saaledes som de 2 Catabrosa-



Fig. 4. *Silene acaulis* og polarpilen (*Salix polaris*). (Fot. Gunnar Holmsen).



Fig. 5. Myrklæg (*Pedicularis lanata*). (Fot. Hanna Resvoll-Holmsen).

arter, *Catabrosa algida* og *concinna*, videre det lille sødgræs, *Glyceria reptans*. Mere anseelige er *Poa*-arterne, som ofte kan danne rene bevoksninger, f. eks. *Poa arctica* og *alpina*. Men denne slekt har ogsaa en liten dvergart, *Poa abbreviata*, hvis smaa blomstertoppe neppe hæver sig over bladknippet. Av slegten *Festuca* opnaar *Festuca rubra* en betydelig størrelse og er meget utbredt. En temmelig stor utbredelse har ogsaa *Trisetum subspicatum* samt *Alopecurus alpinus*, mens rørhvenen *Calamagrostis neglecta* og den vakre, vellugtende



Fig. 6. Fjeldflok (*Polemonium humile*). (Fot. Hanna Resvoll-Holmsen).

Hierochloa alpina, hører til de sjeldnere planter. Det høie, eiendommelige græs, *Dupontia Fisheri*, staar i tette bevoksninger paa fugtige steder, oftest sammen med en eller undertiden 2 myruldarter, *Eriophorum Scheuchzeri* (fig. 7) og *angustifolium*. De 2 sidstnævnte er de mest iøinefaldende av halvgræssenes familie. De andre halvgræs er stararter, av hvilke blot en av de almindeligere er særlig iøinefaldende, nemlig *Carex misandra* med sine tykke, sorte aks, og en av de sjeldnere, *Carex pulla*. Av sivfamilien er 2 frytlearter overmaate utbredt, nemlig *Luzula nivalis* og *arcuata*.

En kraakefot, *Lycopodium Selago*, 3 sneldearter, som er smaa og ofte vanskelige at se, samt 2 smaa bregner, av hvilke den ene,

Cystopteris fragilis, kan findes hist og her i bratte fjeldvægge, er her de eneste nulevende repræsentanter for karsporeplanternes gruppe, av hvilke kjæmpemæssige arter fra tidligere jordperioder ligger gjemt i de underlig formede fjelde, som omgir flere av fjordene.

Vi har hittil været helt optat av de forskjellige arter. Mange av dem er gamle bekjendte fra vore egne høifjelde eller fra den nordlige del av vort land, mens andre hører til vor arktiske floras sjeldenheter, f. eks. *Saxifraga Hirculus*, *Papaver radicum*, *Ranunculus sulphureus*, *Stellaria longipes*, *Pedicularis hirsuta*, *Polemonium humile*, *Catabrosa concinna* og *Luzula nivalis*. Den største interesse

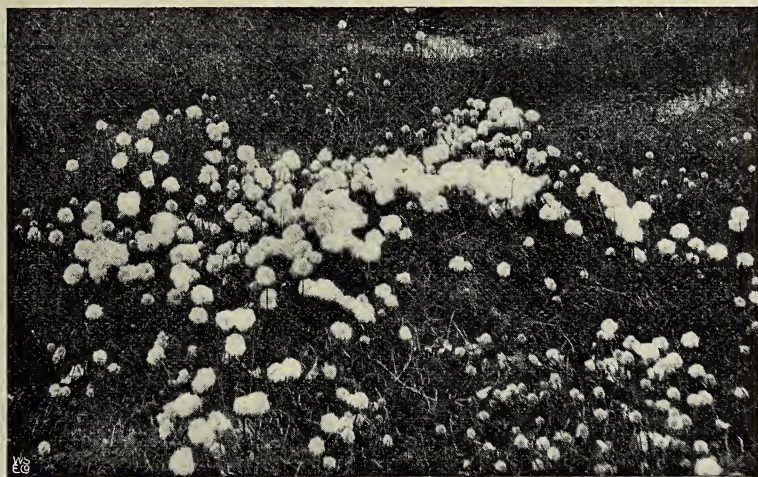


Fig. 7. Myruld (*Eriophorum Scheuchzeri*). (Fot. Resvoll-Holmsen).

frembyr naturligvis de planter, som ikke findes i vort eget land, arter som *Saxifraga flagellaris*, spitsbergenranunklen og 2 andre ranunkler, et par *Draba*-arter og flere andre korsblomstrede, 3 *Potentilla*-arter, *Pedicularis lanata*, *Taraxacum arcticum* samt flere græs og et overordentlig litet halvgræs, *Carex ursina*. Eftersom alle disse forskjellige arter blir os mere bekjendt, er der ogsaa andre forhold, som tar vor opmerksomhet fangen. Det er f. eks. let iøinefaldende, at endel arter bare findes paa bestemte lokaliteter, og at disse altid eller næsten altid optræder sammen. Som tidligere nævnt fandtes myruldarterne gjerne sammen med græsarten *Dupontia Fisheri* paa fugtige steder. Paa saadan „sumpmark“ findes tillike endel andre arter, for hvem ogsaa en større fugtighetsgrad i jordbunden er en livsbetingelse, f. eks. *Carex pulla*, *Calamagrostis neglecta*, spitsbergenranunklen, *Petasites*

frigidus og flere. Paa en saadan sumpmark er grunden dækket av et teppe av grønne, vanddrukne moser. Sumpmarken finder vi ofte i bunden av de dale, som danner en fortsættelse av fjordene og deres arme, videre i stor utstrækning paa skraaninger ved fjeldenes fot, samt paa den lave platform, som ofte findes foran fjeldene ved havkysten.

Der findes ogsaa andre „samfund“ av planter, dannet av andre arter.

Hvor der er en sandig strand finder vi undertiden den sølvbladete østersurt. Meget sjelden findes den sammen med strandarven, *Halianthus peploides*, som har tykke grønne blade og grønlig-hvite blomster. Temmelig almindelig finder vi paa stranden tætte bevoksninger av den lave og sjelden blomstrende *Glyceria reptans* og stjerneblomsten, *Stellaria humifusa*, tæt indvævet i hverandre, samt de smaa stargræs, *Carex glareosa*, *ursina* og den krybende *Carex incurva*.

Hvor stranden er leret, er grunden undertiden helt dækket av en liten rødlig 2—3 cm. høi dvergform av *Carex salina*.

Fra disse 2 slags samfund vender vi os til fjeldskraaningerne, som utmerker sig ved sin overordentlig rike vegetation. Her er hovedmassen av Spitsbergens flora samlet, ofte i rent overvældende frodighet. Det sidste er tilfældet med de mægtige fuglefjelde. Disse har øverst en brat styrtning, gjennemfuret av kløfter, som er utgravet av smeltevandsbække fra toppen. Forvittringsgruset, som er utgravet fra kløfterne, samles nedenfor disse til store, bratte gruskegler. Paa avsatser i styrtningen hækker tusenvis av sjøfugl, som gjøder gruskeglerne og bidrar til at frembringe et frodigt vegetationsdække, som ved sin friske, grønne farve tiltrækker sig opmerksomheten paa kilometers afstand. Paa disse gjødede steder finder vi ogsaa et „samfund“, der med hensyn til individernes kraftige utvikling overgaar alle andre. Men det er til gjengjæld et forholdsvis artsfattig selskap, som med vold og magt forjager de mulige „indflyttere“. Her flourer fjeldsyren, *Oxyria digyna*, harerug, *Polygonum viviparum*, skjørbugsurten, *Cochlearia officinalis*, fjeldarven, *Cerastium alpinum*, og av bergsildrearter snesildren, *Saxifraga nivalis*, *Saxifraga cernua* og den lille *Saxifraga rivularis*. Av ranunkler optræder i overordentlig frodighet *Ranunculus sulphureus* og den lille dvergranunkel, *Ranunculus pygmæus* samt undertiden den sjeldne *Ranunculus affinis*. En stor,

gul løvetand, *Taraxacum croceum*, findes ogsaa undertiden. Mange græs opnaar her en frodighet som intet andet sted, f. eks. *Poa*-arterne med sine tunge topspirende aks, rødsvingel, *Festuca rubra*, og *Alopecurus alpinus*. I de mindre eller ikke gjødede skraaninger, som har en gunstig beliggenhet mot syd, er artsrigdommen meget større, men frodigheten mindre end under fuglefjeldene. Vegetationen blir ikke sammenhengende saaledes som paa de gjødede steder, men planterne staar spredt paa det grusede underlag, og de sjeldnere arter blir derfor ikke konkurreret ut. Her staar *Draba* i mange arter og former, flere gule *Potentilla*er som *Potentilla emarginata* og *pulchella*, som begge er fremmede for vor flora, videre den vakre *Potentilla nivea*, den før nævnte lille arktiske løvetand, den lave bakkestjerne, *Erigeron uniflorus*, og enkelte steder den meget sjeldne solblomst, *Arnica alpina*. Likesaa sjelden som denne er den lille klokke, *Campanula uniflora*, med sin dypblaa blomst. Paa saadanne steder vokser ogsaa fjeldflok, *Polemonium humile*, hvis blaa blomster kan staa saa tæt, at de gir hele partier fæve. Videre findes her en form av den ogsaa hos os voksende *Melandrium apetalum* og meget sjelden *Melandrium affine* med hvite, langt fremragende kronblade.

Det vilde føre for langt at opregne alle de arter, som kan findes paa disse begunstigede steder, og vi vil derfor vende os andetsteds hen. Men vi har vanskelig for at løsrive os. Den rike avveksling i vegetationens sammensætning og den store blomsterrigdom gjør et overvældende indtryk i den ellers saa døde natur. Vi skulde vente at se en eller anden flyvende sommerfugl over blomsterne eller høre en humle surre i travel iver. Men vi venter forgjæves. Ti Spitsbergens insektfauna omfatter ikke saadanne former. Sætter vi os ned og taalmodig iagttar nogen av blomsterne, vil vi kanskje se et eller andet litet tovinget insekt komme tilsyne i kronerne.

De hittil beskrevne rikere steder indtar kun en del av det isfri omraade. Størsteparten bestaar av en gruset eller stenet mark, hvor undergrunden overalt er synlig. Planterne staar enkeltvis eller nogen faa sammen og hæver sig kun litet over jorden.

Denne fjeldmark blir mere og mere overveiende, jo lenger man kommer mot nord. Her forsvinder gjerne strandens vegetation, og sumpmarken har væsentlig moser med en og anden liten blomsterplante. Kun enkelte gunstig beliggende fjeldskraaninger kan i de nordligste trakter opvise nogen nævneværdig artsrigdom eller frodighet.

Gaar vi paa vore vandringer over større strækninger av fjeldmarken, blir vor opmerksomhet undertiden fangen ved grundens eiendommelige utseende. Vi kan ofte se større og mindre stene være ordnet til brede baand, som omgir rundagtige eller 6-kantede partier med op til 3 meters diameter, dækket av grusblandet lerslam. Denne eiendommelige anordning av forvitningsgruset er ikke sjelden i polarlandene, men aarsaken er ikke fyldestgjørende forklart. Man har kaldt en saadan mark for „falsk polygonmark“ (fig. 8) til adskillelse fra den saakaldte „egte polygonmark“ (fig. 9), en struktur, som



Fig. 8. Falsk polygonmark. (Fot. Hanna Re-voll Holmsen).

findes paa leret jordsmon. Et sprækkesystem opdeler her jorden i 5- eller 6-kantede polygoner og er fremkommet ved markens indtørring. Sprækkerne danner gunstige spiresteder for sporer og frø, og en vegetation vil lidt efter lidt fylde dem for senere at brede sig ut over polygonernes flader. Dette kan ske jevnt og marken kan tilslut dækkes, f. eks. paa leret strand eller hvor fugtighetsforholdene er saadanne, at der kan opstå s u m p m a r k (fig. 10). Hvor materialet i polygonmarken er lerholdig sand, kan planter som *Dryas oetopetala* og *Andromeda tetragona* over mindre partier danne sammenhengende bevoksninger, som svarer til h e d e n i andre polarlande. Enkelte



Fig. 9. Egte polygonmark. (Fot. Hanna Resvoll-Holmsen).



Fig. 10. Gammel polygommark som sumpmark. (Fot. Hanna Resvold-Holmsen).

steder kan en herskende vindretning hindre, at saadanne planter breder sig jevnt ut, men danner høie kanter paa de fra vindretningen bortvendte polygonsider og gir herved marken et høist besynderligt utseende (fig. 11).

Vi har hittil hat vor opmerksomhet henvendt paa landets plante-rigdom og arternes sammenslutning og vil nu se lit paa, hvorledes de ydre forhold tjener til at utforme planterne og frembringe bestemte egenskaber hos dem. Vegetationen, væsentlig fjeldmarkens, har liten



Fig. 11. Av vinden paavirket polygonmark. (Fot. Hanna Resvoll-Holmsen).

vandtilførsel. Spitsbergen har jo som de øvrige polarlande liten nedbør, og denne falder for det meste i form av sne. Heftige vinde i forbindelse med lufttørhet tjener til at paaskynde vandtapet. Men planterne beskytter sig saa godt de kan. Stammerne har korte stængelled og paasittende visne blade og tueveksten er sterkt fremtrædende. Man har maalt luftfugtigheten omkring og inde i tette tuer og fundet en forskjjel paa op til 20 %.

Rotsystemet er grundtgaaende, ca. 5—15 cm. Paa større dyp er der ofte saa lav temperatur, at den derværende fugtighet ikke kan optages. Jorden er nemlig frosset i større dyp; undertiden kan der bare være 20 cm. mellem overflaten og den frosne jord.

Vinden synes ikke i nogen større grad at være formgivende. De med hensyn til belysning og jordbund begunstigede steder, saaledes som mot syd vendende fjeldskraaninger, er gjerne snedækket om vinteren og herved unddraget vinterstormenes virkninger. Paa andre steder er jordbunden og fugtighetsforholdene av en saadan beskaffenhet, at der ikke kan utvikle sig noget rikere planteliv, og de planter, som findes, er saa lave, at de næsten ikke hæver sig over marken. Ved sin vandsugende evne kan vinden dog i mindre grad være formgivende. Ved uttørring kan saaledes den mot vinden vendende side av en plante ødelægges og tilveksten hindres.

En anden karakteristisk egenskap hos de optrædende planter er en mere eller mindre sterk rødfarvning av blade og stængler. Den skyldes tilstedeværelsen av røde farvestoffer, der især optræder hos fjeldmarkens arter, mens fjeldskraaningernes og særlig fugle fjeldenes rikere vegetation mangler disse eller har lidet av dem. Lav temperatur og faa næringsalte i jordbunden medfører sterk rødfarvning. Da de røde farvestoffer betinger en forøket varmeabsorption, blir det indlysende, at de maa spille en stor rolle paa de i klimatisk henseende ugunstigste steder.

De arktiske planter lever i mange henseender under meget ugunstige betingelser. Naar der allikevel kan optræde en forholdsvis rik plantevekst, skyldes dette i første række det stadige lys. Solen er jo i flere maaneder, saavel nat som dag, over horisonten, saa at assimilationsarbeidet uavbrudt kan foregaa. Det er da ogsaa de bedst belyste steder, som besidder den rikeste vegetation, nemlig de bratte, mot syd vendende fjeldskraaninger, hvor solstraalerne ved middag falder næsten lodret ind. Ute ved havkysten faar dog planterne ikke saa ofte nytte godt av det direkte sollys paa grund av taaken, som for det meste hersker der, mens fjordene har solskin og jo mer, desto dypere indskaaret de er. Det største artsantal finder man derfor i de største fjorde. Bergartens beskaffenhet spiller naturligvis ogsaa en rolle. Det bedste jordsmon dannes av de let forvitrende bergarter, saasom lerskifre og sandstene samt de krystallinske skifre, mens de haarde graniter danner et mindre godt jordsmon. De omraader, som har let forvitrende bergarter, falder ellers sammen med de i klimatisk henseende mest begunstigede steder.

Sammenligner vi Spitsbergens artsantal med de øvrige polarlandes, finder vi, at det er det rikeste i forhold til breddegraden.

Dette skyldes de gunstige klimatiske betingelser. Der er paa Spitsbergen i 1873 paa 80° n. br. fundet en middeltemperatur for juli av 5.3° C. og for august 2.1. Til sammenligning kan anføres, at der under samme breddegrad paa Franz Josefs land er fundet en middeltemperatur for juli av 1.3° C. og for august 0.2. Denne store positive anomali skyldes Golfstrømmen, hvis varme vand stryker opover langs vestkysten.

Særlig heldig for planteveksten er ogsaa landets konfiguration med de dypt indskaarne fjorde.

Spitsbergens nuværende flora er en dvergflora. Den mest udbredte av de træagtige planter er den lille krypende pileart, *Salix polaris*. Sommervarmen er ikke høi nok til at frembringe større former. Dette har dog ikke altid været tilfældet. I tidligere jordperioder har et tropisk klima hersket paa disse polarøer. I afleiringer fra devon- og stenkultiden findes forstenede rester av store skjæltrær og segltrær samt av træagtige bregner, altsammen planter, som kræver et tropisk klima for sin trivsel.

Senere, da temperaturen under juratiden var sunket noget, vokste der skoge, blandt hvis træer *Ginkgo* var særlig fremtrædende. Denne art vokser nu kun i Kina og Japan. Endnu senere, under tertiærtiden, fandtes der skoge av løvtrær, f. eks. lind, alm, pil og hassel samt av naaletrær, hvorav vi kan merke sumpeypressen, *Taxodium*, hvis omraade nu er indskrænket til egnene om den Mexikanske Golf.

Efter disse løvskoges og naaleskoges tid blev klimaet stadig koldere, og temperaturen sank under den nuværende, saa der blev en større nedisning end i vore dage. Da var hele den rike flora utdød. En eller anden av Spitsbergens nulevende haardføre arter holdt kanske til paa de av isen oprakende fjeldtoppe. Saa steg atter temperaturen, og det store isdække trak sig lit tilbage, saa der blev plads for plantevekst paa den smale kystrand eller i fjordenes omgivelser. En tid var temperaturen høiere end nu. Man finder nemlig i skjælbanker skaller av blaaskjæl og andre bløddyr, for hvem de nuværende kyster er for kolde.

Man skulde her som i andre polarlande vente at finde torvmyrer med levninger av den plantevekst, som har vokset i landet efter den større nedisning. Men Spitsbergen har ikke mange betingelser for torvdannelse, og i de faa torvlag, som er fundet, har plantelevningerne været av de samme arter, som fremdeles vokser der. Særlig

store forandringer i vegetationens utseende kan man her heller ikke vente, saaledes som i de nordeuropæiske lande, hvor vegetationen flere gange har skiftet præg og har kunnet veksle mellem rent arktisk med polarpil og reinblom og birkeskog, furuskog, løvskog og granskog. Men forandringer maa der dog ha været. Like efter den større nedisning har vel kun de aller haardføre planter kunnet finde livsbetingelser. Senere er vel de mindre haardføre kommet til, og under den førnævnte varmere tid er vel de planter indvandret, hvis forekomst nu, da temperaturen atter er sunket noget, er indskrænket til de varmeste steder, de dypt indskaarne fjorde eller de gunstig beliggende fjeldskraaninger.

Der er for en enkelt arts vedkommende gjort fund, som viser, at der er foregaat forandringer. Av krækling, *Empetrum nigrum*, som nu er sjelden og aldrig sætter frugt, er der fundet modne frugstene i de førnævnte skjælbanker. Denne plante har altsaa sat moden frugt under den varme tid, da skjælbankerne blev avsat, og har rimeligvis da været mere utbredt. Der findes imidlertid flere sjeldne planter deroppe, som ikke sætter frugt, men som man kanske kan anta har gjort det under den nævnte tid og da har hat en større utbredelse. At de idetheletat ikke er fordrevet, maa kunne forklares ved den aapne vegetation, som frembringer en ringe konkurranse om pladsen. — Spitsbergens flora er nærmest beslegtet med Novaja Zemljas og Skandinaviens. Av Spitsbergens 124 arter mangler Novaja Zemlja og Skandinavien tilsammen bare 3. Grønland mangler 9 av Spitsbergens arter, men den mangler til gjengjæld dens almindeligste og mest karakteristiske plante, polarpilen, *Salix polaris*.

Man antar derfor, at hovedmassen av Spitsbergens planter er indvandret fra de førstnævnte steder. Om den maate, hvorpaa indvandringen er foregaat, har der været fremsat forskjellige meninger. Enkelte har antat, at indvandringen har fundet sted over et land, som forbandt Spitsbergen med Skandinavien, Arktisk Rusland, Novaja Zemlja, Beeren Eiland og Franz Josefs Land. Spitsbergen saavel som de 3 sidstnævnte ølande er kontinentale øer, som ved en hævnning til 400 m. vilde bli sammenhengende indbyrdes og med Skandinavien og Rusland. Beviser for en saadan hævnning er vanskelige at finde og er heller ikke fundne, mens man i de marine terrasser har beviser for store sänkninger. Disse terrasser findes ofte i store høider, saaledes paa Franz Josefs Land i en høide av 330 m.

Av de mange midler ved hjælp av hvilke man, uten at anta nogen landforbindelse efter den store nedising, kan tænke sig en saadan planteindvandring mulig, kan nævnes trækfuglene. Der er ved undersøkelser av fuglenes maveindhold fundet, at 25 0/0 av Spitsbergens almindelige høierestaaende planter utgjør en bestanddel av disse dyrs føde.

Det har vist sig, at ogsaa storme, havstrømme og dravis har været midler til frøtransport over store strækninger. At en saadan kan foregaa, er Jan Mayens vegetation det bedste bevis for. Denne ø har som bekjendt en isolert beliggenhet og er paa alle kanter omgitt av store havdyp. Tiltrods for dette og for sin forholdsvis nye oprindelse har den ikke mindre end 39 karplanter, som alle maa være indvandret over havet.

Svalerne.

Av **O. J. Lie-Pettersen.**

(Forts. fra forrige hefte).

Skjønt vore tre svalerarter rent overfladisk set ligner hinanden ikke blot i legemsbygning men ogsaa i levemaate, vil en nærmere betragtning snart overtude os om, at hver art har sine tildels temmelig utprægede biologiske eiendommeligheter. Mens saaledes ladesvalen helst vil bo parvis og ikke ynder at ha andre av sin art alt for nært ind paa livet av sig, er hussvalen derimot begavet med sterke sociale instinkter og slutter sig derfor oftest sammen med sine artsfæller til større eller mindre kolonier. Professor Collett anfører saaledes, at han paa Gausdal sanatoriums hovedbygning har fundet optil 80 par hækkende, og nærværende forfatter har flere steder kunnet konstatere kolonier paa omkring 50—60 par i de Bergen nærmest omliggende distrikter, saaledes i bergvæggene ved Eidsvaag, i Sanddalen ved Nesttunvandet og ved gaarden Romerheim i Osterfjorden, foruten flere andre steder i det vestlige Norge.

Rederne ligger i disse kolonier ofte saa tæt optil, hverandre, at ungerne, som i den første tid efter utflugten sammen med forældrene benytter rederne som sovepladse, undertiden flyver til feil rede, hvorved rivninger ikke sjelden avstedkommes.

Rederne anbringer denne svalerart altid utenpaa — altsaa ikke som

ladesvalen inde i — husene, naar den ikke, som det hyppigst er tilfældet paa Vestlandet, benytter sine oprindelige naturlige hækkepladse, de steile oftest for mennesker utilgjængelige bergvægge.

Paa grund av redematerialets eiendommelige beskaffenhet, maa de dog altid anbringes paa steder, hvor de er godt beskyttet mot regn og drev, da de ellers ufeilbarlig vilde bli opblødte og ødelagte ved det første det bedste indtræffende regnskyl. De ophænges derfor helst inde under taket i bergvæggens mange naturlige nischer og huler, eller paa huse gjerne under det sterkt fremskytende takskjæg, under vindueslister eller paa lignende steder.

Et ganske eiendommelig tilfælde av redebygning vedkommende denne art omtales av Holmgren efter en beretning i Stockholmerbladet „Aftonbladet“ for 18de august 1871. Det meddeles her, at et svalepar hadde bygget rede under styrbord rælling paa det lille dampskib „Ørn“, som da gik i fart paa Klarelven mellem Karlstad og Lyckan.

Redet var anbragt like foran damperens hjulhus. Paa grund av drevet fra hjulet blev dog dette rede ødelagt; men svalerne tapte derfor ikket motet; de bygget snart igjen et nyt rede nogen alen længere fremme og utklækket der lykkelig sine unger, som i de dage meddelelsen blev git netop hadde gjort sin første utflugt.

Det meddeles videre, at ungerne efter sine utflugter stadig vendte tilbake til redet, som merkelig nok har kunnet beskyttes mot overspuling, endda det bare laa 12 tommer over vandflaten.

Under rugetiden har svalerne gjort reisen med frem og tilbake mellem Karlstad og Lyckan. Men efterat det blev nødvendig at skaffe foder til ungerne, synes de at ha hat sit tilhold i Karlstad bys nærhet. Herfra har de dog punktlig medfulgt fartøiet til omtrent midtveis mellem de nævnte steder og har paa fartøiets retur mødt det omtrent paa samme sted.

Redets form er hos hussvalen noget forskjellig fra ladesvalens. Det er nemlig mere overmuret, saa at der kun findes en for det meste oval, ovenfra sammentrykt aapning, hvorigjennem fuglene har adkomst til det indre. Det benyttes likesom ladesvalens gjerne gjennom flere aar, idet fuglen for hvert aar foretar den nødvendige utbedring og utrensning av det gamle foringsmateriale.

Desvære hænder det dog iblandt, at graaspurven tar svalens gamle — undertiden ogsaa dens nyopførte — reder i besiddelse. Den stakkels svale, som saaledes ser sig berøvet sit retmæssige hjem,

har da intet andet at gjøre end at begynde forfra med sit besværlige arbeide, da den sterke og stridbare spurv kun sjelden lar sig fordrive, naar den først har tat redet i bruk, og er veirforholdene dertil ugunstige, kan rugningen som følge herav bli temmelig meget forsinket.



Fig. 2. Strandsvale; i bakgrunden en sandbakke med redehuller.

Endnu større avvigelser fra ladesvalen med hensyn til hækkepladse og redebygning viser den lille strandsvale, idet denne altid anbringer rederne i bunden av selvgravede, rørformede vandrette eller svagt opadstigende gange i steile jord- eller sandbakker eller i torvtækningen paa huse, mure og dæmninger, gjerne umiddelbart under

selve torven, men iethvertfald saa høit over den nærmeste vandflate, at vandet selv ikke under flom kan naa op til redernes indgangshuller.

„Det grænser næsten til det utrolige,“ sier den tyske ornitholog Naumann, „og maa i høi grad vække vor beundring, at se en saa zart liten fugl utføre et saadant kjæmpeverk og dertil paa saa kort tid; ti i løpet av to til tre dage fuldender et par uthulningen av et i den forreste ende i gjennemsnit 4—6 cm. vidt, i den indre til optagelsen av redet bestemte del betydelig mere utvidet rør, hvis dybde i det mindste er 1, ofte henimot 2 meter. Deres iver og geskjæftighet under et saadant anstrengende arbeide grænser til det komiske, særlig om man har anledning til at se, hvorledes de med føtterne møisommeligmelig fører det løsgravde materiale ut av rørets aapning, og hvordan begge maker hermed er hinanden behjælpelig.

Hvorfor de undertiden midt under arbeidet oppgir et rør, derpaa gjør et andet helt færdig, uten at benytte det, og først anvender et tredje som hækkeplads, er os ganske gaatefuldt; ti som sovested benytter hele familjen kun et eneste rør, nemlig det, hvori redet befinder sig¹⁾.

Under gravningen er de meget flittig, og det hele selskab synes da ganske forsvundet fra egnen, ti de sitter alle i hullerne og arbeider. Stamper man imidlertid med foten paa torven, som beklæder skraaningens rand, styrter de alle ut av hullene, og luften er igjen ganske belivet av dem.

Naar hunnen først ruger, blir den imidlertid haardnakket liggende i redet, og lar sig kun ved forstyrrelse av selve rederøret bevæge til at flyve ut, hvorfor den let lar sig fange.

I den indre ende av røret, omtrent 1 meter fra indgangen, befinder redet sig i en bakerovnformet utvidelse. Det bestaar av et løst lag av halm og straa, høi og fine røtter, utpolstret med fjær, haar og uld og er meget bløtt og varmt.“

¹⁾ At fuglene undertiden oppgir et halvveis gravet rør lar sig forholdsvis let forklare, idetmindste i enkelte tilfælder. I en av nærværende forfatter undersøkt mindre koloni i Bergens nærhet fandtes ogsaa flere saadanne tomme ufærdige rør, men det viste sig i dette tilfælde, at større stene hadde hindret rørens fuldendelse. Rørene var i denne koloni ogsaa kortere end de almindelig pleier at være, hvad der ogsaa viste sig at skyldes stene, idet saadanne altid fandtes i rørets indre ende, hvor redet laa. Rederne var meget smukt og bløtt foret med fjær av større fugle, gaas, heire og rovfugle; hønsefjær fandtes ikke i nogen av dem, mens et ganske i nærheten beliggende rede av ladesvalen for størstedelen indeholdt fjær av tamhøns.

Eggene er saavel hos strandsvalen som hos hussvalen rent hvite, undertiden med et svakt blaaligt eller graat anstrøk og noget mindre end ladesvalens. Strandsvalen har undertiden nogen brungraa halvt utviklede punkter.

Flugten er hos strandsvalen for det meste lav. Oftest stryker den bløt svævende hen over vandflaten eller sivene og stiger kun sjelden til nogen betydeligere høide. I sin flugt minder den i det hele mere om hussvalen end om den raskt avstedilende ladesvale, hvis flugthastighet som allerede tidligere omtalt er betydelig større end dens to mindre frænders.

*

Skjønt videnskabelig set ingen egte svale — den tilhører nemlig en fra svalerne i visse henseender vidt adskilt fuglefamilje — antages den saakaldte kirkesvale, taarnsvale eller murseiler (*Cypselus apus*) av det store publikum ialmindelighet for en saadan, hvad ogsaa to av de her anførte navne gir et tydeligt uttrykk for. Den ydre likhet saavel i legemsbygning som overfladisk set ogsaa i livsvaner er naturligvis herved det avgjørende.

Kirkesvalen er en liten, 18 cm. lang, kraftig bygget fugl med et langstrakt legeme, kort hals og et temmelig flatt hvælvet hode. Nebbet er kort og svakt, bredt ved roten og noget sammentrykt i spidsen. Mundvikerne er spaltet ind til like under øinene, saa at gapet, likesom hos de egte svaler, blir uforholdsmæssig bredt. Vingerne er smale og paa grund av de krummede svingfjær sabel- eller maaske rettere sigd-formet bøiet. Halen er noget indskaaret og betydelig kortere end de sammenlagte vinger, hvis spidser krydser hinanden under hvilen.

Hele fjærbeklædningen er med undtagelse av den hvite eller hvitgraa strupeflek, som forøvrig strækker sig noget op paa kinderne. ganske røkbrun, smaafjæret og bløt.

Oprindelig en huleboer har kirkesvalen, likesom de egte svaler, efterhaanden tat sin tilflugt til menneskets boliger og benytter nu ofte høie bygninger, især ældre borgmure og kirketaarne som hækkepladse. I berg egne benytter den dog endnu fremdeles sine naturlige hækkepladse, bergvæggens mange huller og sprækker, og i skogtrakter anbringes redet endog paa høie trær.

Dens utbredelse strækker sig over næsten hele Europa og store dele av Asien og Afrika. I Norge findes den fra Lindesnes til den

russiske grænse, men den er hyppigst i de sydlige og mellemste dele av landet, hvor den dog gaar temmelig langt op i det alpine gebet.

I Bergen hækker den aarlig i flere av byens kirketaarne, saaledes i Mariakirkens, Korskirkens og Domkirkens taarne, hvortil den sedvanlig indfinder sig i de sidste dage av mai.



Fig. 3. Kirkesvalen.

I 1900	kom	den	saaledes	den	29de	mai
- 1901	„	„	„	„	28de	„
- 1904	„	„	„	„	30te	„
- 1908	„	„	„	„	28de	„
- 1909	„	„	„	„	27de	„

Den er saaledes næsten en maaned senere end ladesvalen, hvis ankomst jeg har notert saa tidlig som 28de april 1908.

Kirkesvalen hører til de fugle, man snart blir opmerksom paa. Straks efter ankomsten ser man den kredse omkring kirketaarnene eller høit over disse med skarpe hvinende skrig, som selv fra store høider klinger gjennemtrængende sterkt og paa nært hold næsten er nerverystende skarpe.

Med hensyn til flugtens raskhet og utholdenhet overtræffes den neppe av nogen norsk fugl. Dens vingebevægelse er snart rap, næsten lynsnar, snart seiler den uten synlige vingslag lange strækninger avsted gjennem luften paa sine lange smale vinger. Det er netop denne elegante seilende flugt som har skaffet den eienommelige fugle-slegt navn av „seilere“, et navn som i Mellemeuropa hyppig anvendes paa disse fugle.

I den lyseste aarstid, omkring midtsommer, er den næsten døgnet rundt i bevægelse, like fra solrenningen til længe efter solnedgang, og under sig kun en kort hvil omkring midnat.

Oftest jager den i betydelig høide, og kommer kun sjelden ned i de umiddelbart over jordoverflaten liggende luftlag. Ikke sjelden stiger den til en vertikal avstand av over 1000 meter og forblir kredsende i denne høide i timevis, naar luften er klar og veiret forøvrig er gunstig.

Hvilke insektarter den i disse høider gjør jagt paa — hvis den under saadanne omstændigheter overhovedet jager —, har det hittil, saavidt nærværende forfatter bekjendt, ikke lykkes at skaffe rede paa, da dens fordøielse foregaar saa raskt, at man ved undersøkelse av maveindholdet hos fældede individer ikke har kunnet finde bestembare rester av det i større høide fangede bytte. Det er dog sandsynlig at det maa være myggearter eller mindre fluer, der utgjør dens hovednæring.

I de lavere luftlag snapper den dog ogsaa andre insekter, som møl og stankelben, tildels ogsaa større aftensommerfugle, hvis ufordøielige chitindele den opkaster klumpevis, som rovfuglene ved opkastning skiller sig av med fjær, haar og benrester efter et slukt bytte.

Paa jorden er kirkesvalen aldeles ute av stand til at bevæge sig, da dens smaa, litet utviklede føtter, med de korte tær er aldeles uskikket til at gaa med, derimot forstaar den med en forbausende færdighet at hake sig fast til steile mur- og klippevægge og klatrér her ganske godt ved hjælp av de overordentlig spidse klør.

Man har ment, at kirkesvalen ikke var istand at hæve sig fra marken; men dette har vist sig at være ganske feilagtig. Brehm

fortæller saaledes, at en frisk fanget kirkesvale, som blev lagt paa jorden, slynget sig raskt op derfra ved et kraftigt slag med vingerne og derpaa fløi bort.

Sit rede anbringer kirkesvalen som allerede foran er sagt i huller og sprækker, dels i bergvægger, dels paa gamle høie bygninger og undertiden, men sjeldnere, i høie træer. Ogsaa i stærkasser opslaar den av og til sit paulun, men disse benytter den vistnok kun i nødsfald, hvor andre hækkepladse ikke er tilgængelig.

Redet bestaar av halm og høi, tøilapper, haar og fjær, som den likesom svalerne snapper i flugten. Jordarter anvender den derimot ikke; men de nævnte materialer overklistres fuldstændig med dens seige klæbrige spyt, som stivner i luften og i tørret tilstand blir ganske fast.

I dette temmelig uordentlig sammensatte rede lægger den sine 2 til 3 hvite uplettede eg, som er avlange, næsten valseformet, og alt-saa næsten like tykke i begge ender.

Rugningen utføres alene av hunnen, men hannen bringer hende under liggetiden stadig næring, undtagen, naar veirforholdene er særlig ugunstig. Da maa hun forlate eggene og selv skaffe sig sit underhold, og rugningen skal derfor under saadanne omstændigheter kunne bli adskillig forsinket.

Hvor kirkesvalen tar sin tilflugt til stærkassen, fordriver den ofte stærene fra disse, hvad der naturligvis ikke løper av uten heftige kampe, og den viser ved saadanne leiligheter et mot og en paagaahet, som man neppe skulde tiltro en fugl med et saa svakt utviklet neb. Det er imidlertid vistnok klørne, som er dens fornemste vaaben under disse kampe, og at dette vaaben i virkeligheten er effektivt nok, derom vidner flere beretninger, ifølge hvilke stære er bleven fundne liggende paa valpladsen opkradsede og blodige efter et tappert forsvar for sin kjære yngel.

En tysker ved navn Daumerlang skildrer i et brev til den bekjendte ornitholog Brehm kampen mellem kirkesvalen og stæren paa følgende maate:

„Ved vinduet over mit arbeidsværelse befinder sig en stærkasse, som paa grund av dens heldige beliggenhet regelmæssig blir bebodd, dels av stære, dels av spurve, om sommeren dog hyppigst av kirkesvalen. Den sidstnævnte lar sig ikke avskrække av nogetsomhelst, naar det gjælder at ta i besiddelse sit vante redested, hvori stærene

allerede ved dens ankomst har indrettet sit rede og lagt sine eg eller endog faat sine unger utklækket.

Uten min indgripen blir stærene efter lange hidsige kampe hver gang fordrevet. Den indtrængende kirkesvalehun sørger altid for, trods stærens kraftige nebslag, at trænge sig ned i kassen og sætte sig fast i redet. Derpaa blir stæren fordrevet og dens eg ødelagt eller ungerne — om saadanne findes — dræbte ved hjælp av dens overordentlig spidse klør.

Da jeg gjerne vilde huse baade stærene og kirkesvalen, som paa grund av sit utrættelige virksomme liv og sin elegante flugt var blit mig kjær, anbragte jeg ved siden av stærkassen en anden redekasse for dem. Denne blev imidlertid ikke antat av kirkesvalen, vistnok ene og alene fordi den intet rede indeholdt; ti det synes, som om det for dem kun er redet om at gjøre.

For at komme stærene tilhjælp og fordrive kirkesvalerne, fanget jeg dem ganske enkelt bort fra stærkassen.

Jeg stillet mig herunder ganske frit i vinduet og tok dem, naar de kom flyvende til, med haanden bort fra flyvehullet. Den stolte flyver kjender nemlig ingen fare og skyr ikke i ringeste maate mennesket.

Mange gange fanget jeg i løpet av faa timer 4—6 stykker; men like saa mange undgik mine efterstræbelser, fordi de ikke satte sig.

For at se, om ikke tapet av friheten skulde tjene dem til advarsel, spærrede jeg dem nogen tid inde og bestrøk derpaa hode og vinger med oljefarver. Men dette synes at ha været ganske uten virkning paa dem; ti saa længe stærungerne ikke var helt utvokste, gjentok de stadig sine forsøk paa at bemægtige sig redet.

For at hindre dette forfærdiget jeg, efter at min taalmodighet var ganske uttømt, en papirkrave, som jeg trængte over hodet paa en haardnakket tilbakevendende kirkesvalehun. Men snart var kraven avstrøket, og den paagjældende fugl trængte paany ind i kassen.

At stærhannen ydet den tapper motstand, syntes ikke at genere den paatrængende fredsforstyrret. To gange styrtet stæren med et saadant raseri over sin angriper, at begge klorende sig fast til hinanden styrtet til jorden.

Ogsaa jeg understøttet den tapre forsvarer av sin familje, idet jeg fra vinduet kastet sand paa de tilflyvende kirkesvaler. Men vore fælles bestræbelser forblev frugtesløs.

Stæren hadde snart forstaat mine velvillige hensigter og lot sig ikke forjage av sandhaglen, og kirkesvalen agtet denne like saa litt som stærens angrep. Saasnart stæren eller jeg ikke var paa vor post, trængte den — stadig den samme — ind i kassens indre; mens andre av dens art nøiet sig med at flyve bort til flyvehullet, klamre sig fast til dette og se ind i redet for, saasnart de opdaget, at det indeholdt unger, at avstaa fra videre overgrep.

Da stærungerne var næsten voksne, dræpte den paatrængende kirkesvalehun dem rigtignok ikke, men søkte at fordrive dem fra kassen, og da stærene søkte at hindre dette, kom det igjen til heftig kamp.

Tilslidst var jeg besluttet paa at forsøke det yderste. Jeg forfærdiget en ny vandtæt krave og trak den for anden gang over hodet paa den paatrængende hun. Hvad jeg hadde forutset skedde. Belastningen var denne gang for svær og drog fuglen ned i den umiddelbart forbi huset flytende bæk. Jeg tok den saa hurtig som mulig op av vandet igjen, og skjønt den var meget medtat, kom den sig snart igjen og blev sat i frihet. Den vendte imidlertid nu ikke mer tilbake.”

Kirkesvalen forlater os i regelen i sidste halvdel av august, saasnart dens unger har forladt rederne. I ugunstige aar skal det endog hælde, at den er nødt til at drage bort, før ungerne er blit saa stor, at de kan sørge for sig selv. For ikke at bukke under av mangel paa næring, maa den late sine unger i stikken og skyndsomt ta flugten til sydligere egne med et mildere klima og rikere insektliv.

En nær slegtning av kirkesvalen, klippeseileren, som bebor det sydlige Europas fjeldstrøk, fører en lignende levevis som vor norske art. Familjen er dog talrigst representert i den tropiske sone, hvor blandt andre den statelige salangan bebor klippehulerne i det indiske arkipel og er blit særlig bekjendt paa grund av sine spiselige reder, der helt og holdent skal være forfærdiget av fuglens kjertelsekret.

Bokanmeldelser.

Norsk geologisk tidsskrift. Første bind av Norsk geologisk tidsskrift foreligger nu fuldt færdig, idet bindets fjerde hefte utkom forrige maaned. Tidsskriftet utgives, saaledes som jeg for flere aar siden

har omtalt i „Naturen“, av Norsk geologisk forening og utkommer i Kristiania i frie hefter, som efter programmet forenes til et bind paa mindst 240 sider hvert andet eller hvert tredje aar. Der er denne gang gaat lit længer tid, idet første hefte kom i aaret 1905 og fjerde hefte i 1910. Det nu utkomne bind indeholder ialt 13 mindre avhandlinger paa tilsammen ca. 320 sider. Det vil selvfølgelig her føre for langt at referere indholdet av alle disse, jeg vil kun henlede de interesseredes opmærksomhet paa den oversigt over „Norsk geologisk forenings historie og virksomhet til utgangen av 1909“, som er git av dr. K. O. Bjørlykke og amanuensis J. Schetelig paa grundlag av „Den geologiske klub“s og „Norsk geologisk forening“s forhandlingsprotokoller. Det fremgaar av denne beretning, at dr. Reusch allerede høsten 1890, altsaa for snart 20 aar siden, fremkom med et forslag om oprettelse av en norsk geologisk forening; forslaget møtte imidlertid adskillig motstand, og forsøket maatte opgives. Spørsmålet om dannelsen av en geologisk forening blev imidlertid atter fremkastet 3 aar senere, idet 6 unge geologer (Bjørlykke, Damm, Engstrøm, Kolderup, Münster og Øyen) henstillede til universitetets geologiske professorer, Brøgger og Helland, og bestyreren av Norges geologiske undersøkelse, dr. Reusch, at sætte sig i spidsen for dannelsen av en geologisk forening. Paa et i anledningen sammenkaldt møte besluttedes der, at man ikke straks skulde gaa til oprettelse av en fuldt organisert forening, men gjøre et forsøk med en geologisk klub av mere privat karakter. Denne klub, som altsaa dannede begyndelsen til Norsk geologisk forening, hadde oprindeligen kun 17 medlemmer, men senere tilkaldtes flere, saa at der ialt var 41 adgangsberettigede. Man fortsatte i flere aar med denne klub, som aarlig hadde flere møter med foredrag og efterfølgende diskussion. I 1895 fremsattes der forslag om en fastere organisation og overgang til en forening; men de ledende fandt, at tiden endnu ikke var inde hertil, og at det gik bra, som det gik. I de paafølgende aar førte klubben en lit hendøende tilværelse, idet der i aaret 1896 holdtes 2, i 1897 1 og i 1898 ingen møter; i 1899 kom der imidlertid lit mere liv i klubben. Den 4de mars 1903 nedsattes en komité, der skulde utrede det gamle spørsmål om oprettelse av en geologisk forening og i tilfælde fremkomme med forslag til love. Først 2 aar efter fremkom komitéen med sin indstilling, og i overensstemmelse med denne blev den geologiske klub i møtet den 18de februar omdannet til „Norsk geologisk forening“.

Det er denne forening, der i de forløpne aar har kunnet by paa mange interessante møter, som nu har utgit første bind av Norsk geologisk tidsskrift.

Dr. Carl Fred. Kolderup.

Richard Hertwig: Lehrbuch der Zoologi. Mit 588 Abbild. Neunte vielfach umgearbeitete Auflage. Verlag von Gustav Fischer in Jena. 1909.

Dette arbeide, hvis første oplag utkom i 1891, har siden mottat adskillige utvidelser og forbedringer. I den form, hvori det nu fremtræder medtager det saa meget av zoologiens resultater — saavel de almindelige som de specielle — som man overhodet kan forlange av en lærebok, tilsigtende at meddele grundtrækkene av nævnte videnskap. Fremstillingen er klar og oversigtlig og støttes av de med skjønnsomhet valgte avbildninger.

Av særlig interesse er de første avsnit omhandlende zoologiens historie og almindelig zoologi (almindelig anatomi, almindelig utviklingshistorie, dyregeografi etc.) Under de forskjellige dyregrupper behandles siden de specielle eiendommeligheter, som utmerker hver av disse. Hertil kan føies at forfatteren i det sidste oplag har git de fysiologiske spørsmåal en større plass — en forbedring, som fortjener den største anerkjendelse, da mange av de zoologiske lærebøker ikke netop utmerker sig ved større hensyntagen i den retning — og desuten medtager de nyeste resultater av protozoforskningen, et felt, hvor der nu drives et intenst arbeide.

Et par kritiske bemerkninger skal jeg dog tillate mig at gjøre. Forfatteren holder fremdeles fast ved at stille tunikaterne som et appendiks til ormene. Uagtet de reservationer som forfatteren selv gjør med hensyn til en saadan systematisk opstilling, saa tror jeg dog at den i hvert fald vil kunne bibringe den begyndende zoolog en falsk opfatning av tunikaternes virkelige slegtskapsforholde. Hvorfor ikke betragte dem som en særskilt — lat være forholdsvis artfattig — gruppe, sidestillet med echinodermer, mollusker etc.? Heller ikke turde vel spongiernes optagen under coelenteraternes hovedstamme være et riktigt uttrykk for deres slegtskapsforholde; ogsaa disse bør vel sidestilles med øvrige „stammer“. Dog, dette er skjønssaker, hvor de forskjellige meninger endnu har frit spillerum. Lit anderledés stiller det sig med enkelte faktiske opgaver, som naar der f. eks. side 475 om pycnogoniderne siges: „vor den 4 Beinpaaren findet sich

konstant eine Art Scherenfühler“ ; dette er ikke rigtig, da jo blandt andre netop den slegt, Pycnogonum, som anføres som eksempel, mangler „Scherenfühler“. Ogsaa betegnelsen „rundlich“ for pycnogonidernes krop kan ialtfald misforstaaes. Saadanne mindre nøiagtige opgaver (hvorvidt der findes flere saadanne ogsaa i andre grupper vet jeg ikke) vedkommende isolerte, ofte kun av et faatal specialister nøiere kjendte grupper, bør jo imidlertid let kunne undgaaes, og noget større skaar i bokens brukbarhet gjør de ikke.

Totalindtrykket av boken blir i alle tilfælder: den gir meget i en klar og for den studerende letfattelig form, og bør med fordel kunne anvendes av vore studerende ved siden av Boas' lærebok i zoologien, som jo her er den almindeligst benyttede.

Dr. A. Appellöf.

Olav Holtedahl: „Studien über die Etage 4 des norwegischen Silurystems beim Mjösen“. (Videnskabsselskabets skrifter. I. Math.-naturvidenskabelig klasse. Kristiania 1909).

I denne avhandling har den unge palæontolog, kand. real. Holtedahl nedlagt resultaterne av sine undersøkelser i Mjøstrakterne under sommerreiserne i aarene 1906 og 1907. Det synes at være en heldig opgave forfatteren her har git sig ikast med, idet den heromhandlede undersiluriske etage ikke har været systematisk undersøkt i Mjøstrakterne. Det har lykkedes forfatteren at faa fastslaat lagenes rækkefølge inden etagen; men tiden har været for knap til en mere indgaaende undersøkelse, navnlig til et detaillert studium av de i etagen indeholdte fossiler. Ved studier av bergarternes sammensætning og struktur, ved sammenligning med de moderne havsedimenter, saaledes som vi kjender dem, navnlig fra Challenger-ekspeditionens resultater og endelig ved sammenligning med samtidige siluriske avleiringer i Skandinavien og tilgrænsende lande er det lykkedes forfatteren at faa en nogenlunde oversigt over dybdeforhold og lignende i det hav, som i hin fjerne tid dækkede store dele av vort fædreland; materialets ufuldstændighet bevirker, at denne oversigt kun gjælder de store forhold.

I en anden og betydelig mindre avhandling i Norsk geologisk tidsskrift har forfatteren givet en beskrivelse av endel siluriske trilobiter („Ueber einige norwegischen Oleniden“).

Dr. Carl Fred. Kolderup.

Mindre meddelelser.

En isbræggrotte. Paa den dag vort universitet iaar holdt sin sedvanlige aarsfest, 2den september, hadde jeg anledning til at færdes inde i en anden festsal, meget rummelig og med væggene straalende i de reneste farver, fra det hvite til det dype azurblaa. Det i rikt maal indstrømmende overlys var dog ikke istand til helt at utviske dunkelheten, men denne var dog ikke saa stor, at man av den grund skulde formode, at man befandt sig inde i en paa en viss maate underjordisk hvælving, naar man først var kommet derind. Et foto-



Fig. 1. Grotte under Bøverbræen, Jotunheimen.

grafi, jeg tok herinde (fig. 1), gir igrunden kun en meget svak forestilling om, hvordan vægge, tak og gulfv var forsynet med en mængde kunstneriske skulpturarbeider som naturen selv hadde frembragt.

Denne hvælving eller grotte laa langt inde under Bøve r b r æ e n, der i nærheten av den forholdsvis nye turiststation Krossboden skyter ned som en vældig arm av Smørstabbæen paa dennes vestlige side.

Foran bræen slynget elven sig frem gjennom et meget interessant morænelandskap. Og man kunde her følge den gjennom en mængde zikzakformer indover, helt til den strømmede frem fra en forholdsvis lav og uanselig bræport, der paa ingen maate lot forraade, hvad der laa skjult bakenfor. I omgivelseerne av selve bræporten var bræen meget opfyldt av sprækker, men selv disse var hverken dype nok eller lange nok til derigjennem at øine noget usedvanlig indenfor, og dette

er vel ogsaa grunden til, at denne brægrotte er forblit saa litet kjendt, som tilfældet er.

Ved at krype ind gennem bræporten og fortsætte paa samme maate langs elven i en længde av omkring tyve meter, utvidet kanalen sig efterhaanden, saa man til nød kunde staa i opret stilling. Og først nu begyndte egentlig det interessante at udfolde sig. Istedet for den trange kanal aapnede sig nu en stor ishule eller brægrotte av omkring en ti meters høide, en femten meters bredde og henimot femti meters længde. I væggene fortonet sig i de zirligste former og slyngninger den for isbræerne saa karakteristiske baandstruktur med den mest storslagne farvepragt, udmerket ved de skjære og rene farve- nuancer i hvidt og blaåt. Indimellem saaes enkelte mørke striper, som ved nøiere undersøkelse viste sig at være tynde grusbaand av det slags, geologerne pleier at betegne som „indre moræner“. Grottens bund var forholdsvis jevn og dækkedes av rundvaskede smaasten, og ut over denne flate strømmet det graagrønne, noget slamførende bræ- vand. Men allerinderst stak frem et forreste hjørne av en under bræen liggende morænesjø. Maalinger i denne lot formode, at den efterhaanden antok en forholdsvis stor dybde, men utstrækningen ind- over av denne interessante sjø er det forbeholdt fremtidens om- vankende turister at se.

Det var ganske lunt herinde i grotten. Man var igrunden paa et øieblik forflyttet til et feslot, en hal i underverdenen, hvortil dags- lyset kun fandt vei gennem enkelte ved sne- og isblokke meget op- fyldte sprækker i den overliggende bræ. Lufttemperaturen herinde viste sig ved et medbragt slyngetermometer at være 1° C. Og saavel i det rindende som stillestaaende vand maalttes en temperatur av 1.9° C. Til sammenligning med de inde i grotten maalte tempera- turer kan anføres de omtrent femten meter nedenfor bræen klokken ti maalte, nemlig lufttemperatur 2.9° C. og vandtemperatur i elven 2° C.

Efter mine to føreres utsagn skulde denne grotte ha holdt sig omtrent uforandret i en række av aar. Dog viser det sig ved selve bræporten, at bræen her maa ha seget noget ned. At forandringerne her er forholdsvis smaa, antydes ogsaa ved den mængde grus, som dækker bræens nedre del, og ved den maate, hvorpaa det findes ut- bredt. Igrunden er det vel ogsaa de smaa forandringer, som betinger, at en saadan betydelig grottedannelse her overhovedet kan komme istand.

At forandringerne i denne bræs stilling er forholdsvis smaa, bekræftes ogsaa ved direkte maaling. Det lykkedes nemlig at finde et merke, efter hvilket denne bræ fra 1892 til 1909 skulde ha avtat kun 2.8 meter. Og ifølge de senere aars maalinger avtok denne bræ 1903—4 kun 1.3 meter. I aarene 1904—8 avtok den 1 meter, hvorimot den 1908—9 skred 1.9 meter frem. Men som vi ser, holder saavel tilbakegang som fremskridt sig her inden meget snevre grænser, hvil- ket igjen bevirker, at de ved grottedannelsen samvirkende kræfter uhindret kan fortsætte sit arbeide paa et og samme sted i en række av aar.

Risør, et nyt norsk mineral. Otto Hauser har i Zeitschrift f. anorganische Chemie beskrevet et nyt mineral, som optræder i granitpegmatitgange ved Risør. Mineraliet ligner fergusonit, men adskilles fra det særlig ved sin titangehalt. En kemisk analyse viser en ganske stor gehalt av niobsyre, nemlig 36.21 %, endvidere 4 % tantalsyre og 6 % titansyre. Av oxyder som indeholdes i mineraliet kan merkes 36.28 % av ytterjord og erbiumoxyd samt 2.88 % av oxyder av de sjeldne stoffe cer og lantan. Den fuldstændige analyse viste 36.21 Nb₂O₅, 4.00 Ta₂O₅, 6.00 TiO₂, 0.01 SnO₂, spor av ThO₂, 0.10 NO₂, 36.28 (Y,Er)₂O₃, 2.88 Ce (La,Nd)₂O₃, 1.93 CaO, 2.61 FeO, 0.20 PbO, 1.20 Fe₂O₃, 0.81 Al₂O₃, 0.23 CO₂, 0.90 N₂He, 7.11 H₂O. Mineraliet er fuldstændig isotropt og gulbrunt. Strekens farve er hvit. Haardheten er 5½ og den specifikke vekt 4.179 i uglødet tilstand og 4.678 efter glødning.

C. F. K.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

Februar 1910.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø.....	1.2	+ 4.0	7	20	- 8	1	58	- 23	- 28	13	1
Trondhjem	1.4	+ 4.3	9	20	- 10	28	20	- 70	- 78	10	9
Bergen...	3.0	+ 2.1	11	19	- 6	10	229	+ 79	+ 53	30	17
Oxø.....	1.9	+ 2.2	5	18	- 6	10	64	+ 11	+ 21	13	10
Dalen....	- 1.5	+ 2.2	6	18	- 13	10	112	+ 66	+ 143	17	19
Kristiania.	- 0.1	+ 4.4	5	20	- 13	1	83	+ 61	+ 277	16	20
Hamar...	- 2.1	+ 6.1	3	6	- 22	1	38	+ 12	+ 46	6	3
Dovre....	- 4.7	+ 3.8	2	19	- 17	1	41	+ 19	+ 86	11	17

Mars 1910.

Bodø.....	1.3	+ 2.9	6	30	- 8	1	82	+ 22	+ 37	21	4
Trondhjem	1.9	+ 3.0	10	28	- 10	1	81	+ 5	+ 7	12	25
Bergen...	4.1	+ 2.2	9	10	- 3	1	152	+ 1	+ 1	27	20
Oxø.....	3.0	+ 2.4	10	24	- 3	15	45	- 18	- 29	18	10
Dalen....	1.3	+ 3.2	11	24	- 9	6	49	- 4	- 8	14	9
Kristiania.	2.1	+ 3.5	14	24	- 6	7	33	+ 2	+ 6	9	9
Hamar...	- 0.2	+ 3.9	8	21	- 12	15	20	- 9	- 31	5	9
Dovre....	- 2.8	+ 2.8	4	21	- 15	7	24	+ 1	+ 4	8	29

April 1910.

Bodø.....	2.3	+ 0.6	11	29	- 7	10	56	+ 9	+ 19	15	11
Trondhjem	4.4	+ 1.1	14	29	- 4	10	37	- 20	- 35	9	8
Bergen...	5.5	- 0.1	13	14	- 1	23	190	+ 98	+ 107	30	12
Oxø.....	5.1	+ 0.8	9	30	- 2	2	51	+ 3	+ 6	13	18
Dalen....	4.6	+ 0.9	15	16	- 4	13	74	+ 33	+ 80	19	16
Kristiania.	5.7	+ 1.3	13	8	- 3	1	87	+ 56	+ 181	27	16
Hamar...	3.6	+ 1.2	10	29	- 4	4	43	+ 19	+ 79	13	16
Dovre....	1.1	+ 1.5	7	18	- 9	10	40	+ 26	+ 186	17	16

JOHN GRIEGS FORLAG



Komplet foreligger nu

KOREN-WIBERG
BIDRAG TIL BERGENS
KULTURHISTORIE

250 ILLUSTRATIONER I TEKSTEN
OG 5 KARTPLANCHER



FAAES HOS ALLE BOGHANDLERE



PRIS: Heftet Kr. 12.00
Indbundet i Originalbind ... » 16.50
Løse Originalbind » 3.00



Der allgemeinen und angewandten Entomologie wie
der Insekten-Biologie gewidmet.

Zeitschrift für wissenschaftliche
Insekten - Biologie

Erscheint monatlich
jedes Heft etwa 3 Bogen

Wertvolle
Original Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete

Verbreitetste wiss. ent.
Zeitschrift des In- u. Auslandes

Umfassende jährliche Sammelreferate nach Einzelgebieten.
Die ganze Literatur erschöpfende Berichte Ein vielseitiger Anzeigenteil.

Ansichtsexemplare versendet kostenfrei Dr. Christoph Schröder, Schöneberg - Berlin

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— Virker for Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab“

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.]

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Forstkandidat **V. Møller**, Bartholinsgade 7, København.

Komplet foreligger nu

Marie Bull, f. Midling:
Minder
fra Bergens første nationale Scene.

Udgivne ved

H. Wiers-Jenssen.

Pris Kr. 2.75, Porto 15 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

303.481

NATUREN

Illustrert maanedsskrift
for
populær naturvidenskab

Utg.: Bergens museum — Red.: Jens Holmboe

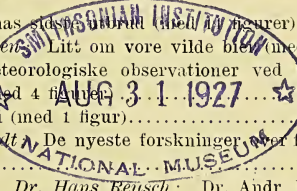
Nr. 7-8

34te aargang - 1910

Juli-August

* * * INDHOLD * * *

<i>Adolf Hoel:</i> Etnas sidste (med 1 figur).....	193
<i>O. J. Lie-Pettersen:</i> Litt om vore vilde bie (med 5 fig.)	210
<i>N. J. Foyn:</i> Meteorologiske observationer ved balloner og drager (med 4 fig.).....	226
<i>B. M.:</i> Mahogui (med 1 figur).....	234
<i>Ludwig Reinhardt:</i> De nyeste forskninger om fordeling	237
<i>Bokanmeldelser:</i> <i>Dr. Hans Kutsch:</i> <i>Dr. Andr. M. Hansens</i> sidste bok (med 1 figur).....	245
<i>Mindre meddelelser:</i> <i>Dr. Carl Fred. Kolderup:</i> Norske jordskjælv i aaret 1909. — <i>Dr. Carl Fred. Kolderup:</i> Den internationale geologkongres i Stockholm. — <i>H. S.:</i> Planter og dyr som fortidsminder. — <i>P. B.:</i> Hvor nær kan vi komme maanen? — Menneskebilleder fra istiden (med 4 fig.). — Husflnens utryddelse. — Indvandring av tropiske planter. — Temperatur og nedbør i Norge i mai 1910.....	248



Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Lehmann & Stage,
Bergen. Kjøbenhavn.

Eftertryk av „Naturen“s artikler er kun tilladt efter avtale med redaktionen. Mindre meddelelser kan avtrykkes, naar „Naturen“ angis som kilde.

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om indtrufne norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den havde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørgsmaalstister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørgsmaalstister sendes portofrit.

Bergens museum i juli 1910.

Dr. Carl Fred. Kolderup.

Etnas sidste utbrud.

Av cand. real. Adolf Hoel.

Siciliens vældige vulkan har netop avsluttet et utbrud, som har foraarsaket betydelig materiel skade, men som heldigvis ikke har kostet menneskeliv.

Som bekjendt er Etna Europas høieste vulkan, 3279 m. Om-



Fig 1. Etna. Tilvenstre Etnas grundflate (omskrevet med en punktert linje) sammenlignet med Kristianiafjordens omgivelser.

kredsen er ca. 145 km, og dens kubikindhold er mere end 20 ganger Vesuvs. Fjeldet har en meget svak skraaning, fra 2—8° op til 3000 m. høide. Herfra hæver sig den 300 m. høie elliptiske centralkegle med en heldning av 25--30°.

Etna er en meget ung vulkan. Den er i sin helhet opstaat efter den tertiære tid. De første utbrud var undersjøiske og fandt sted i en stor havbugt, som optok det omraade, hvor Etna nu ligger, samt hele den store lavslette ved Catania. Fjeldet er helt og holdent op-

bygget av vulkanske produkter: lava og av kraterne utkastet materiale. Lagningen viser sig bedst i Valle del Bove — Oksedalen — en ved indstyrtning opstaaet dal, som gjennembyrter hele Etnas østside. Her ser man i pragtfulde profiler flere hundrede lag av mørk lava, vekslende med lag av asketuf og konglomerater. Vulkanen ligger paa ganske ung geologisk grund, pliocene ler- og mergellag, som indeholder talrike, endnu i det sicilianske hav levende arter .



Fig. 2. Etna seet fra Catania, februar 1891.

Med hensyn til bebyggelse og plantevekst adskiller man paa Etna 3 regioner:

I. Den bebøede region naar op til 1400 m. høide. Grunden bestaar av forvitrede vulkanske produkter, er let at bearbeide og meget frugtbar. Denne region, som tæller 65 landsbyer og 300000 indbyggere, trækker sig stadig opover, især paa fjeldets syd- og østside. Vinterhvede dyrkes til 480 m. o. h. Oliven-, orangetrær og opuntier naar paa sydskraaning 900 m. Fra 920—1400 m. findes ingen altidgrønne løvtrær, men vel mandel-, fersken-, figen- og andre frugttrær. Vinstokken gaar op til 1100 m., kastanjer findes fra 300—1650 m. høide.

2. Den skogbevokste region danner et belte paa 12

km. bredde. Lavest har man kastanjer, derpaa følger kastanjer og ek, ek og bøk og birk og tilslut pinjer. Den øvre grænse for denne region ligger 2200 m. o. h. Inden dette omraade findes ogsaa de fleste av de talrike sidekratere.

3. Den nøkne region. Paa nordsiden ligger snegrænsen 2800 m. o. h., men paa sydsiden forsvinder sneen helt om sommeren. Man er her overalt omgivet av den nøkne sorte lava og aske.

Etnas utbrud. Lavaen har paa lange tider ikke kunnet hæve sig til topkratrets høide, hvorfor der ved utbrud danner sig radiale



Fig. 3. Etnas centralkegle.

sprækker, ofte av flere kilometers længde, hvorfra lavaen vælter ut, og over hvilke der opstaar bikratere. Man regner over 200 saadanne sidekegler; de er optil et par 100 m. høie. De er hyppigst fra 1000—2000 m. o. h. og bedækker fjeldet rundt omkring som vorter. De ligger dels efter hverandre i rækker paa de før nævnte sprækker, dels enkeltvis. De er talrigst paa fjeldets sydlige og sydøstlige side og bestaar mest av frugtbar aske, hvorved de stikker sterkt av mot de omgivende nøkne lavastrømme.

Man kjender henimot 80 utbrud i historisk tid, og i gjennemsnit kan man regne 10 i aarhundredet. Gjentagne ganger har lavastrømmene naadd helt ned til Catania, som er bygget paa 3 præ-

historiske og 6 historiske lavastrømme. Det ældste omtalte utbrud er fra aar 1470 f. Kr., og dette betegnes av Diodor som foranledningen til sikanernes utvandring fra Østsicilien til de vestlige egne. De romerske forfattere beskriver 23 utbrud fra det første aarhundrede før og det første og andet aarhundrede efter Kr. Et av de frygteligste utbrud var i 1669. Den 10de mars styrtede landsbyen Nicolosi ind. Om natten slog jorden en uhyre revne fra det øverste krater like ned til et par kilometer nord for Nicolosi. Spalten var 2 m. bred, og ut av den væltede lavaen i enorme masser. Ved dens nedre ende opstod av de utkastede slakker 2 høie bikratere, Monti Rossi. I 3 maaneder faldt en vældig askeregn, som i 15000 skridts avstand forhøiet grunden 2 m. I mai var lavastrømmen, der var 4300 m. bred, naadd til Catanias bymur. Den taarnede sig saa høit mot denne, at masser av lavablokker styrtede ned, og paa vestsiden blev muren trykket ind. Lavaen fløt østover ut i havet, hvor den utgrundet havnen og dannet et betydelig forbjerg. Det største utbrud i det 19de aarhundrede fandt sted i 1892 fra Monte Gemmellaro, som allerede var opstaat ved et frygteligt utbrud i 1886. Fjeldet ligger ca. 8 km. nord for Nicolosi. I det hele hører egnen omkring denne by til de mest hjemsøkte paa hele Etna. Den sidste eruption fandt sted i 1899, da der blev slynget ut uhyre damp-, aske- og slakkemasser.

Som forløper for utbruddet iaar kan man betragte en liten eruption i mai 1908.

Utbruddet iaar begyndte den 25de mars. Da slog fjeldet en revne mellem Monte Castellazzo (2172 m.) og Montagnuola (2643 m.). Revnen er 2 km. lang og retlinjet i sin nedre del. Dens retning er N 20° O—S 20° V. Den øverste del er krum bøiet av til høire set nedenfra, saa hele sprækken kan sammenlignes med en stav med krumt haandtak. Over denne spalte dannedes i løpet av kort tid ikke mindre end 20 kratere, enkelte av betydelig høide, adskillige 10tal meter. Fra revnen strømmet lavaen ut, men merkelig nok var dens løp underjordisk, saa at man intet saa til den — naar et par smaa lavasjøer øverst oppe undtages — før den væltet sig ut av siden paa det sydligste krater. Her kom lavaen ut av 2 aapninger. Hovedutløpsstedet laa høit oppe paa keglen. Herfra styrtet den rødglødende lava sig utfor skraaningen i en ca. 80 m. høi fos med en heldning av 60°. Den anden aapning laa østenfor og betydelig lavere. Ved keglens fot forenede begge strømme sig til en eneste, som nogen meter nedenfor

foreningsstedet og et stykke videre var enorm stor, 3—4 m. pr. sekund.

Fra Monte Castellazzo gik strømmen i det store og hele sydover,

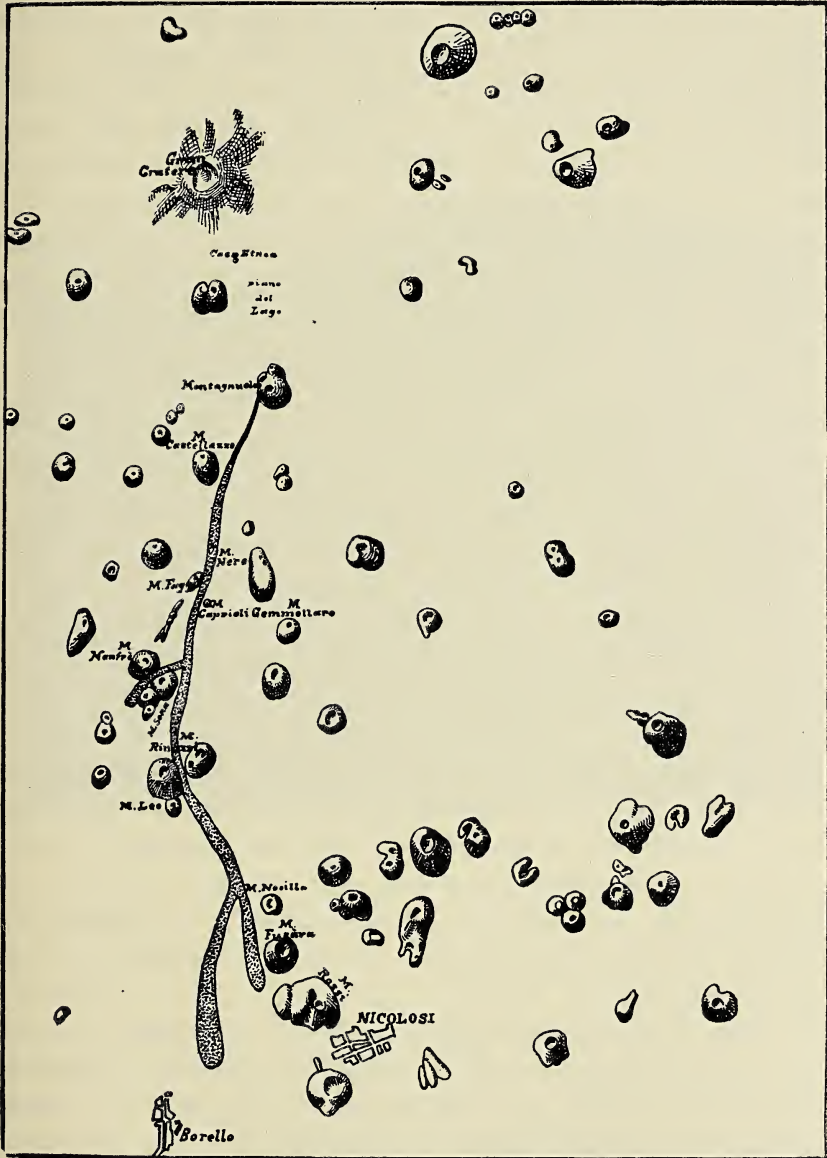


Fig. 4. Kart over lavastrømmen.

idet dens løp bestemtes af Etnas hældning, dog saaledes, at den flere steder avbøiedes af de store sidekegler. Den gik i dalen mellem Monte Faggi og Monte Nero, paa vestsiden av Monti Caprioli, der-

efter paa østsiden av Monte Sona. Her bøier den av mot venstre og gaar fra nu av mot s.s.o. Den fylder op den smale dal mellem Monte Leo og Monti Rinazzi og fortsætter over det flatere terræng helt ned til vestsiden av Monte Nocilla. Her kløver den sig i 2. Den mægtigste del gik mot syd og stanset 3dje—4de april i nærheten av provincialveien mellem Nicolosi og Borello, 2 km. n.n.o. for den sidstnævnte by ved Amato Loisio. Dens tykkelse var her ca. 16 m. Dens ende ligger ca. 680 m. o. h. Den anden gren gaar mot syd litt øst og ender vest for Monte Fusara 800 m. o. h. De 2 sidste høidetaler er bestemt av professor Helland ved barometermaalinger. Strømmen vest for Monte Fusara ophørte at bevæge sig den 11te april. Mægtigheten er ca. 6 m. Begge strømme er flere 100 m. brede, og længden fra det øverste krater til Amato Loisio er omtrent 11 km.

Efter den 11te—12te april begyndte lavamængden at avta merkbart, og den 20de april endte utbruddet paa en noksaa eiendommelig maate. Ifølge de italienske aviser utsendtes denne dag fra hovedkrateret en stor askesøile under larm, og derpaa utkastedes en mængde vand, som dannet en strøm, 8 m. bred og 40 cm. dyp. Det skidne og varme vand strømmede 15 km. nedover.

Eruptionen hadde en merkelig virkning paa Piano del Lago. Dette er en forholdsvis flat, av blokke bedækket strækning ovenfor Montagnuola. Etnaobservatoriet (2942 m. o. h.) ligger paa denne slette og centralkeglen hæver sig steilt op fra den. Piano del Lago gjennemsattes av svære, optil 7 m. brede spalter, eftersom eruptionen skred frem. De hadde en parabolisk form. Parablernes fælles akse laa i forlængelsen av revnen, hvorfra lavaen kom, og deres konveksitet vendte mot nord. Hele sletten sank ned i midten; i begyndelsen av april var nedsynkningen ca. 2 m. Indsynkningen og sprækkerne er sandsynligvis fremkommet paa grund av at der er opstaaet hulrum ved lavaens utstrømning.

Dette er i store træk eruptionens forløp. Jeg hadde anledning til at iagtta utbruddet fra 9de—12te april og vil meddele litt mere om eruptionen fra disse dage. Jeg befandt mig paa en reise i Italien sammen med professor Helland fra slutningen av mars. Vi læste i aviserne om utbruddet, og i Neapel bestemte vi os for at reise derved. Vi tok baaten fra Neapel til Palermo og videre herfra med jernbanen til Catania. Vi kom hit 9de april. Veiret var sterkt blæsende. Der kom da meget røk baade fra hovedkrateret og den lange række av

bikratere, men paa grund av stormen lagde røken sig flat langs fjeldet. Dagen efter kjørte vi op til Nicolosi, som er den høiest liggende landsby, 700 m. o. h., og hvorfra alle bestigninger av Etna foretages. Alpeklubben (Club Alpino Italiano) har her sine førere.

Vi valgte ut en fører blandt de mange som tilbød sig og gik straks op til lavastrømmen. Det var søndag og der var en masse mennesker ute, som dels kom fra, dels gik til lavaen. Langs veien hadde appelsinsælgersker og kakekoner slaat sig ner omtrent som ved Holmenkol-



Fig. 5. Fra lavastrømmen vest for Monte Fusara.

løpet hjemme. Veiret var voldsomt stormende og et par sterke, men korte regnskure indtraf. Veien gik hele tiden gjennom vinhaver. Vinstokkene vokste i en løs sand — forvittringsprodukt av lavaen — hvori vi sank ned til ankelen. Vinden var saa voldsom, at sanden piskedes os i ansigtet. Efter vel en halv times gang kom vi til endepunktet av lavaen, vest for Monte Fusara. Her var der en broget forsamling. Æsler og muldyr stod bunden ved de nærmeste trær og borte ved lavaen stod en mængde folk; alle italienere, vistnok bønder fra den nærmeste omegn. Mændene hadde hodet og skulderne indhyllet i store sjal eller bar kapper med kutter paa. Man underholdt sig paa forskjellig maate. Nogen stak kjæpper bort i lavaen og

tændte paa dem. Andre karete ut glødende lavastykker, som de forsigtig bar mellem vedtrær for at ha med sig som erindring. Men de fleste stod bare og saa paa, saa paa hvorledes lavaen sagte, men sikkert og brutalt væltede sig utover og ødelagde det frugtbare land.

Strømmen vest for Monte Fusara gik langsomt, kun henimot 1 m. i timen. Det er et høist eiendommeligt syn at se en saadan lavastrøm bevæge sig. Lavaen er hernelde størknet paa overflaten, men er flytende og rødglødende indi. Helland har brukt det slaaende uttryk, at lavaen bevæger sig som i en sæk, der stadig brytes istykker. Over-



Fig 6. Fra lavastrømmen N.N.O. for Borello.

flaten bestaar derfor av større og mindre blokke og det hele ser ut som en langsom vandrende ur. Blokkene ramler stadig utover, og man faar derved se litt av strømmens glødende indre. Man kunde ogsaa sammenligne det med en sterk morænedækket fremadskridende brø med steil front. Isen er den glødeflytende lava, morænen de størknedede lavablokke.

Fra denne strøm gik vi over til den vestlige arm, som vi fulgte helt ned til enden. Den var som nævnt stanset allerede for 8 dage siden. Netop ved enden hadde den delvis omflyt og ødelagt et hus.

Om eftermiddagen begyndte det at bli mere livlig i Nicolosi. Den

ene automobil efter den anden kom op med turister fra Catania. Det var mest italienere, men ogsaa mange tyskere og andre udlændinger. Det var et eiendommelig broget selskab som nu drog opover mot lavaen. De byklædte turister stak sterkt av mot egnens folk.

Da det begyndte at mørkne, drog Helland og jeg atter opover. Det varte ikke længe før det var belgmørkt, men veien var ikke vanskelig at finde, da der gik en stadig strøm av mennesker mellem Nicolosi og lavaen. Scenen heroppe var nu endnu eiendommeligere end i formiddag. Allerede paa lang afstand ser vi glødende partier av

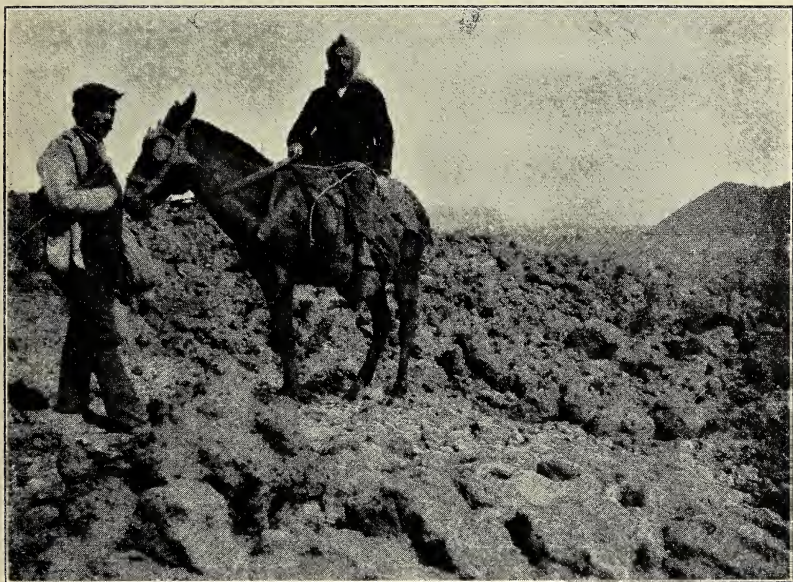


Fig. 7. Førere med muldyr. Fra lavamarkerne paa østsiden af Monti Rossi. (Hoel, fot.).

lavaen og lysene fra de antændte stokke. Æselskrik blander sig med rop og snak fra de forsamlede mennesker. Følge paa følge ankommer ledede av førere med lygter. Aftenen er belgmørk, men høit oppe paa Etna sees den sterke lysning av den fremvæltende glødende lava, som ogsaa gir de opstigende dampe en pragtfuld rød farve. Folkene her nede er sorgløse og glade, men av og til hører man et forfærdet „Madonna mia“, naar det blusser mere end sedvanlig op over kraterne. Vi gaar nedover igjen i mørket, langsomt famlende os frem mellem æsler, muldyr og mennesker, alt i alt vendende os for at betragte den uheldvarslende lysning der nord.

Den følgende morgen, 11te april, drog jeg med en fører op til

kraterne. Veien til Etnas top gaar over de umaadelig øde og nøkne lavamarker paa østsiden av Monti Rossi, Monte Fusara og Monte Nocilla. Fra Monti Rinazzi fulgte vi lavastrømmen helt op til kraterne. Det viste sig, at lavaen de sidste dage hadde tat en anden retning, idet en mægtig gren gik ned mellem Monte Sona og Monte Manfrè. Dette var naturligvis grunden til at strømmen vest for Monte

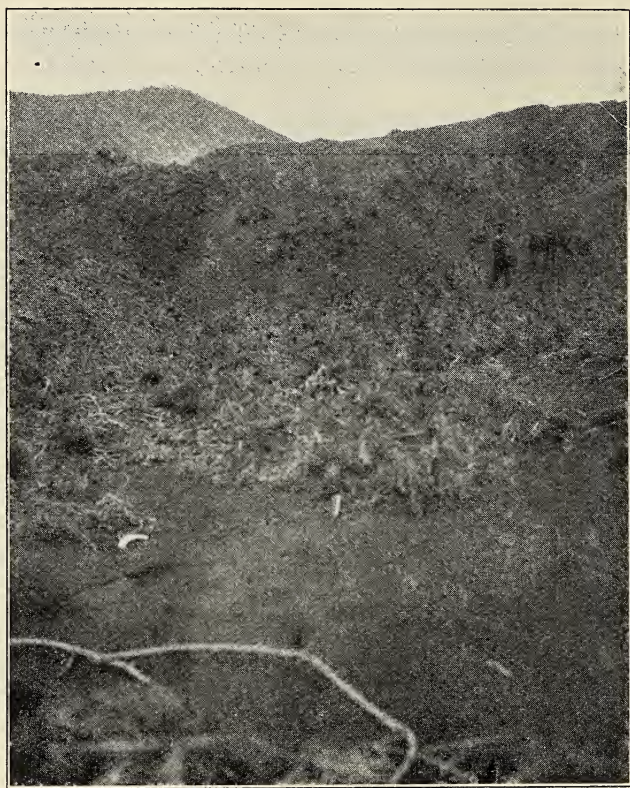


Fig. 8. Lavastrømmens østside nær Monti Caprioli. (Hoel, fot.).

Fusara stansede idag. Sandsynligvis tok al den lava, som kom efter den 11te april, denne nye vei. Paa kartet har jeg tegnet op den nye strøms utstrækning 12te april; da utbruddet endte var den sandsynligvis noget lenger. Her nordøst for Monte Sona saaes ogsaa en mindre gren østenfor hovedstrømmen; den var 2 m. tyk, 5 m. bred og gik med en hastighet av 1 m. i minuttet gjennom en æblehave. I nærheten av Monte Manfrè ligger en av alpeklubbens hytter, Casa del Bosco, som vi ser netop er ødelagt av lavaen. Lit før vi naar Monti

Caprioli faar vi høre larmen av kraterne. Lavastrømmen er her sikkert 30—40 m. mægtig. I 1620 meters høide begynder spredte sneflekker.

Kl. 1.30 em. er vi fremme ved alpeklubbens hytte, Casa Cantoniera, som ligger ca. 300 m. fra foten av det nærmeste (sydligste) krater. Her tok vi ind. Traf her professor i fysik ved Roms universitet, Emilio Oddone, som tilbød mig plads i sit rum i hytten, og som den hele tid med overordentlig elskværdighet førte mig rundt og satte mig ind i sine observationer og eruptionens forløp. Professoren hadde ligget her en 8 dages tid og gjort spektroskopiske, seismografiske og andre undersøkelser.

Straks vi hadde spist, gjorde vi under professor Oddones ledelse sammen med vore 2 førere en spaertur rundt de 5 sydligste kratere. Det var en tur, som jeg sent glemmer, rik paa spænding og vidunderlige scenerier. Vi gik først bort til lavastrømmen, som vi fulgte saa at si helt til det sted, hvor den væltede frem av jorden. Lavaen var kirsebærrød av farve og hadde efter Oddones mening en temperatur av 1300°. Smaa størknede partier saaes hist og her paa overflaten. Den gik i et dypt leie med lodrette sider.

Som tidligere omtalt strømmede lavaen ut av 2 aapninger. Et snit fra vest mot øst, litt nedenfor disse, saa slik ut:

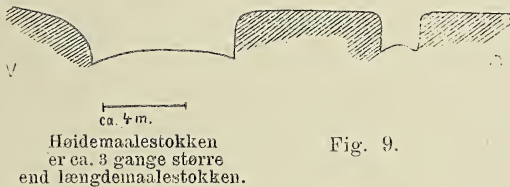


Fig. 9.

Lavastrømmen hadde en sterk krummet konveks overflate. Hellingen av den før omtalte fos var 60°. Lit nedenfor foreningsstedet var hellingen 14°, derpaa blev det brattere, 22°, for saa igjen at bli slakkere. Et tversnit over strømmen, ca. 100 m. nedenfor foreningsstedet, saa slik ut:

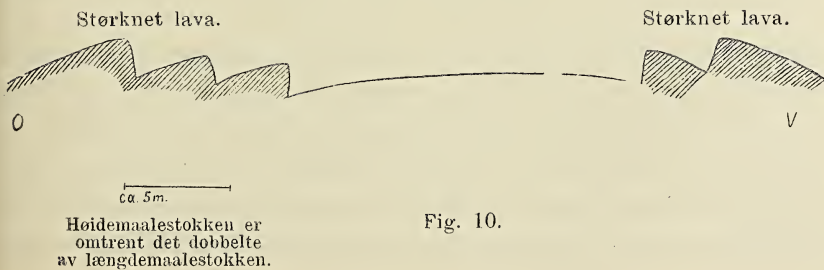


Fig. 10.

Som nævnt flyter lavaen i et leie med lodrette sider. Det umiddelbare indtryk man faar er, at dette er erodert ut av lavaen. Men saaledes forholder det sig vistnok ikke. Ifølge Oddone er der en periodicitet i lavamængden. Der er mest om eftermiddagen. Saaledes steg lavastrømmens høide igaar kvæld hele 6 m. i løbet av faa minutter og truet sterkt Casa Cantoniera. Det samme gjentok sig ikvæld ved $\frac{1}{2}$ 6-tiden. Strømmen vokste saa hurtig i mægtighet, at man tydelig kunde se, hvordan overflaten steg iveiret. Naar saa strømmen efter en slik tilvekst atter synker tilbake, fremkommer de steile sider i leiet paa grund av at lavaen har størknet i kantene, hvor strømmen var tynd og bevægelsen langsom. Dette er for en del forklaringen til strømmens dype leie; dog tror jeg, at man ogsaa maa anta nogen erosion, da jeg fik det indtryk, at leiet laa dypt ogsaa i forhold til de av gammel lava bestaaende omgivelser.

En høist eiendommelig egenskab ved den flytende lava paavistes av Oddone. Den var elastisk som et fast legeme. Vi kastet store stene ut paa den; disse hoppet bortover som om de skulde være faldt paa viskelær. Det vilde ikke ha været farlig at spasere over strømmen, hadde det ikke været for varmen, som selv i 2—3 meters avstand fra kanten var næsten utholdelig.

Det var i høi grad paafaldende, hvor bevægelsen mindet om bræbevægelse. Hastigheten var som nævnt overordentlig stor, 3—4 m. pr. sek. straks nedenfor foreningsstedet av de 2 strømme. Man kunde tydelig se, hvorledes den var størst i midten og avtok sterkt ut mot kantene. Der dannedes smukke sidemoræner og midtmoræner av smaa størknede partier. Ret som det var kom der svømmende svære blokke, ofte 2—3—4 m. i diameter, nedover strømmen. Det var vistnok blokke, som var slynget op i luften fra krateret og som saa var faldt ned paa strømmen. De laa i en tydelig forsænkning i lavaens overflate. De roterte langsomt rundt. Laa de i midten av strømmen foregik rotationen om en horisontal akse lodret paa strømmens længderetning. Laa de noget ut til siden roterte de om en skraatstillet akse. Rotationen skyldes naturligvis den forskjellige hastighet i de forskjellige dele av tversnittet. En slik rotation vil ogsaa det i en bræ inde sluttede morænemateriale være underkastet, og dette tror jeg for en stor del er forklaringen til at dette materiale saa ofte viser sig kantstøt. Likeledes tror jeg, at man i den forskjellige hastighet i de forskjellige dele av tversnittet har at søke forklaringen til flere eien-

dommeligheter ved bræernes sidemoræner. Dette er et spørsmål, som jeg muligens senere kommer tilbake til. Det var overordentlig interessant at staa ved lavastrømmen og se morænedannelserne, som ved bræerne kræver aar, gaa for sig i løbet av minutter.

Som eksempel paa lavaens ringe varmeledningsevne kan nævnes, at et stedse nær krateret hadde en 2 m. tyk strøm gaat over et 1 m. mægtig snelag, uten at smelte synderlig av sneen.

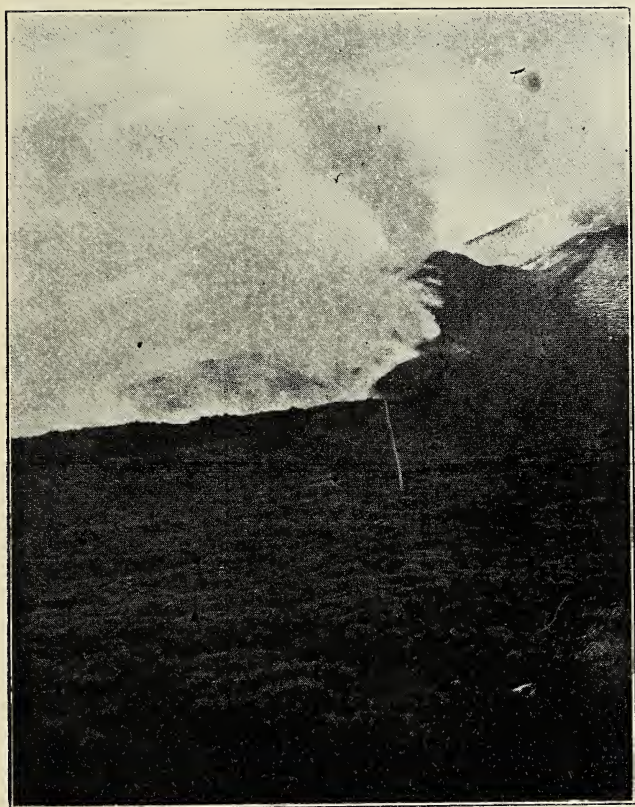


Fig. 11. De 3 sydligste kratre set fra taket av Casa Cantoniera. Man ser mot NV. Ser røken av lavastrømmen og den størknede lava fra den høieste stand som en vold. (Hoel, fot.).

Under vor vandring langs lavaen var de nærmeste kratere i stadig virksomhet. Paa grund av røken var det vanskelig at se mere end det sydligste. Ut av dette stod en tyk sky av hvit damp. Alt i et kastedes rødglødende lavablokke tilveirs. De steg og steg, stadig langsommere, for tilslut at stanse og falde ned paa krateret og videre tumble ned ad dettes skraaning med en raslende lyd. De blodrøde lava-

blokke var tildels meget store og av en uregelmæssig form. De kom under voldsom larm i hele sværme, som uvilkaarlig bragte tanken hen paa et stukket kjæmpedyr, fra hvis saar blodet støtvis sprøites ut.

Dampene, som strømmet ut fra krateret, var hvite, de fra den øverste del av lavastrømmen violette. Der kom litet av gasarter fra selve lavastrømmen. De undersøktes spektroskopisk av Oddone. Hans



Fig. 12. De 5 sydligste kratre set fra samme standpunkt som fig. 10. (Hoel, fot.).

undersøkelser bekreftede de resultater, man i den sidste tid er kommen til, at den vanddamp lignende sky, som staar op av krateret, slet ikke er vanddamp. Det var hovedsagelig klorvandstof, svovldioksyd, kulsyre, jernklorid og vandstof. Av den før nævnte lille krateraapning paa den sydligste kegle slog ut en høi flamme, et meget sjeldent fænomen ved vulkanske utbrud; det var brændende vandstof. Det var meget eiendommelig at se maanen gjennom dampen fra krateret.

Som bekjendt blir maanen rød, naar luften er rik paa vanddamp. Set gjennem disse gasarter fik den et grønligt skjær.

Fra foten av det sydligste krater gik vi videre opover langs øst-siden av dette og steg op paa randen av det 4de og 5te. Disse ut-sendte for øieblikket ingen glødende stene, men røk forskrækkelig, saa man maatte gaa med lommetørklæde baade for mund og næse, og

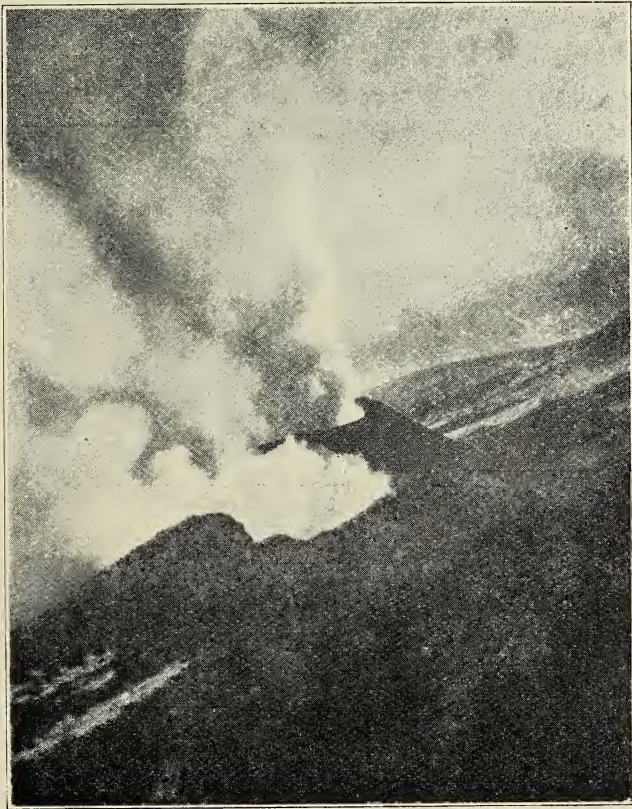


Fig. 13. Standpunkt: toppen av det 5te krater: ser mot syd, lidt vest. (Høel, fot.).

selv da var det næsten utholdeligt. Toppen av det 5te krater laa ca. 2100 m. o. h. og herfra hadde man en ypperlig utsigt over de 4 sydligste. Vi var betydelig høiere end det første og kunde se ned i dettes ildspyende svelg, saaledes som fig. 13 viser.

De glødende stene slyngedes ut med korte mellemrum, snart ret tilveirs, snart paa skraa. Det saa flere gange stygt ut, og hver gang stenene nærmet sig os, hørte jeg Oddones advarende stemme: „Immer

blicken! Immer blicken!“ Det nyttet ikke at rende undav, man maatte bogstavelig talt se faren i øinene.

Kraterne laa omtrent som paa hosstaaende skisse (fig. 14). Det sydligste var det største. Nr. II og III var ganske smaa, IV og V var næsten sammenhengende med en lav skillevæg mellem, I var kanske 40—50 m. i diameter i toppen.

Ovenfor V laa 2 kraterer, Il Diabolo, som ogsaa var i ro, da vi kom op. Men pludselig hørtes nogen voldsomme drøn bak os. „Il Diabolo“ ropte de andre som med en mund, og ilsomt tok vi flugten for ikke at faa disse frygtelige krateres stenregn over os. Vel kommen ned, saa vi at det regnet med glødende stene, hvor vi hadde staaet.

Klokken var nu $\frac{1}{2}8$ og det begyndte at mørkne. Hadde det været eiendommelig før, saa blev det nu som et rent eventyr. Lavaens farve skiftede fra kirsebærrød til guldfarve. Det var som en flod av

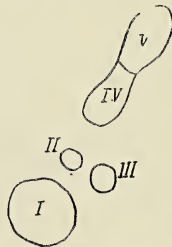


Fig. 14.

smeltet guld, men med en glans som var uendelig meget sterkere end guldets. Fra lavaen steg gyldne dampe langsomt i veiret i den stille luft. Stener som slyngedes tilveirs hadde samme vidunderlige farve som lavaen. Veiret var kaldt, kanske under 0° , men selv i betydelig avstand fra lavaen følte luften behagelig varm.

Vi lagde os ved 10tiden, allesammen fuldt paaklædt. Lysningen fra lavaen oplyste fuldstændig vort lille rum og drønnene fra de arbeidende kraterer var uhyggelig at høre. Situationen var slet ikke behagelig. Ved en tilvekst i lavamængden kunde hytten bli omflytt paa faa minutter. Der var intet iveien for at der naarsomhelst kunde komme en stenskur over os, og vi hadde jo ingen garanti for at jorden ikke kunde revne under os. Jordskjælv var hyppige. Ifølge Oddone var der gjennemsnitlig et hveranden time. At de kunde være sterke, bar de revnede vægge vidnesbyrd om. Under slike omstændigheter er det vanskelig at sove for en, der for første gang staaar overfor den slags naturkræfter. Kl. $\frac{1}{3}3$ stod jeg op. Utbruddet var da vistnok

paa det høieste. Uavladelig slyngedes glødende stene fra det sydligste krater i veiret. De kom støtvis, men saa ofte, at der stadig var stene i luften. Midt i spektaklet fra de øvrige kratere og fuldstændig overdøvende disse kom de regelmæssige dumpe drøn fra Il Diabolo. Litt før hvert drøn kom et hurtigt lysblink, som mindet om lyn eller lysblinkene fra et blinkfyur.

Jeg lagde mig igjen og sovnet omsider kl. 4. Kl. 6 vækket Oddone mig og fortalte, at Etnas hovedkrater var begyndt at sende ut aske, og at man derfor ikke var sikker her længer. Delvis av denne grund og delvis fordi det var slut med vor proviant, drog jeg nedover til Nicolosi kl. 8. En graasort røk væltet da ut av topkrateret. Virksomheten av de andre kratere hadde avtat noget. Kl. 12 var jeg atter i Nicolosi, hvor jeg igjen traf professor Helland.

Ifølge de italienske aviser avtog eruptionen nu jevnt utover, indtil den helt ophørte den 20de april med den før nævnte utkastning av vand.

Det tilendebagte utbrudd gik forholdsvis stille for sig; men de utstrømmede lavamasser er overordentlig store, saa at utbruddet maa betegnes som meget betydelig. Jordskjælv optraadte ikke utenfor de nærmeste omgivelser av kratere.

Kartet over lavastrømmen viser forholdene den 12te april. Stort anderledes var de vistnok ikke ved eruptionens slutning. Bredden av strømmen er ikke rigtig i detaljer. Den er i det hele tegnet for smal.

Til slutning vil jeg faa lov til at uttale min dyptfølte tak til professor Oddone for hans overordentlige elskværdighet og forekommenhet under mit ophold i Casa Cantoniera.

Fig. 1 er tat fra Reuschs avhandling Sicilien i Det norske geogr. selsk. aarb. 1907—08, s. 25. Fig. 2 og 3 fra Giuseppe de Loranzo: L'Etna. Bergamo 1907.

Litt om vore vilde bier.

O. J. Lie-Pettersen.

Der er neppe mange av „Naturen“s læsere, som ikke i det mindste av omtale kjender den almindelige honningbi, dette lille vingede seksbenede husdyr, hvis utrættelige arbeidsomhet alt fra oldtiden har været gjenstand fra menneskets beundring og har været opstilt som mønster paa flid og vinskibelighet. Har vi hat anledning til at iagttat det travle liv, som disse smaadyr utfolder i kuben, har det hele ved første blik maaske forekommet os at være et ubestemmeligt kaos av om hverandre vrimplende smaakryb; men betrakter vi det nærmere, finder vi, at der hersker den skjønneste orden og den bedst gjennemførte arbeidsdeling. Enkelte individer har med cellernes istandbringelse at gjøre, andre med deres fyldning med næringsmateriale; atter andre med yngelpleien eller andre huslige gjøremaal — alle disse kalder vi kubens „arbeidere“ —, mens dronningen og dronerne (hannerne) kun har at sørge for slegtens forplantning og er fritat for alt egentligt arbeide. Og det hele virker trods de forholdsvis komplicerte forhold i den lille „stat“ saa præcist, at vi uvilkaarlig maa komme til at tænke paa et velordnet menneskesamfund, hvor alt gaar sin jevne gang uten at skurre. I bi-samfundet er der heller ingen grund til mislyd, da der nemlig hersker den mest gjennemførte „kommunisme“. De innsamlede forraad er fælles eiendom og tjener til det hele samfunds bedste; hos de saakaldte arbeidere har naturen ikke nedlagt noget kjønnsinstinkt, der kunde friste dem til at søke nydelse istedetfor arbeide, hunnen leverer gjennom sin eglægning med derav resulterende øket arbeidshjelp fuld valuta for sit næringsforbruk, og de maskuline kjønnsdyrs levetid er netop lang nok til, at de kan utføre sin mission inden samfundet; de vil saaledes ikke ha anledning til at fortære resultatene av de virksomme medlemmers flid.

Ja, saa viselig kan alt være indrettet i et insektsamfund!

Naar vi ser alt dette skulde vi næsten kunne fristes til at tro, at denne smukke samfundsordning er summen av en gjennom talrige generationer ophopet intelligens, en intelligens som — det maatte vi da samtidig medgive — staar langt over de lavere menneskeracers.

Saadan har i virkeligheten biernes vidunderlige samfundsordning ogsaa været oppfattet, selv av mænd som har været anset for meget lærde.

Nutidens skeptiske videnskapsmænd har imidlertid vægret sig ved at anerkjende en saadan absurditet. Biernes tilsynelatende saa menneskelige samfundsordning kan umulig være en kopi en miniatur av vor egen av den historiske utvikling fremgaaede, de forefundne paralleller maa — mener man — kun være beroende paa en viss likhet i de ydre former; bisamfundet maa ha en enklere oprindelse og lettere gjennemskuelige utviklingsfaser, end de tilsynelatende saa komplizierte forhold ved den rent overfladiske betragtning later formode. Det gjælder kun at lægge sine undersøkelser rigtig an, saa vil nok den rette forklaring omsider kunne findes, og biernes tilsynelatende saa høit udviklede intelligens vil da antagelig kunne føres tilbake til de dimensioner den rettelig har. Den vil da sandsynligvis vise sig at være en sum av rent instinktive tillempninger til de naturlige livsbetingelser, hvis phylogenetiske utvikling maa kunne studeres gjennem iagttagelse av beslegtede former, hos hvilke livsforholdene ogsaa i nutiden arter sig langt enklere.

Og disse med vor tamme honningbi beslegtede insektformer har vi netop i vore vildtlevende bi-arter.

Men har vi da ogsaa i vort land vilde bier?

Dette spørsmaal er ofte bleven stillet til mig, naar jeg med mit net har streifet om langs veie og stier, for at skaffe litt rede paa det vestlige Norges bifauna.

Ja, vi har ikke alene vilde bier, men endog et ret betydeligt antal arter av dem. Jeg vil forsøke i det følgende at gi en kort fremstilling av nogen av vore almindeligste vilde biarter og herigjennem søke at paavise, at der mellem disse normalt enligt levende former og den samfundsdannende honningbi netop findes de nødvendige mellemed, som forklarer os hvordan denne utvikling i de store træk maa ha artet sig.

Jeg maa da bede den ærede læser tænke sig, at vi paa en smuk foraarsdag, i begyndelsen av mai maaned, befinner os paa en mot middagssolen vendende bakkeskraaning, hvis jordsmon er en passende blanding av sand, leir og andre jordartede stoffe.

Mellem den sparsomme græsbevoksning finder vi allerede flere av vore almindelige vaarplanter i fuld blomstring; den nydelige markviol skinner vakkert blaa frem av det grønne, jonsokkollens mørkbladede kegler har ogsaa aapnet sine blomster, og den saa dypt foragtede løvetand pranger med sine vidt utslaaede lysende gule blomsterkurve næ-

sten som en pragtblomst midt i grønsværet. Og over det hele hænger siljernes tætte rakkellbesætning som en smuk foraarsdekoration mellem de endnu uløvede buske og træer.

I saadanne omgivelser vil selv en almindelig iagttager føle den glæde, som betragtningen av det vaaknende foraar fremkalder hos enhver naturven. Naturforskeren, den sande naturforsker, søger imidlertid gjennem iagttagelse av enkeltheterne i dette brogede foraarsbillede at forhøie denne nydelse, uten at han derfor behøver at tape det hele billede av syne. Tvertimot maa han altid huske, at de enkeltheter hans øie søker, hører naturlig med i de omgivelser, hvori de er fundne og maa sees i denne sammenhæng og studeres paa denne bakgrund, om ikke resultaterne av hans studier skal bli helt feilagtige. Lat os derfor trøstig gi os ifærd med at opsøke vore smaa vingede venner og se, om ikke en nærmere betragtning av deres liv vil skaffe os en nydelse, som er den lille umake værd.

Paa den varme bakke summer en mængde forskjellige vaarinsekter, smaa biller med metalskimrende haarde dækvinger løper om mellem græsset, tunge klodsede humlebier stryker med lydelig brummen lavt henover jorden og slaar sig ned i løvetandens gule kurve; fluer i nye skinnende dragter er alle steder paafærde; teglstensfarvede nesselommerfugle soler sig med vidt utslagne vinger mellem de grønne spirer, og smaa travle myrer vimser ivrige omkring for at søke foder og byggemateriale til sine reder. Ser vi ret nøie til, vil vi ogsaa i denne brogede vrimmel finde de smaa bier, som vi just var gaat ut for at stifte nærmere bekjendskap med.

Der henover bakken stryker netop et uanseeligt litet insekt. Lat os følge dets bevægelser med øiet. Dets flugt er lav og søkende, og det er ofte vanskelig nok, selv for et øvet øie, at holde det ut fra den graagrønne bakgrund av jord og planter. Men snart ser vi det slaa sig ned paa et av græsset kun sparsomt bedækket punkt i bakken, og i samme øieblik er det forsvundet for vort blik.

Gaar vi bort til stedet, hvor det blev borte for os, og undersøker jorden nøie, vil vi snart faa øie paa et litet cirkelrundt hul, hvorigjennem det lille insekt er krøpet ned i jorden. Hullet viser sig at være indgangen til et næsten lodret nedadløpende rør, som tydelig kan sees at være gravet ut i selve jordbunden. Rundt om rørets aapning, hvis tversnit er omtrent 4 millimeter, ligger nemlig ophopet det utgravde løse materiale, av hvis kvantitet vi tilnærmelsesvis kan slutte

os til rørets dybde. Vil vi ha nærmere besked herom, kan vi forsigtig føre et græsstraa eller lignende gjenstand ned gjennom aapningen. Vi vil da erfare at det fører 20—30 cm. ned gjennom jorden¹).

Ved denne manøvre har vi imidlertid forstyrret rørets beboer, som saasnaert straaet er trukket tilbake, skyndsomt tar flugten, før vi har faat tid til at ta den lille bygmester nærmere i øiesyn.

Hvad vi saa var netop en saadan liten bi, som vi søker. Snart opdager vi ogsaa flere av dem; ti paa bakken, hvor vi sitter, bor der just en mængde av dem. Naar vort øie først er blit vænnet til at følge dem, opdager vi snart her, snart der lignende smaa flyvende skabninger, som paa de forskjelligste steder slaar sig ned og blir borte for os, likesom den vi netop har iagttat.

Lat os fange en av dem, før den har faat tid til at finde sit rør, og lat os bedøve den ved hjelp av litt æter, saa kan vi trygt ta den op i haanden og betrakte den nøie, uten at behøve at frygte for den lille spidse brod, som den ellers altid holder parat for at kunne verge sig mot ethvert fiendtligt angrep.

De to par klare vinger med deres svakt forgrenede aare-net, sugetungens bygning, som et blik gjennom den medbragte lupe bedst viser os, følernes beskaffenhet og forøvrigt den hele kropsbygning røber let for en litt kyndig iagttager, at vi virkelig har at gjøre med en bi, om rigtignok av en noget anden type end den almindelige arbeids-honningbi, hvis bakben som bekjendt har et eiendommelig bygget samleapparat, den saakaldte „kurv“, for hjemtransporten av det innsamlede blomsterstøv. Hos vort fangede eksemplar mangler en egentlig „kurv“; men bakbenskinnerne er sterkt haaret og benyttes delvis i samme øiemed, men her finder vi det meste av det opsamlede støvmateriale anbragt paa laarringene, som derfor er forsynt med lange og ganske tette haartufser, hvad vi bedst vil kunne se, naar vi vælter det lille dyr om paa ryggen. Selv uten lupens hjelp vil vi her let kunne finde den gule polliniemasse, ti det fangede individ er en hun, som netop var paa veien hjemad med sit møisommelig innsamlede forraad.

En nærmere betragtning av vingernes aarenet i forbindelse med de øvrige bygningsforhold, den rødbrun pelsklædte mellemkrop og det dyspsorte, glinsende, kun sparsomt behaarede bakliv med sin guldgule haartufs i spidsen samt endelig de rød-gule sterkt farvede tarser og

¹) Dette gjælder selvfølgelig kun, naar rørene er utgravet til sin fulde dybde.

benled viser os, at vi her har for os en av vort lands almindeligste vilde biarter, den nydelige *Andrena albicans*, en av denne bislegts stateligste repræsentanter.

Ja, statelig i samme forstand som de med sine sterke farver prangende pragtsommerfugle er den jo rigtignok ikke. Og for dem, hvis øie kun tiltales av de grelle sterke farvevirkninger i en storslaaet natur, blir den sikkert kun et uselig foragteligt kryp, som ikke er værd at tages i nærmere øiesyn. Men ogsaa en ikke spesielt interessert entomolog vil ved beskuelsen av en smukt præparert samling av disse smaa-dyr maatte indrømme at de frembyr et smukt og ganske tiltalende skue.

Det er imidlertid ikke væsentlig som samlingsobjekter, at disse insekter har skaffet sig interesserede venner blandt naturforskerne — den der samler for at forlyste sit øie, søker helst andre, mere straalende objekter —, det er de eiendommelige og høist mangfoldige livsforholde, vi forefinder hos dem, som for største delen vækker interessen for disse insektformer, og som i særlig grad har skaffet dem venner blandt biologerne, ikke mindst blandt de ældre av dem, mænd, der har naadd adskillig over livets middelalder.

Har vi ikke bruk for den indfangede bi-hun til vor samling, saa lægger vi den bare forsigtig bort paa et blad eller mellem græsset i selve bakken og overlater til solen og den herlige foraarsluft at vække den av den korte bedøvelsesstilstand, hvori vi har hensat den, og dersom vi har utført processen med skjønsomhet, vil den snart atter være helt restituert og fortsætte sin for en kort stund avbrudte aktive livsvirksomhet, finde sit rør og utføre sin mission uten at ha den ringeste skade av vor indgripen.

Og saa vil vi atter henvende vor opmerksomhet paa det travle liv, som rører sig omkring os. Nu i middagssolen er de fittige hunner just i livlig bevægelse. Snart her, snart der ser vi dem ankomme og forsvinde i sine rør paa den av solen opvarmede bakke. Naar vi forholder os rolig, saa de ikke blir opskræmte, flyver de med en aldrig svigtende sikkerhet hver til sit hul og gaar aldrig feil, selv om rørene ligger nok saa tæt ved siden av hinanden. De viser sig i besiddelse av en stedsans, som med rette har vakt forundring hos de opmerksomme iagttagere. Enhver synes nøiagtig at kjende sit rørs nærmeste omgivelser, og dækker vi rørets aapning, mens de er borte, bringer vi dem nok en smule i vildrede, men de tar ikke derfor naboens

rør for sit eget; søkende flyver de henover den dækkende gjenstand for likesom at forvise sig om, at deres kurs dog var den rigtige.

Forsøker vi at utgrave et av disse jordbiers rør, saa viser dette sig at være en temmelig vanskelig opgave, forsaavidt vi tilsigter at faa et godt profil av det hele anlæg. Med litt taalmodighet og nogen øvelse later dette sig dog utføre, særlig om jordbunden ikke bestaar av et alt for løst materiale. Det vil da vise sig, at der fra den for det meste steilt nedløpende hovedgang grener sig kortere, skraat opadrettede siderør, som i sin inderste ende er utvidet og danner den egentlige rugcelle, hvori det hjemførte næringsmateriale avlæsses, og

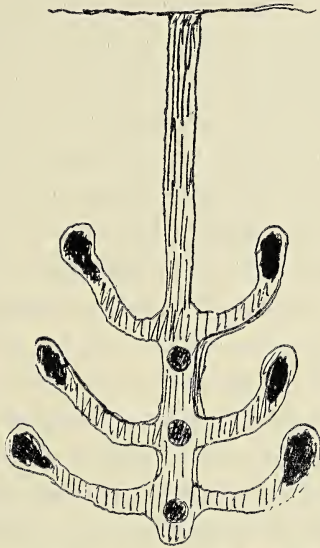


Fig. 1. Redeanlæg hos en *Andrena* (skematisk).

hvori der saa avlægges et egg. Er en saadan celle forsynet med den nødvendige proviant og egget avlagt, blir den følgende utgravet i en fra den første divergerende retning, naar ogsaa denne er blit proviantert og forsynet med sit egg, paabegyndes straks en tredje o. s. v., indtil det hele underjordiske anlæg ut paa sommeren præsenterer sig i en form som vi rent skitsemæssig har antydnet i fig. 1.

Tilsammenlagt repræsenterer dette forgrenede cellesystem med sine rør og sin hovedgang i virkeligheten et meget betydeligt arbeide, og jeg vil be den ærede læser at betænke, at hele dette svære arbeide, som utgravningen av rør og celler, utkastningen av det løsgravede materiale og innsamlingen av det ret betydelige proviantforraad re-

præsenterer, alene er utført av denne lille uanseelige skabning, som vi et øieblik holdt i vor haand til nærmere beskuelse, og at det desuten i gode somre skal hende at flere slike komplekser anlægges av det samme hunindivid!

Andrena-arterne utvikler nemlig ingen kjønsløse „arbeidere“, saaledes som vi finder dem hos honningbien, humlerne, hvøpsene og myrene, og hannernes rolle indskrænker sig til befrugtningen alene; denne kjønnsform fører ellers et driverliv uten deltagelse eller bekymring for yngelens videre skjæbne.

Det later sig neppe bestride, at det fra et menneskeligt standpunkt betragtet synes at være en høist uretfærdig fordeling av rollerne fra naturens side. Men det er nu engang saaledes, og du maa derfor ikke, høistærede læser! forundre dig over, at du ut paa sommeren finder den stakkels Andrena-hun i et mindre præsentabelt kostume og trække foragtelig paa skulderen ad hendes sterkt medtagne pels og kantslitte vinger. Det arbeide, hun har utført, faar være hendes undskyldning, og vil du se hende i hendes fulde pragt, maa du søke hende mellem foraarets nyutfoldede blomster.

Se, netop derfor var det, at vi valgte maidagen til vor utflugt, da kan vi ovenikjøpet ogsaa ha haab om at faa de maskuline repræsentanter for hendes slekt at se.

Merkelig nok — kunde vi næsten fristes til at si — finder vi sjelden nogen hanner paa selve redepladsene. Men hvad har igrunnen disse dagdrivere her at gjøre? De her arbeidende hunner er jo allerede befrugtede. Her er altsaa intet som lokker dem, det er den simple grund til deres fraværelse. Nei, lat os søke omkring paa blomsterne, kanskje helst paa de blomstrende stikkelsbærbuske eller i løvetandens gule kurve; der vil vi nok finde dem, kravlende omkring mellem de gule støvdragere, stadig kun optat med at forsyne sig selv av den lækre kost, naskende og rotende med en iver og graadighet, som vidste de, at deres liv kun er kort, og at det derfor gjælder at forsyne sig av denne verdens herligheter, mens man endnu lever.

I denne ustanselige ætevirksomhet later de sig kun forstyrre, hver gang en ubefrugtet hun tilfældigvis kommer i deres nærhet, og deres naturlige instinkter tilsiger dem, at deres assistanse er paa-krævet. Da styrter de med nervøs hast efter den eftertragtede gjenstand for at tilfredsstille en trang, som i al naturen synes at være sterkere end trangen til søke næring.

Hannerne har ofte et fra hunnerne saa forskjelligt utseende, at der fordres en fagmands øvede blik til at kunne henføre dem til de arter, de rettelig tilhører. Ofte er baade farve og legemsbygning en helt anden end hos hunnerne. Kroppen er i regelen slankere, benene mangler samlefrynser, og følerne er baade længer og anderledes bygget. En ukyndig vilde utvilsomt anse dem for helt andre arter, om han ikke tilfældigvis paa traf et par in copula, og selv den kyndige entomolog har ofte nok vanskelig ved at skjelne de nærstaaende arters hanner fra hinanden, enkelte arters hanner er endog ikke med sikkerhet identificerte. De plastiske kjendemerker er nemlig faa og vanskelige at konstatere, og ofte er iagttagelse i selve naturen det eneste sikre middel til deres adskillelse.

Vi har i det foregaaende set, at hos jordbierne hunnen alene utfører alt det til sikrelse av yngelens videre skjæbne nødvendige arbeide, at altsaa ingen hjælpehunner med mere eller mindre reducirte kjønnsorganer her kommer til utvikling, og at heller ikke hannerne hos dem har nogen andel i yngelpleien eller maaske rettere de for yngelens utvikling nødvendige forarbeider. Disse jordbier kan derfor med rette betegnes som solitære o: enligt levende, i motsætning til de samfundsdannende former.

Nogen egentlig yngelpleie, saaledes som vi eksempelvis finder den hos honningbien, hvepsene og særlig hos myrerne, forekommer heller ikke hos de egentlige jordbier. Mens yngelpleien hos myrerne har antat ganske complicerte former, idet den ikke indskrænker sig til en blot og bar innsamling av næringsstoff og fodring av larverne, men ogsaa omfatter yngelens beskyttelse mot veirets indflydelse, fjernelse av utviklingsstadierne fra fugtige eller kolde steder, deres anbringelse i redets øvre eller nedre lag, alt eftersom veiret kræver det o. s. v., arter den sig hos honningbierne og hvepsene allerede langt enklere og nærmer sig hos humlerne — som vi nedenfor nærmere skal paa vise — i endnu høiere grad de forhold vi forefinder hos jordbierne.

Vi har ovenfor set, at *Andrena*-hunnen efter at ha utgravet rugecellerne og proviantert dem, lagde et egg i hver. Naar hele anlægget paa denne maate er utbygget og proviantert, og eggene er avlagte, tillukkes rørets indgangsaaening, og dermed ophører nu hunnens direkte befattning med avkommet.

Av egget fremkommer efter kortere eller længere tids forløp — alt efter veirets beskaffenhet — en gulhvit larve, temmelig lik den vi fin-

der i honningbiens rugeceller, og denne tager nu for sig av den i cellen oplagrede næring, vokser, skifter hud og spiser videre, til det hele er fortært og den selv har naadd sin fulde størrelse. Derpaa forvandler den sig til en puppe — akkurat som hos honningbien — og gjennemløper nu uten videre næringsoptagelse den sidste utvikling til det fuldt færdige insekt.

Den sidste del av utviklingen foregaar i regelen, efterat moderdyret forlængst er avgaat ved døden.

Enkelte av de tidligst paa aaret flyvende jordbier skal i gunstige somre kunne ha flere generasjoner. Hvordan forholdet i denne henseende arter sig i vort land, kan av de mig tilgjængelige data ikke bestemt avgjøres. Efter mine egne i selve naturen foretagne foreløbige undersøkelser at dømme er det for vore hjemlige arters vedkommende vistnok sjelden tilfældet, da friske eksemplarer av vore forarsformer aldrig av mig er fundne ut paa sommeren eller høsten. Det almindelige turde altsaa være, at de allerede ut paa sommeren eller om høsten klækkede hunner og hanner forblir i sit skjul og først det følgende foraar gjennemtrænger det beskyttende jordlag, efterat sne og is er bortsmeltet, og solen har faat gjennemvarmet jordbunden og vakt dem av deres vinterdvale.

Som vi her har skildret utviklingen hos *Andrena albicans*, saaledes forløper den i det store og heletat for de fleste av vore vilde biarters vedkommende. Rigtignok finder vi inden de forskjellige familier og slekter, tildels ogsaa indenfor den samme slekt, avvikelser med hensyn til rederørets og cellernes bygning; flere arter, saaledes de bekjendte tapetser-bier (*Megachile*), hvorav vi har flere norske arter, utfører saaledes sine rugeceller med bladstykker av de vilde rosearter eller andre planter. Disse bladstykker utskjæres ved hjælp av dyrets kjæver av det friske blad (se fig. 2), blir derefter hjemtransportert og anbringes saa paa cellernes vægge som et tapetlignende overtræk over disse.

Flere *Osmia*-arter utgraver ofte sine rugeceller i bringebær- eller bjørnebærstænglenes marvrør paa den maate, at marven bortgnaves, og røret fylles med proviant. Mellem hvert proviantrum med sit egg anbringes da gjerne skillevægge av ler eller andet materiale.

Andre arter av denne slekt benytter tomme snegleskaller til anlæg av sine rugeceller og gjennemurer skallernes aapning efter endt proviantering og egglægning, eller de opfører egne lerceller i varme bjergvægge o. l.

Træbierne anbringer cellerne i mørke stubber eller visne stammer og murbierne i mursprækker eller klipperevner o. s. v.

Trods disse avvikelser med hensyn til yngelens anbringelse forløper dog som sagt den egentlige udvikling hos disse forskjellige biarter i det store og hele tat paa samme maate som hos den foran skildrede

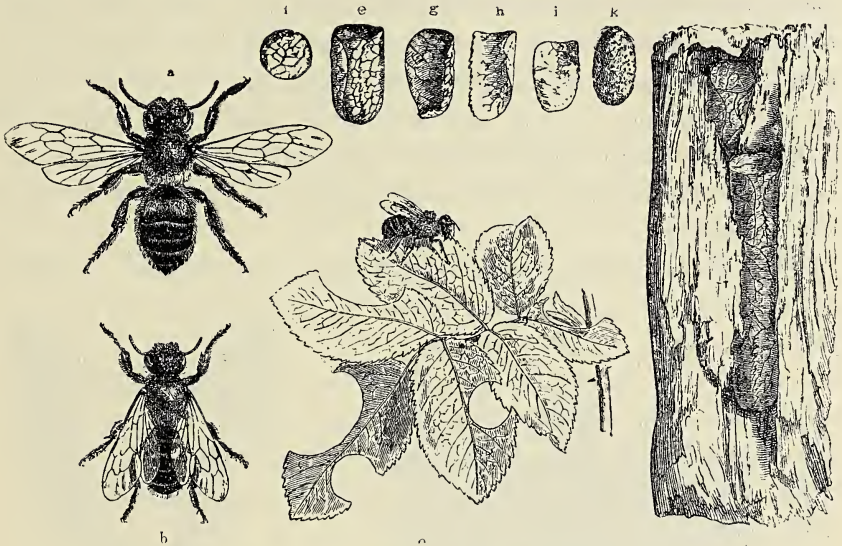


Fig. 2. Tapetserbi med rugeceller.

Andrena, idet der som foran anført heller ikke hos disse finder en mere udviklet yngelpleie sted, men yngelen udvikler sig videre ved hjælp af det en gang for alle tilveiebragte proviantforraad.

Ved en selv meget flygtig undersøkelse ute i naturen vil vi dog ogsaa støte paa vilde biarter, hvis livsforløp er temmelig forskjellig fra de ovenfor skildrede arters.



Fig. 3. Rugeceller av en Osmia i en bringebærstengel.

Paa bakken, hvor vi sitter og iagttar Andrena-hunnernes travle virksomhet, vil vi se om vi ogsaa kan finde repræsentanter for denne avvikende type.

Lavt henover jorden stryker netop en saadan, og ved et raskt slag med nettet vil vi sikre os den for en nærmere undersøkelse. Vi bedøver den og iagttar den derpaa gjennom lupen.

Det lille dyr ligner slet ikke den tidligere betragtede *Andrena*. Kroppsformen er slankere, og legemet er næsten haarløst, særlig er bakkroppen ganske glinsende blank og bar, men smukt tegnet med røde og gule baand og flekker. Samleapparater mangler ganske, og vi kan heller ikke nogetsteds paa dyrets legeme finde noget spor av opsamlet næringsmateriale, bestemt for yngelens ernæring. Det lille insekt minder os meget mere om en hveps end om en bi, og dog vil en nærmere betragtning av dets organbygning meget snart overbevise os om, at vi virkelig har at gjøre med en biart. Denne ydre likhet med hvepsene har meget tidlig tiltrukket sig naturforskernes opmærksomhet og er aarsak til, at denne eiendommelige type almindelig benævnes hvepsbier.

Den fangne art tilhører den meget artrike slekt *Nomada*, en slekt, hvis talrige arter er overordentlig like av ydre og derfor meget vanskelig at adskille.

Hvordan lever nu disse hvepsbier som mangler samleredskaper og transportorganer og derfor er ganske ute av stand til at forsyne sin yngel med det for bierne almindelige proviantmateriale?

Svaret er ganske enkelt: De er snyltere og lever som saa mange andre snyltere av de andres flid.

Det fangede eksemplar, som viser sig at være en hun, var netop ifærd med at opsøke de i bakken boende *Andrena*-hunnens rør, da vi overrasket den og saaledes forhindret den fra at fuldføre sit forsæt, at trænge ned til en næsten færdigproviantert celle og der aflægge sit „gjøke-egg“. Hadde den faat beholdt sin frihet, hadde den nu maaske allerede faat sit egg avsat, og den hjemvendende *Andrena* vilde ha komplettert provianteringen uten at ane, at hendes møisommelig indsamlede forraad paa en saa lumskelig maate var bleven tat i besiddelse av fienden.

Hvorledes utviklingen av denne snylteyngel forløper dernede i de skumle huler kjender vi ikke i alle detaljer. Vi maa antage, at snyltelarverne utvikler sig hurtigere end de retmæssige indhaveres yngel og saaledes faar overvekten over de ved utilstrækkelig ernæring svækkede bilarver. Men sikkert vet vi endnu ikke, hvordan dette snylteliv arter sig. Vi vet bare, at *Nomada*arterne paa den her antydede maate anbringer sine egg i rugecellerne hos de i jorden eller paa andre steder levende solitære bier, og at yngelen gjennemløper sin utvikling der. At det sker paa bekostning av de samlende arters

egen yngel er likeledes en aldeles utvilsom kjendsgjerning.

Paa samme maate som *Nomada*-arterne lever ogsaa flere andre slechter av snyltebier, saaledes arter av slechterne *Melecta* (vaabenbierne) og *Coclioxys*.

Jordbierne hjemsesøkes desuten paa lignende maate av flere snyltende hvepsearter, av hvilke her særlig skal nævnes slekten *Chrysis*, hvis arter er overordentlig pragtfuldt farvede, oftest med guldglimsende rødt bakliv og blaa eller grøn mellemkrop. Disse smukke insekter benævnes almindelig guldhvepse.

Jeg vil ikke avslutte denne korte omtale av jordbiernes snyltgjester uten ogsaa at berøre et andet, endnu eiendommeligere forhold, som møter os, naar vi befatter os med studiet av disse interessante insekter. Undersøker vi omhyggelig med en god lupe et antal ind-

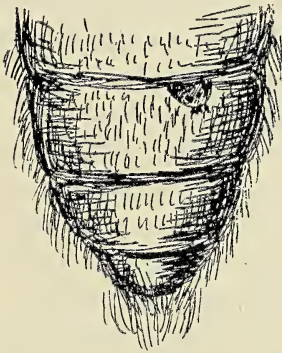


Fig. 4.

Endel av baklivet hos en *Andrena* med en strepsipterhun stikkende frem av den ene ledgang.
(forstørret).

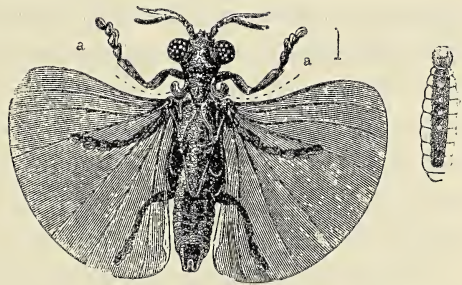


Fig. 5.

Strepsipter, han og hun. Linjen angir hannens sande størrelse.

samlende jordbier, vil vi maaske bli opmerksom paa, at der hos enkelte individer stikker en eiendommelig dannelse frem mellom to av baklivets ringe. Lægger vi det paagjældende eksemplar ind under et mikroskop og betrakter det ved en passende forstørrelse (en god lupe er forresten tilstrækkelig), saa ser vi tydelig at det er hodet av et dyr, som her stikker frem gjennom et hul i den bløte ledhud.

Det er klart at det ogsaa her dreier sig om en snylter og denne gang en som parasiterer i selve biens legeme. Det lille dyr er et insekt som tilhører en ganske eiendommelig først meget sent erkjent type, de saakaldte „viftevinger“ (*strepsiptera*), hvis hunner forøvrig er ganske vingeløs ormlignende og derfor tilbringer hele sit liv inde i

biens legeme, med kun hodet og kjønnsorganet stikkende frem paa den den ovenfor nævnte maate.

Hannerne, hvis utseende bedst fremgaar av vedstaaende figur, har derimot vinger, som kan foldes vifteformet sammen. De forlater sit vertdyr, naar de har naadd sin fulde utvikling, opsøker derefter hunnerne og befrugter disse og gaar kort efter tilgrunde.

Denne eiendommelige snylters utviklingshistorie er næsten endnu merkeligere end dens senere snylteliv. Av eggene, som klækkes paa vertdyrets legeme, fremkommer smaa langstrakte med lange halebørster utstyrte larver, der løper livlig omkring mellem haarklædningen hos de med snylteren beheftede bier. Paa *Andrena*-arter, fanget i Bergens omegn, har jeg flere gange fundet disse strepsipterlarver av første stadium. De er saa smaa, at man først ved en omhyggelig undersøkelse gjennom lupen faar øie paa dem.

Naar den med disse larver befængte hun besøker rugecellerne, benytter de „blinde passagerer“ anledningen til at stige av og blir saaledes indelukket i cellen sammen med biens egen yngel. Naar bilarverne derefter er klækket, borer de sig ind i disse og knytter saaledes sin videre skjæbne til sin verts. De undergaar nu en forvandling og faar en mere ormlignende kropsform, temmelig lik den, paa hvilken moderdyrets utvikling blir staaende, og presenterer sig, naar vertdyrets utvikling er tilendebragt, som et fuldt kjønsmodent insekt.

Da jeg ogsaa har fundet strepsiterlarver paa bihannerne, maa det antages, at de i dette tilfælde under parringen gaar over paa hunnerne, for paa denne maate at naa frem til sit bestemmelsested. I sandhet et eiendommelig og høist kompliceret forhold!

At bierne ikke er forskaant for angrep av de almindelig bekjendte snyltehvepse, og at de i fugtige aar lider sterkt av sop, skal her blot tilføies for fuldstændighets skyld.

*

Jeg har tidligere antydnet, at et studium av de solitære biarters levevis muligens vil kunne hjelpe os til en rigtig vurdering av de forhold, vi forefinder hos de høit organiserte samfundsdannende arter.

Det er jo hos disse hovedsagelig den mere eller mindre strengt gjennemførte arbeidsdeling som med rette vækker vor forundring og som ogsaa i virkeligheten har sikret dem den fremskudte plads de indtar i insektverdenen.

Spørsmålet er nu, om denne arbejdsdeling er resultatet av en høiere psykisk utvikling eller om den blot er beroende paa rent instinktive tillem্পninger efter de rent ydre livsbetingelser.

Jeg ønsker her at oplyse, at jeg i det foregaaende har holdt en *Andrena*-arterne nærstaaende formtype — slekten *Halictus* — helt utenfor den her givne fremstilling, og dette har sin grund i, at vi inden denne slekt netop kan finde forhold som er saapas avvikende fra de typiske hos jordbierne, at de fortjener en særlig behandling i nær-værende avsnit.

For vistnok de fleste — muligens alle *Halictus*-arter gjælder det, at yngelen som regel kommer til fuld utvikling allerede samme sommer eller høst, og at hunnerne efter at være befrugtet begiver sig til sit vinterkvarter — for det meste et selvgravet rør av form som rede-røret, men ofte anbragt under en sten. Hanner skal ogsaa undertiden kunne findes overvintrende paa saadanne steder.

For nogle *Halictus*-arter har man kunnet konstatere to generationer, hos enkelte endog tre. Det er da naturligvis kun sidste generation som gaar i vinterkvarter.

For Bergens omegn har jeg ikke hittil kunnet konstatere hanner i det tidlige foraar; disse optræder her neppe før ut i juli, hyppigst og i størst mængde i august til langt ind i september.

Friske hunner av *Halictus* er derimot henad efteraaret forholdsvis sjeldne, akkurat som tilfældet er hos humlebierne, hos hvilke de unge hunner kun flyver om efteraaret i meget ringe antal, og vistnok kun forsaavidt de ikke er blit befrugtet i rederne.

Halictus-arterne opviser desuten den avvikelse fra de normalt hos jordbierne optrædende forhold, at flere — undertiden mange — hunner under visse omstændigheter benytter fælles flyverør, som de forsvarer mot indtrængende fiender og altsaa paa en maate viser tendens til kolonidannelse.

Paa gunstige steder og under gunstige næringsforholde kan vi forøvrig ogsaa finde antydning til en anden form for kolonidannelse, idet et meget stort antal jordbier under saadanne omstændigheter ofte bygger sine rør saa tæt sammen, at den hele bakke eller leirvæg er ganske gjennomhullet, som om den var truffet av haglskud.

Ogsaa i disse kolonier, hvor dog hver hun som oftest har sit eget rør, har man iagttat, at bierne, naar de forstyrres, værger sig ved masseanfald og altsaa i dette punkt viser en fællesoptræden som vi

netop finder hos de normalt samfundsdannende insektformer. Hvor de selvsamme arter optræder helt isolert eller i ringe mængde, kommer dette instinkt derimot ikke tilsyne, de gjør i slike tilfælder ikke det ringeste forsøk paa at forsvare sig.

Det ser altsaa ut som om dette forsvarsinstinkt, som jo hører til de karakteristiske træk hos de socialt levende arter, er nøie forbundet med den større eller mindre sammenhopning av individer, og det har desuten vist sig, at forsvarets heftighet tiltar i samme forhold som koloniens individmængde. Ogsaa for honningbien, hvepsene, myrene og humlerne er det forøvrig vel kjendt, at svake kolonier enten slet ikke eller kun i ringe grad viser tendens til at forsvare sig. Det er forresten en forlængst iagttat kjendsgjerning, at det samme ogsaa gjælder for de andre dyregrupperes vedkommende, saaledes blandt fuglene og pattedyrene, ja endog hos de lavere menneskeracer.

Om nogen bevisst solidaritetsfølelse kan der her neppe være tale, det hele er vistnok rent instinktivt og — i ethvertfald for de lavere dyrearters vedkommende — uten enhver forbindelse med høiere utviklede sjælelige processer.

Men hvorledes kan vi nu tænke os at de merkelige „arbeider“-generationer har utviklet sig, og hvilke faktorer har herved været de bestemmende?

Jeg vil her straks gjøre den almindelige bemerkning, at den omstændighet, at kjønndriften ikke kommer til at gjøre sig normalt gjældende, eller at en hemning eller stansning av den kjønslige utvikling finder sted, ikke er saa ukjendt paa dyrerækkens forskjellige trin, som man maaske kan være tilbøielig til at mene. Der findes sterile individer overalt baade i dyre- og plante-verdenen.

Heller ikke kommer alt, hvad vi under navn av „arbeidere“ finder hos de forskjellige socialt levende insekter, ind under begrepet „sterile hunner“. Det er egentlig hos den almindelige honningbi, at denne tilbakeskredne utvikling av kjønnsorganerne og kjønnsinstinkterne har naadd sin mest extreme form.

Hos humlebieerne er forholdet allerede et noget andet. Her er ikke kjønnsorganerne — som hos honningbieerne — rudimentære, men vel ufuldstændig utviklede, især hos de første arbeiderkuld. Paa de senere ovenfor nævnte maate.

stadier i humlekoloniens utvikling er arbeiderne baade større og bedre utviklede, og en skarpere adskillelse mellem de store arbeidere og de

første nye kjønsmodne hunner turde i virkeligheten vise sig at være meget vanskelig .

Allerede i slekten *Halictus* turde vi imidlertid finde antydning til en degeneration av kjønnsinstinktet, idet man har ment, at anden generations hunner, som ved sin klækning kommer i berøring med endnu uutviklede larver i det samme redeanlæg, hvorav de selv er fremgaaet — eggene lægges jo nemlig til forskjellig tid — begynder at fodre disse, og at parringsdriften derved etterhaanden tabes. De av disse senere avlagte ubefrugtede egg skal da, efter hvad der antages, kun levere hanner.

Noget lignende er ogsaa kjendt for honningbiernes vedkommende ; en dronning som paa grund av en eller anden omstændighet er blitt forhindret i at foreta sin „bryllupsutflugt“ og saaledes ikke blir befrugt, taper etterhaanden sin brunst, parrer sig ikke og legger kun droneegg.

Hos humlerne har man ogsaa kunnet konstatere en parthenogenetisk egglegning hos de større arbeidere, av hvilken likeledes kun hanner er fremgaaet. Denne sidste omstændighet er et likefrem bevis for rigtigheten av den anskuelse, at kjønnsorganet hos disse arbeidere er ganske vel utviklet.

Humblebierne lever om foraaaret fuldstændig som de solitære bier og overvintrer likesom disse enten enkeltvis eller flere sammen. Det er væsentlig gjennem utviklingen av arbeiderkuld — hjelpehunner — de skiller sig fra de lavere staaende biarter, og der er omstændigheter som tyder paa, at de under ugunstige klimatiske forhold slaar tilbake til den rent solitære levevis. Saaledes har konservator Sparre-Schneider i Tromsø, efter mange aars erfaring og iagttagelse av humlelivet i det arktiske Norge, fremsat den anskuelse, at visse humlearter der nord i enkelte aar ingen arbeidere frembringer. Hvis dette med sikkerhet lar sig konstatere, har vi altsaa heri at se et tilbakefald til en tidligere utviklingsfase og dermed et bevis for at vi i vor bestræbelse for at forklare os kolonidannelsens sandsynlige utvikling er inde paa de rigtige veie.

Hermed er imidlertid ikke alle gaater løst, hvad utviklingen av de kjønsløse biarbeidere angaar. Den videre differentiering av arbeidertypen er tverimot meget vanskelig at forfølge, særlig naar vi tar i betraktning, at denne kjønnsform som regel ikke forplanter sig og saaledes en direkte arvelig overførelse av nyhvervede egenskaper

eller formforandringer synes ganske utelukket. Her er der mange spørsmåal, som endnu venter paa at bli besvaret. Det er dog sandsynlig, at vi ogsaa her vil kunne naa frem til de rigtige resultater, naar arbeidet kun blir lagt rigtig an. At arbeidet er vanskelig, vil ikke avskrække den virkelige forsker, snarere være ham en spore til med kraft at arbeide paa spørsmåalenes løsning.

Meteorologiske observationer ved balloner og drager.

Av N. J. Føyn.

I.

For meteorologien har det vist sig mer og mer nødvendig at holde observationer fra alle høider i atmosfæren eller ialfald fra de lag, hvori de hyppig vekslende bevægelser og tilstandsforandringer forekommer. Med dette maal for øie er der i løpet av de senere aar skapt en observationstjeneste ved hjælp av balloner og drager, som allerede i mange punkter har kunnet berigtige tidligere meninger om forholdene i atmosfæren.

Allerede straks efter opfindelsen av luftballonen kom man paa den tanke at benytte den til videnskabelige undersøkelser. Den amerikanske Dr. Jeffries fra Boston nyter æren av at ha været første-mand paa dette omraade. Den 30te november 1784 deltok han i en ballonopstigning fra London, utrustet med barometer, termometer etc., saavel som flasker til at ta luftprøver. I en høide av 2740 meter avlæste han en temperatur paa $\div 1.9^{\circ}$, mens der i London var 10.6° varme.

Blandt andre videnskabsmænd, som i slutningen av det attende og begyndelsen av det nittende aarhundrede foretok ballonfarer, kan nævnes den berømte franske fysiker Gay-Lussac, der f. eks. ved en opstigning til 7000 meters høide den 16de september 1804 fastslog, at luftens surstoffindhold, regnet i procent, var det samme deroppe som ved jordoverflaten.

Litt ut i det nittende aarhundrede indtraadte en stilstand i luftsporten og dermed ogsaa i de videnskabelige undersøkelser av atmosfærens høiere lag. Disse kan først siges at være gjenoptat for alvor omkring 1860 av den engelske meteorolog Glaisher, der foranstaltet en række opstigninger — i det hele 28 — med et vidløftigt viden-

skabelig program for øie. Som det vigtigste meteorologiske element havde han sin opmærksomhet fornemmelig henvendt paa temperaturen og dens avtagen med høiden. De av hans iagttagelser utledede resultater gjaldt da ogsaa i længere tid som norm i meteorologien. Som vi straks skal se, har imidlertid de senere aar vist, at Glaishers temperaturiagttagelser led av meget store mangler.

Den almene mand tænker sjelden over, at en luftballon, som driver avsted med vinden, befinder sig i fuldkommen vindstille, hvorav følgen er, at solvarmen gjør sig i høi grad gjældende. Jo høiere man kommer, desto mindre har luften absorbert av solstraalernes kraft, og desto sterkere blir altsaa de gjenstande opvarmet, som solstraalerne træffer. Fra ballon, gondol etc. blir den omgivende luft opvarmet, og paa den maate kan man ofte i de større høider finde frakken varm, mens der hersker $\div 30^{\circ}$ kulde og mer i lufthavet utenom.

Det er indlysende, at temperaturiagttagelser under saadanne forhold blir ganske misvisende, hvis man ikke faar termometret utenfor det opvarmede lufthylle, samtidig som man beskytter det mot solstraalingen. De temperaturiagttagelser, som blev foretat i det første hundrede aar av luftballonens tilværelse, er derfor som regel misvisende, ja fra de større høider fuldstændig feilagtige. Alene naar de var gjort under et tettere skydække, gav de nogenlunde sande værdier. I større høider med skyfri himmel kunde feilene gaa op i 30° , som termometret viste for høit; dermed blev ogsaa angivelsen av ballonens høide over jorden altfor stor.

Glaisher og enkelte andre hadde nok forstaaelsen av, at de iagttagne temperaturer var for høie paa grund av solens virkning, og hadde tildels ogsaa gjort forsøk med kunstig ventilation av termometrene. De hadde dog ingen anelse om, hvor betydelig feilen var og hvilke omfattende forholdsregler der maatte tages for at bli fri ikke blot straalingen direkte fra solen, men ogsaa varmestraaling fra ballon, gondol etc., likesom de heller ikke forstod, at selve den luft, hvori de befandt sig, hadde en ganske anden temperatur end lufthavet omkring.

En revolution i de videnskabelige ballonfarer skedde, da R. Assmann, den gang avdelingsforstander ved det meteorologiske institut i Berlin, i 1889 konstruerte sit aspirationstermometer.

Paa fig. 1 sees aspirationstermometret eller aspirationspsykrometret, som det ialmindelighet benævnes, da det har to termometre,

hvorav det enes kule er omgitt av et stykke tøy (musselin), saa at den kan fugtes, hvorved man ogsaa faar luftens fugtighetsgrad angitt.

Vi ser de to med inndeling forsynede termometerrør staa ubeskyttet, mens kulerne er indesluttet i de dobbeltvæggede metalrør c. Disse metalrør er ved elfenbensindfatninger forbundet med det bøiede rør f, som staaar i direkte forbindelse med midtrøret g, hvis øverste ende naar op i aspiratorhuset t. Aspiratoren eller ventilatoren be-

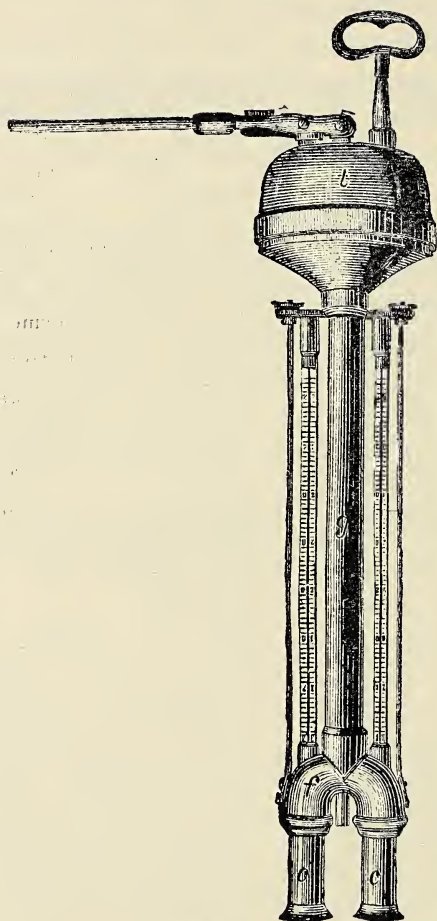


Fig. 1.

staar av en yifte, der sættes i bevegelse av en urfjer (hvis optrækning sker ved hjælp av den ovenover staaende nøkkel). Den suger luften op gjennem rørene c, f og g og slynger den ut igjennem aapninger i t.

Som nævnt er rørene c dobbeltvæggede, det vil si, de bestaar av to rør, det ene inde i det andet og forbundne kun med nogle tynde

metalnagler. Luften suges op saavel forbi termometerkulerne i det inderste rør, som igjennem mellemrummet imellem det indre og det ytre rør. Saavel disse rør som de øvrige metaldele er fornicket og meget omhyggelig polert. Derved indtræder en meget fuldkommen refleksion av de straalene, som træffer instrumentet. Det indre rør vil ved straalning eller ledning kun faa meget smaa varmemængder, og dets temperatur avviker derfor høist ubetydelig fra den forbigående lufts. Til termometerkulerne naar følgende endnu mindre varme paa denne maate, og nogen afvikelse imellem deres temperatur og den forbigående lufts vil derfor ikke bli merkbar, selv om instrumentet utsættes for den sterkeste solstraalning.

Ved ballonopstigninger anbragte man nu dette aspirationspsykrometer i større eller mindre afstand fra gondolen paa en saadan maate, at det kunde trækkes ind til en hurtig avlæsning eller saaledes, at avlæsningen skedde ved hjælp av kikkert. Man fik snart erfaring for, at det opvarmede lufthylle strækker sig flere meter ut fra gondolen.

Fra nu av kom der nyt liv i de videnskabelige ballonreiser. Især var det Assmann, der blev sjælen i den tyske aerologi, med hvilket navn man betegner utforskningen av atmosfæren i de forskjellige høider opover. Ved keiser Wilhelms hjælp fik han midler til ballonfarter i større skala, og med bistand av det dygtige personale ved det meteorologiske institut i Berlin gjorde han en række undersøkelser av en ganske anden kvalitet end de tidligere. Ved anvendelse av Glaishers termometeropstillinger, samtidig med aspirationspsykrometret, kom det for dagen, at Glaishers temperaturangivelser f. eks. for 8000 meters høide led av feil, der naadde like op i 20°.

Samtidig med de videnskabelige ballonfarters igangsættelse i Tyskland i større skala, hadde man i Frankrike slaat ind paa en litt anden vei til at faa kjendskap til forholdene i atmosfærens høiere lag. De to i luftsporten interesserte herrer, Hermite og Besancon, hadde henledet opmerksomheten paa anvendelsen av de nyere tiders hensigtsmæssige registrerinstrumenter og gjort forsøk med at la saadanne føres op av ubemandede balloner. For det første kunde man da benytte meget mindre balloner, og desuten kunde man la disse stige op til meget større høider end dem, hvori det var mulig for mennesker at færdes. Vanskeligheten bestod væsentlig i at finde instrumenterne igjen, naar ballonen var dalet ned.

Denne metode utvikledes til adskillig fuldkommenhet av Teisse-

renc de Bort, en fransk meteorolog, der for egne midler har bekostet oprettelse og underhold av et rikt utstyrt meteorologisk observatorium i Trappes i nærheten av Paris.

En registrerballon (ballon med selvregistrerende instrumenter) maa gives en temmelig stor opdrift, saa at dens stigen kan foregaa med tilstrækkelig hurtighet til at skaffe termografen (det selvskrivende termometer) den passende ventilation. Er stigningshastigheten for liten, risikerer man for høie temperaturer paa grund av solstraalingen. Den maa dog heller ikke være for stor, da termografen i saa fald ikke faar tid til at anta de forskjellige luftlags temperaturer.

Som materiale til ballonhylsteret har man forsøkt forskjelligt: silke, bomuld, papir o. l.; men man er nu blit staaende ved gummi, som det mest hensigtsmæssige.

Den høide, hvortil en ballon naar, vil være avhengig av dens opdrift, temperaturforholdene og gastapet. Naar den har naaet sin største høide, vil den kunne bli nogenlunde rolig i kortere eller længere tid; men efterhvert som den mister gas, hvad der vil ske selv med det bedste materiale til ballonhylster, vil en i begyndelsen langsom og senere hurtig synken finde sted. Paa grund av de langsomme bevægelser saavel opover som nedover i nærheten av maksimalhøiden blir temperaturangivelserne derfra ubrukelige, idet ventilationen blir for liten. Ved et længere ophold av ballonen i de høiere regioner har man ogsaa den ulempe, at den som regel driver længere avsted, saa at dens gjenfinden blir vanskeligere. Man har derfor gjort forsøk med forskjellige metoder til at frembringe ballonens eksploderen eller til at utløse instrumenternes forbindelse med ballonen, idet man samtidig forsynte dem med en faldskjerm, der bevirket en passende faldhastighet.

Undertiden er det lykkes, men meget ofte har man været ubeldig, idet urverket, som til den bestemte tid skulde gjøre kontakt for den elektriske strøm eller utløse en avslipningshake, er blit staaende paa grund av de lave temperaturer, som forefindes i de større høider. Ved anvendelse av gummi til ballonerne, hvad der først er bragt i forslag av Assmann, undgaar man imidlertid disse ulemper. En gummiballon utvider sig efterhaanden mere og mere under sin stigen, idet den kommer under mindre lufttryk og under forutsætning av litet gastap, vil dens stigehastighet være omtrent konstant. Ved en viss utvidelse vil ballonen springe, og de med en faldskjerm forsynede in-

strumenter tar veien nedover og naar jorden nogen faa timer efter opstigningen. Selv fra de største høider vil da instrumenterne som oftest komme ned i mindre avstand end 50 km. fra opstigningsstedet.

En meget fordelagtig ordning er anvendelsen av to balloner, hvorav den ene er mindre fylt end den anden. Naar sidstnevnte — hovedballonen — springer, indtræder dalen, der sker med en større eller mindre hurtighet, alt efter den størrelse, man har git den anden ballon. Naar instrumenterne har naadd jorden, blir denne svævende som signalballon og henvender folks opmerksomhet paa sig.

Fig. 2 fremstiller skematisk anordningen ved gummiballoner. Til venstre har man balloner med faldskjerm, der enten anbringes liggende over ballonen eller inellem denne og instrumenterne; i sidste til-

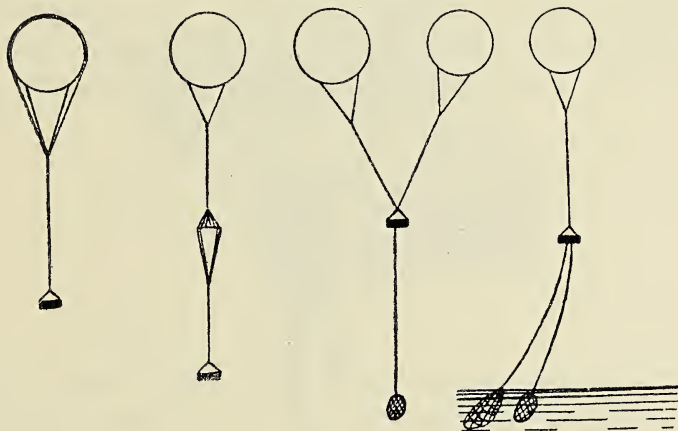


Fig. 2.

fælde utfolder den sig først, naar faldet er begyndt. Til højre fremstilles anvendelsen av to balloner. Denne metode maa bestandig benyttes, hvor man venter instrumenternes dalen ned i havet. Der anbringes i saa fald en flyter (kork eller lignende) et stykke under instrumentkurven, og signalballon gjøres stor nok til at bære instrumenterne, efterat flyteren og den sprængte hovedballon er naadd ned paa havoverflaten, som det sees paa figuren længst tilhøire.

Trods den utvikling, som efterhaanden fandt sted med ballontekniken og balloners benyttelse til meteorologiske iagttagelser, kunde der dog ikke være tale om regelmæssige daglige observationer eller, om man saa tør si, om faste observationssteder i den frie atmosfære, før man begyndte at gjøre bruk av drager og drageballoner til at løfte de meteorologiske instrumenter.

Allerede i 1749 beretter en skotlænder Wilson om sine forsøk paa at erholde temperaturangivelser fra høiden ved at la en drage hæve et termometer. Selv om han brukte træge termometre, der forandrer sin stand meget langsomt, kunde det dog ikke undgaaes, at hans termometer under indhalingen blev influert av de lavere liggende luftlags temperatur og at den angivelse, det gav, derfor var mere eller mindre misvisende. Hans eksperimenter blev forglemmt, som rimelig kunde være; ti det var først, efterat man hadde faat simple selvregistrerende instrumenter, at det for alvor kunde bli tale om at benytte dragen i aerologiens tjeneste.

Paa Blue Hill i nærheten av Boston i de Forenede Stater blev de første systematiske drageobservationer gjort i august 1894. Her har en meteorolog Lawrence Rotch i likhet med den tidligere nævnte franskmænd for egne midler oprettet og drevet et meteorologisk observatorium. De først anvendte drager var av den almindelig kjendte

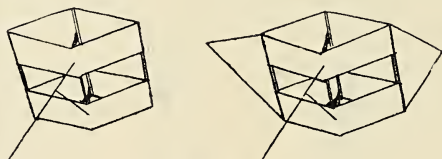


Fig. 3.

form, der efter sin hjemstavn kaldes malaydrager. Snart begyndte man dog ogsaa at gjøre forsøk med de av australieren Hargrave konstruerte kassedrager, der specielt med hensyn til støhet i luften viste sig Malaydragerne ganske overlegne, hvorfor de senere næsten udelukkende blir benyttet. Hargravedrager ser nærmest ut som to kasser uten laak og bund, forbundne med hinanden ved hjælp av stokke. Se fig. 3.

En av de første forbedringer man gjorde i dragetekniken var anvendelsen av staastraad, der ogsaa benyttes ved dyphavslodninger, istedetfor hampesnor. Mens sidstnævnte hadde en motstandsevne av 136 kg. med en diameter av 3.6 mm. og en vekt av 11.8 g. pr. m., hadde staastraaden den samme motstandsevne med én diameter av 0.81 mm. og en vekt av blot 4.2 g. pr. m. Naar det som her gjelder traadlængder paa flere tusen meter, kommer traadens vekt til at spille adskillig rolle med hensyn til den høide, der kan naaes.

For at opnaa bedre resultater med hensyn til høiden, anvender

man flere drager, enten i kort avstand fra hinanden eller helst saa, at man fæster nye drager til efter utfringen av bestemte traadlængder. Er det svak vind benyttes gjerne et forspand av Malaydrager til at hæve Hargravedragen.

Indgaaende studier av dragetekniken og eksperimenter med de forskjellige størrelser og konstruktioner har været drevet av adskillige videnskapsmænd og især av professor Marvin ved Weather Bureau i Washington og professor Köppen i Hamburg. Paa fig. 4 sees et par modifikationer av professor Köppen, de saakaldte diamantdrager.

Er der ikke vind til at hæve dragerne, maa man ta sin tilflugt til

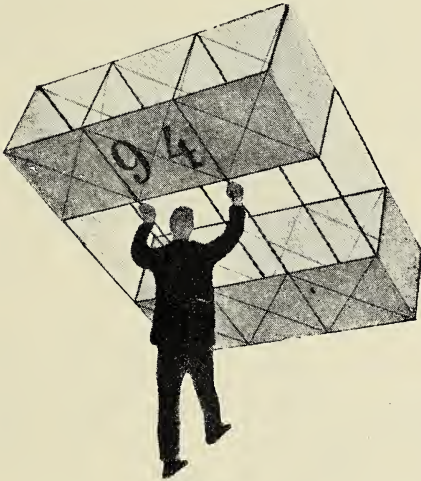


Fig. 4.

balloner, det vil si captifballoner, der kan gjøre den samme nytte som drager under forutsætning av, at vindstillaen strækker sig like op til de høider, som det er meningen at naa. Ialmindelighet er dog den vindstilla sone av temmelig ringe høide, og ovenfor blæser der ofte en ganske frisk vind. En almindelig ballon captif trykkes da ned av vinden, saa at den høide, den naar, ikke overskrider synderlig det stille luftlags. Man er derfor skredet til konstruktionen av drageballoner — captifballoner av en saadan form, at vindens virkning mot deres underside blir tilsvarende til dens virkning mot drageflaten.

Konstruktionen av en drageballon frembyr mange slags vanskeligheter, som en overfladisk betragtning neppe lar ane. Drageballonen maa saaledes til enhver tid være utspændt; blir den slap, mister den sin evne til at virke som drageflate. Men er en lukket

ballon spændt under overskyet himmel, maa den briste, naar solen kommer frem og opvarmer gassen. Endvidere, er en saadan ballon spændt ved 760 mm. tryk eller ved jorden, vil den sprænges, længe før den naar 2000 meters høide, hvor det ytre tryk kun dreier sig om 600 mm. Det var derfor først, efterat forsøk fra mange hold var strandet, at det lykkedes de tyske officerer Sigsfeld og Parseval at løse problemet paa en tilfredsstillende maate. Deres drageballon er senere blit indført i de forskjellige landes militære luftskipperavdelinger. For de militære var nemlig en ballon captif, der ogsaa kunde anvendes under vind, av endnu større betydning end for meteorologerne.

Mahogni.

Ved M. B.

Mahognitræet (*Swietenia Mahogni*) er et meget stort og vakkert træ, som blir op til 30 m. høit, mens tversnittet av stammen kan bli 2—3 m. Træets kroner er ogsaa meget stor med mange grene og med tæt løv.

Bladene er finnedede med 3—5 par smaablade, som er lancetformede, tilspidsede, helrandede og læderagtige. Blomsterstanden er en top, som vokser ut fra bladhjørnene. Den enkelte blomst har et litet femlappet bæger og 5 kronblade, som er eggformede, gulhvite og undersittende. Støvbærerne, som findes i et antal av 8—10, er sammenvoksede til et rør. Frugten er en eggformet, træagtig kapsel saa stor som en knytnæve. Den har fem rum, springer op med fem klapper og indeslutter mange vingede frø.

Træet blomstrer i mai og juni.

Voksesteder er Vestindien, Panama, Mexiko, det sydlige Florida og Sydamerika. I Afrika vokser der andre arter.

Mahognitræet dyrkes ikke, plantes ikke. Formeringen overlates simpelthen til naturen selv. Naar kapslerne er modne og har aapnet sig, transporterer vinden de tynde, brede og lette frø utover bjerg og dal, og naar frøet falder i en fjeldsprække, spirer det meget snart og rotfæster sig. De nye smaa og fine rottrevler kryper utover fjeldets overflate og finder nye sprækker, hvor de kiler sig ind, og under veksten sprænges sprækken mer og mer ut. Trær, som gror paa saa-

dan ufrugtbar klippegrund, vokser meget laugsomt og blir meget gamle, like optil 300 aar. Men det er især saadanne træer, som gir den bedste, den haardeste og fasteste ved, mens de træer, som vokser i den frugtbare og fete jord i dalene mellem anden frodig vegetation, nok



Blomstrende gren av mahognitræet.

a. Blomst.

b. Frugt.

trives godt og blir meget store, men veden blir løsere og lettere med større porer og av blegere farve.

Trærne fældes fra august maaned og utover til begyndelsen av regntiden. Tømmerhuggerne arbeider i smaa grupper og med en erfaren hugger i spidsen drager laget ut i skogen for at lede efter træer.

Føreren klatrer op i et eller andet høitstaaende træ og speider efter mahognitrær, som er lette at se paa grund av det i august maaned rødliggule løv. Naar han har fundet en gruppe av mahognitrær, sætter hele troppen sig i bevægelse under hans anførsel. Ved trægruppen indretter arbeiderne sig paa et længere ophold, de slaar leir der og hugger træerne ned. Stammen skjæres op i blokker eller bjælker. Naar de er færdig med det, maa der ryddes vei, for at faa tømmeret frem til den nærmeste elv. Paa sterke vogne, som er forspændt med 6—8 par okser, føres blokkene til elven; efter at de er merkede med eierens navn, bindes de sammen i flaater og kastes i elven, som i regntiden svulmer op og tar flaaterne med sig. I lette smaabaater følger arbeiderne med og bringer flaaterne iland paa en eller anden plads i nærheten av havet, hvor skibene tar det ind for at føre det ut i verden.

Mahogniveden er ualmindelig fast og tung og holdbar. Egenvegten gaar op til 0.8—0.9. Det angripes ikke av insekter og orme, raatner ikke i vand og en kule gaar vanskelig igjennem. Det skrumpet ikke, sprækker ikke og slaar sig ikke, det er vakkert lyst og mørkt aaret og flammert, hvilket især kommer frem ved politur. Med tiden blir det mørkere og mørkere i motsætning til nøddetræet, som lysner mer og mer jo ældre det blir.

Paa grund av disse sine gode egenskaper anvendes det meget, fortrinnsvis til finér, som er tynde plater, hvormed man belægger simple træsorter. Veden av de mindre grene brukes mest til ornamenter. Paa grund av sin holdbarhet i vand egner det sig udmerket til skibsbygning. Ved innsnit i barken utvindes en gummi, som gaar i handelen under navn av acajougummi.

Som den bedste sort ansees den som kommer fra *Jamaika*, især naar træerne har vokset paa høitliggende, klippefulde steder. Den har en ved, som er gulbrun av farve, er vakkert vatret eller marmorert med regelmæssige tegninger og er meget litet porøs. Mindre god fordi den har større porer er *Honduras* mahognien, men allikevel indføres den i store masser til Europa, fordi den har den egenskap, at den med lethed insuger lim og bruker derfor meget til underlag for finér av *Jamaikamahogni*. Det afrikanske mahognitræ faar man av andre arter, i handelen gaar især det saakaldte *Madeira* mahogni fra Senegambien og Sierra Leone. Det har en dyp, rødbrun farve, men er av ringere kvalitet end det amerikanske. Riktig ut-

søkte og store blokker av Janraikamahogni betales paa det europæiske marked med særdeles høi pris. En berømt pianofabrikant i London kjøpte éngang tre blokker, som var 5 m. lange og 1 m. tykke for tilsammen 50,000 kr. Paa roten i urskogen koster en stamme 10—12 dollars. Men i London betales den med den 10-dobbelte pris og der indføres til London uhyre mængder av mahogni.

Spanierne benyttet veden av mahognitræet allerede i det 16de aarhundrede til skibsbygning. Det var en av sir W. Raleighs skibstømmere, som opdaget, at veden benyttedes til skibsbygning, da hans skib i 1597 laa for anker i en havn ved Trinidad, men først i 1724 kom veden paa det europæiske marked, hvor efterspørslen snart blev meget sterk. Da Franklin drog ut paa sin ishavsekspedition, hadde han med sig baater av mahogni, som kunde gjøres av ganske tynde bord, saa de blev lette og allikevel sterke.

Hvordan det skal gaa med mahogniskogene i fremtiden, er ikke godt at si. De uttyndes mer og mer, og snart er det ikke mer igjen der. For tiden er det især Hondurasmahognien som eksporteres.

De nyeste forskninger over fordøielser.

Av dr. Ludwig Reinhardt.

(Forts. fra nr. 4).

Bukspyttet har en vekslende sammensætning, efter arten av den chymus, som skal fordøies. Det indeholder tre fermenter, nemlig et amylolytisk, der forvandler stivelse til sukker, nemlig ptyalin, et proteolytisk, der forvandler eggehvite til peptoner, nemlig trypsin og endelig et lipolitisk, steapsin, der opløser fett. Disse findes til enhver tid i et uvirksomt forløperstadium i bukspytkjertelen, indtil de aktiveres under paavirkning av bestemte fermenter, betegnet som enterokinaser. Likesom pepsinzymogenet ved indvirkning av saltsyre gaar over til det virksomme pepsin, saaledes aktiveres lipasin, steapsinets forløpere av galdesyrerne. Trypsinets forløper aktiveres av et ferment, der avgives fra tarmvæggen. Det er tilstrækkelig at antyde, at der her foreligger yderst komplicerte forhold, som vi ikke kjender stort til. Altid maa imidlertid forskjellige produkter træde sammen for at frembringe en bestemt til enhver tid vekslende virkning.

Bukspyttet er en tyndflytende, klæbrigslimet, alkalisk reagerende, farveløs væske, der er opløselig i fortyndede syrer, og som altsaa opløses i den fra maven kommende chymus. Den utskilles i en mængde av 600 ccm. i 24 timer og indeholder foruten de nævnte enzymer ogsaa 10 procent eggehvide. Hos planteætere med langvarig fordøielse synes det bestandig at flyte. Hos kjøtætere derimot med simple, mere kortvarig fordøielse avsondres det kun, naar fordøielsesprocessen er paa sit høieste. Det begynder at flyte i rikelig mængde, naar surt eller fett maveindhold træder ut i tolvfingertarmen og har en meget vekslende sammensætning alt efter arten av chymus. Kjøtdiæt ned-sætter saaledes bukspyttets evne til at fordøie stivelse, mens stivelseholdig næring forhøier den diastatiske virkning. I overensstemmelse hermed finder man hos dyr ved en længere vedvarende forandret ernæring, at bugspyttets enzymgehalt med hver dag tilpasser sig mere og mere efter den forandrede kost.

Mens bugspyttet bare avsondres under fordøielsen, flyter der stadig galde fra leveren i en mængde av 600—775 ccm. i 24 timer. Galden er en brunlig alkalisk reagerende vædske, der blir grøn ved luftens virkning. Under faste samler den sig i galdeblæren, hvor den blir tykkere og mere slimet, idet der opsuges vand og avsondres slim. Herved kan gehalten av faste bestanddele stige fra 1 til 16—17 pct.

Galdens hovedvirkning bestaar i, at den paa grund av sit rikelige indhold av galdesure salte formaar at opløse de frie fettsyrer, der opstaar ved fettstoffernes spaltning. Desuten forhøies virkningen av bukspyttets fermenter, specielt steapsinet. Hos de rene plantespisere indeholder galden desuten et diastatisk enzym, som altsaa forvandler stivelse til sukker. Galden virker endelig pirrende og fremmer tarmens ormformede bevægelser.

Galdens utflyten i tarmen er ogsaa tilpasset efter behovet. Naar maveindholdet træder over i tarmen, tømmes galdeblæren hurtigere eller langsommere alt efter beskaffenheten av chymus. Rikelig flyter den, naar det er kjøt eller fett, som skal fordøies. Naar de ekstraktivstoffe, som disse næringsmidler indeholder, kommer i blodet, saa paa-skyndes herved i høi grad utskillelsen av galde. En næring derimot, som kun bestaar av av stivelse og sukker, og som ingen galde behøver til sin fordøielse, fremkalder heller ingen avsondring herav. De første portioner galde, som kommer, er tykkere end de senere, hvilket kommer derav, at det først avsondrede skriver sig fra galdeblæren, men det som kommer senere, er frisk galde.

Overgangen av mavens indhold i tarmen foregaar stødvis under paaavirkning av en ganske speciel reaktion. Saasnart nemlig lidt chymus træder ut gjennem portneren, lukker denne sig straks og aapner sig først atter, naar syren i tolvfingertarmen er nøytralisert av den alkalisk reagerende tarmsaft, bukspyt og galde. Denne iagttagelse blev først anstillet av Parlow og kan meget godt forfølges med røntgenstraaler, idet man gir dyrene næring, der er blandet med et ikke giftigt, hvit vismutsalt.

Ved tarmens peristaltiske bevægelse og ved trykket av de bakefter kommende masser bevæger den nu alkaliske masse sig langsomt videre og blandes rikelig i hele tyndtarmen med den likeledes sterkt alkalisk reagerende avsondring fra de Lieberkühnske kjertler og tarmkjertlerne overhovedet. Her opløses de endnu tilstedeværende eggehvitestofte og stivelse. Fettet emulgeres, d. v. s. fordeles i fine fettkugler. Disse opspiser derpaa av de hvite blodlegemer, der træder ut av tarmtotterne og transporteres derpaa ind i lymfebanerne, hvorfra de sluttelig kommer over i blodet. Endelig blir ved tarmsaften rørsukkeret og hos unge dyr melkesukkeret forvandlet til druesukker.

Hos et fastende dyr avsondres hverken mavesaft, bukspyt, galde eller tarmsaft. Først naar mat indtages med appetit, træder de nødvendige fordøielsessafter i aktion. Bare man viser en hund et stykke kjøt, begynder kirtlerne i det øvre avsnit av tarmen sin virksomhet, for med fuld kraft at kunne gripe ind naar øieblikket er inde. I den øvre del av tyndtarmen, hvor bukspyt og galde er tilstede i rikelig mængde, avsondres der mindre tarmsaft end længere nede, hvor hine er mere svækket i sin virkning. Denne avsondring varer 6—7 timer.

Tarmindholdet træder nu gjennem den Bauhinske klap ind i tyktarmen; her opsuges vand, hvorved det blir tykkere. Tyktarmens Lieberkühnske kirtler avsondrer ingen fordøielsesvædske, men en lugtløs, vandklar, slimet masse, som tjener som smørelse til at lette passagen gjennem tarmen. I tyktarmens slimkirtler forvandles en hel del celler til slim, der utstøtes. Herved gaar cellen ofte tilgrunde, men erstattes straks av en ubrugt, der rykker ind i stedet.

Mens fettene for størstedelen naar ind i kredsløpet gjennem lymfekarrene, blir druesukkeret direkte optat av portaarenes blodkar, transporteres først til leveren, hvor det foreløbig, hvis der er overskud, avlagres som glykogen eller dyrisk stivelse, for derpaa langsomt at avgives til blodet. Musklerne tjener ogsaa som oplagssted for gly-

kogenet, som derpaa atter opløses og forbrukes til arbeide og varme-utvikling.

Saalænge organismen vokser eller fornyer sig selv, forbrukes den fordøiede eggehvite til dannelse av nyt protoplasma, specielt i legemets muskelmasser. Naar legemet er utvokset, avsættes der vanskelig eggehvite, i motsætning til fett. Foruten det fett man nyter, dannes der ogsaa fett av det i leveren og musklerne overflødige sukker. Av den eggehvite man nyter avsættes der neppe mere end 10 procent endog ved meget rikelig tilførsel. Resten brænder op og virker saaledes kun indirekte fetende, idet der spares paa fett og kulhydrater. Kun ved sterk bevægelse av kroppen kan man opnaa en større eggehviteavsætning, idet muskelmassen tiltar under det forøkede arbeide. Fra centralnervesystemet utøves der nemlig paa musklerne ved bevægelsen en begunstigende indflydelse paa dens ernæring. Under muskelarbeidet strømmer tillike blodet raskere igjennem, hvorved likeledes eggehviteavsætningen lettes. Bli imidlertid eggehvitetilførselen særdeles stor, kan der ogsaa av eggehvite opstaa fett og oplagres som saadant. Dette forekommer dog sandsynligvis kun undtagelsesvis hos mennesket, som jo kun formaar at opta forholdsvis litet eggehvite. Hos mennesket blir derimot den eggehvite, som ikke avsættes, næsten fuldstændig opbrændt.

Den berømte kemiker Emil Fischer i Berlin og fysiologen Kossel har ved sine ganske overordentlig vigtige undersøkelser fastslaaet, at eggehviten i regelen fuldstændig spaltes til aminosyrer paa lignende maate som stivelsen spaltes til druesukker og fett til fettsyrer og glycerin. Disse er de enkleste byggestene for proteinerne eller de eggehvitestoffe, hvorav organismen atter oppbygger de særegne produkter, som den behøver. Disse produkter dannes ikke som man kanskje skulde tro i vedkommende organer, men allerede i selve tarmvæggen. Tiltrods for mangfoldige undersøkelser er det nemlig ikke lykkedes at paavise spaltningproduktene, aminosyrerne, i blodet. Denne oppbyggen synes at gaa for sig paa den maate, at der av aminosyrerne i selve tarmvæggen opstaa de eggehvitestoffe, som findes i blodets plasma, altsaa især serumalbumin og serumglobulin, og at derpaa disse stoffe forvandler sig til de spesielle organeggehvitestoffe. Hvorledes denne sidste proces foregaar, er os for tiden ganske ubekjendt.

Kutscher førte først bevis for, at det eggehvitespaltende fer-

ment i tarmen, trypsinét, ikke bare spalter dem til peptoner, men endnu videre til aminosyrer. Disse forsøk blev først utført i reagensglasset og senere gjentat med et levende dyr av *Kutscher* og *Seemann* og hadde et positivt resultat. De utførte sine forsøk med hunde, der dræptes naar eggehvitfordøielsen var paa det høieste, altsaa omtrent 6 timer efter et rikelig kjøtmaaltid. I tarmens indvold fandtes der i virkeligheten en række aminosyrer. Omtrent samtidig hermed opdaget *Heidelbergerfysiologen Cohnheim* et nyt fordøielsesferment i tarmen, som han kaldte *erepsin* (av det græske *ereipein*, at sønderbryte). Det er ganske interessant, at dette ferment ikke formaar at angripe uforandrede eggehvitestoffe, men kun saadanne, som allerede er forvandlet til peptoner. Disse angripes av erepsinet og spaltes rakst til aminosyrer.

Det gaar altsaa saaledes for sig, at mavens pepsin kun opløser eggehvitestoffene til peptoner, mens bukspyttets trypsin og endnu mere erepsinet i tyndtarmen opløser dem til aminosyrer. Disse findes altsaa aldrig i maven, men først i tarmen.

At dyrelegemet saavel som planter har evne til eggehvitesyntese har *Otto Løwi* først eftervist. *Løwi* ræsonnerte som saa: Naar eggehviten i tarmen først spaltes til aminosyrer, og saa atter disse ved syntese opbygges til eggehvite igjen, saa maatte det ogsaa kunne gaa an at ernære et dyr med en kvælstofnæring, der overhovedet ikke indeholder eggehvite, men kun aminosyrer. Det lykkedes ham ogsaa at paavise dette. Han fodret i længer tid en hund med en næring, sammensat av fett og kulhydrater samt et fuldkommen fordøiet dyrisk væv, nemlig bukspytkjertelmasse, der ikke indeholdt uforandret eggehvite. Med denne ernæring formaadde han i virkeligheten at holde hunden i kvælstoflikevegt, hvorunder den samtidig tiltok i vekt. Hunden kom altsaa fuldstændig ut med de kvælstofholdige substanser i næringen, hvilket viste sig derved, at det samlede kvælstof, som hunden utskilte i urin og ekskrementer var lik den kvælstofmængde, som dyret indtok med næringen.

Dersom kvælstoftilførselen ikke hadde dækket organismens behov, saa vilde legemets kvælstofmængde svundet ind. En følge derav vilde være, at den samlede kvælstofmængde i urin og ekskrementer hadde været større end tilførselen. Dyret vilde ikke have været i kvælstoflikevegt, men legemet hadde vært paa sit egen kvælstofforraad, en negativ kvælstofbalance vilde ha indstillet sig. Faar et dyr derimot

med næringen mere kvælstof end det behøver, saa vil under bestemte betingelser endel av kvælstoffet holdes tilbake i legemet, d. v. s. at der gjennom urin og ekskrementer utskilles mindre kvælstof end der optages. Man taler i saadanne tilfælde om positiv kvælstofbalance.

I regelen kan vi anse som sikkert, at overalt, hvor man iagttar en længer vedvarende tilbakeholden av kvælstof i legemet, saa vil dette kvælstof tilbakeholdes i form av eggehvite. Dette betyder dog ikke alltid, at der avsættes eggehvite. Kvælstof kan nemlig i visse tilfælde, efter hvad *H u g o L ü t h j e s* først iagttok, ogsaa avsættes i legemet i andre former end eggehvite.

Den av *L ø w i* fastslaaede kjendsgjærning at dyret saavel som planten kan opbygge eggehvite og ikke i sin næring er henvist udelukkende til egghvidestofte for at faa disse, er ogsaa bekræftet av *A b d e r h a l d e n* og *R o n a*, *H e n d e r s o n* og *D e a n*. De to første viste, at man ogsaa kunde ernære unge hunde, der befandt sig midt i veksten, med egghvitefri kvælstofnæring, der kun indeholdt kvælstoffet i form av stoffe, hvorav der kan opbygges eggehvite, specielt aminosyrer. Ogsaa *L ü t h j e* opnaade ved fodring av hunde med sterkt spaltede fordøielsesprodukter av eggehvite en længe vedvarende positiv kvælstofbalance. Imidlertid gav likesaa omhyggelige forsøk med kaniner et negativt resultat. Disse dyr formaade merkelig nok ikke at dække sit egghvitebehov av de sterkt spaltede egghviteprodukter. Denne kjendsgjærning var i høi grad overraskende, naar man betænker, at kaniner i fangenskap sedvanlig ernæres med poteter og rotfrugter, der inneholder omtrent 50 procent av sit kvælstof i form av aminosyrer. Man skulde derfor meget snarere ha ventet en egghvitesyntese hos kaniner end hos hunde.

Ved nøiere prøvelse fandt man dog meget let en forklaring herpaa. Det er nemlig i virkeligheten slet ikke mulig at underholde kaniner bare med poteter og rotfrugter. Ved denne ernæring gaar de nemlig regelmæssig til grunde under stadig veggtag. Kvælstofbalancen blir negativ, de mister egghvite uten tilsvarende erstatning. Tidligere hadde allerede *M a g e n d i e* og *D ø n h o f* fastslaaet den samme kjendsgjærning, men git en falsk forklaring derpaa. Den første antok, at grunden hertil maatte søkes i dyrenes avsky for den ensformige kost. Den sidste trodde derimot, at dødsarsaken maatte søkes i mangelen paa visse salte i kosten. Man kan imidlertid vise, at grunden er en anden. Kaniner, som man fodrede med poteter og

et tillæg av ren potetesegeghvite, kunde holdes i udmerket sundhets-tilstand og tiltok, som L ü t h j e viste, betydelig i vegt.

Grunden til, at kaniner ikke kan leve alene av poteter og rotfrugter, maa altsaa efter disse forsøk søkes i disse knoldveksters ringe eggeghvitegehalt. Der vilde vistnok være kvælstof nok i og for sig, men halvdelen av dette kvælstof er tilstede som ikke eggeghviteartede forbindelser. Tiltrods for at der i poteter og rotfrugter forefindes alle bygningsmaterialer for eggeghvite, kan altsaa kaniner ikke gjøre sig disse nyttige til eggeghvitesyntese.

Ved landbrukslaboratorier og forsøksstationer har man ved andre planteætere gjort de samme erfaringer, idet man anstillet forsøk over virkningen paa melke- og kjøtproduktion av fodring med melasse, der indeholdt rikelige mængder aminosyrer. Dyret formaadde ikke at opbygge eggeghvite herav, selv om der ved denne fodring sparedes væsentlig paa eggeghviten.

Nu kan man ikke anta, at der inden dyreriget gives saa fundamentale forskjelligheter her med hensyn til eggeghvitespaltning og eggeghvitesyntesen, selv ikke, naar man tar hensyn til den store anatomiske forskjel mellem fordøielsesorganerne hos plante- og kjøtætere. Vi maa derfor foreløbig anta, at det negative resultat av disse forsøk har sin aarsak i mangelfuld forsøksteknik og falske forsøksbetingelser. Selv om vi altsaa foreløbig ikke kan bevise det ved forsøk, maa vi anta, at ogsaa planteæterne, saavel som kjøt- og altæterne, hvortil mennesket hører, ogsaa kan opbygge den for dem nødvendige eggeghvite av de simple spaltningssprodukter. Altæterne er forresten kun istand hertil, naar de samtidig faar kulhydrater at spise. Faar de fett istedet, saa indtræder straks negativ kvælstofbalance, hvilket er ugjendrivelig bevist ved talrige forsøk av L ü t h j e, L ø w i og A b d e r h a l d e n.

Efter disse forsøk fremgaar det, at det kun er mulig ved fodring med eggeghvitefri næring at faa kjøt- og altætere til at beholde kvælstoffet, naar de samtidig faar kulhydrater. Dette peker hen paa en merkelig analogi i plantefysiologien, nemlig paa de nære forhold, som her bestaar mellem visse amids substanser og stivelse. Saaledes kan det eksempelvis ansees som sikkert, at det kvælstofholdige asparagin i underjordiske knoller kun da kan anvendes i plantens liv til eggeghvitesyntese, naar samtidig et kulhydrat, nemlig stivelse, staar til disposition. Forholdet mellem eggeghvitesyntesen og kulhydraterne

er ogsaa forsaavidt meget interessant, som den anvendte proces, nemlig dannelsen av kulhydrater ved spaltning av eggehvitmolekyler, er sikkert konstatert for 10 aar siden.

Selv om baade dyr og planter har evne til eggehvitesyntese, saa er der allikevel en del fundamentale forskjelle. Planten opbygger nemlig i regelen sin eggehvite av uorganiske kvælstofprodukter, mens dyret kun kan anvende saadanne stoffe, hvori allerede paa forhaand kvælstof- og kulstofatomer er sammenknyttet, altsaa organiske kvælstofprodukter. En videre forskjjel viser sig endvidere deri, at den indre mekanik ved denne opbyggen er en anden hos planten end i dyrelegemet. En ganske væsentlig og uomgjængelig nødvendig betingelse for syntesen i planten er sollyset, hvis energi anvendes til næringsstoffenes opbygning. Hos dyret spiller dette ingen rolle. Eggehvitdannelsen hos dyret er altsaa en kemisksyntetisk, hos planten derimot en fotosyntetisk proces.

Kvælstoffets kredsløp i naturen foregaar altsaa paa den maate, at planten opbygger sine eggehvitestoffe av jordbundens ammoniak, salpetersure- og salpetersyrlige salte. Derpaa spises de av dyrene, og i disses legemer spaltes de atter til de ikke-eggehviteartede aminosyrer, for derpaa at opbygges til de særskilte eggehvitestoffe i dyrelegemet.

Organismen som altsaa først sønderdeler og siden paany opbygger sine egne eggehvitestoffe av dem, som findes i næringen, er altsaa paa en viss maate aldeles uavhengig av næringseggehviten. Herved bevares tillike artsenheten, hvilket er meget viktig. Tarmen danner altsaa en absolut skranke mellem utenverdenen og individets indre. Aldeles uberørt av omgivelserne fremstiller organismen selv sine spesielle eggehvitestoffe.

Tilslut spaltes dog ogsaa disse til urinstof, der saaledes kommer tilbake til jorden igjen, for her av jordbakterierne at spaltes til ammoniak, salpetersure- og salpetersyrlige salte. Hermed kan da kredsløpet begynde paany i planten.

Bokanmeldelser.

Dr. Andr. M. Hansens sidste bok.

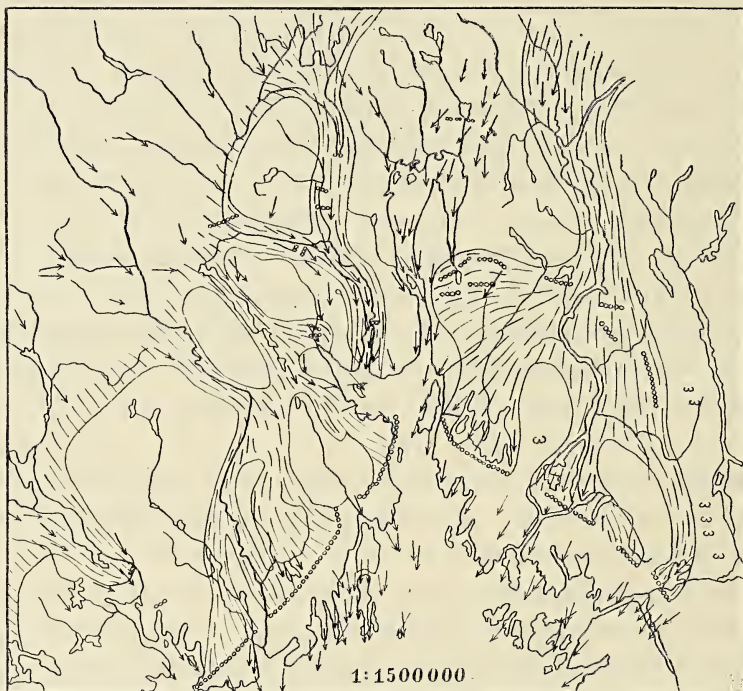
En av de opgaver, som paaligger geologerne, er at studere den jord, som landmanden dyrker, idet de som teoretisk grundlag skaffer indsigt i hvorledes jordarterne er dannet. Norge er et lovende land for denne slags studier; men vor kundskap er desværre endnu mangelfuld. Et sterkt indtryk derav faar man ved at læse dr. Hansens bok „Fra Istiderne. Vest-Raet“, som den Geologiske Undersøkelse netop har utgit. Flere av de resultater man trodde at være kommet til maa i foreliggende bok gjennemgaa en kritisk skjærsild, de forkastes som feilagtige og en hel ny lærebygning oppstilles. Hvor riktig denne er, kan det være vanskelig at uttale sig om; men nærværende anmelder er mindet om den gamle, spøkefulde ytring: „Videnskapens fremskridt bestaar i at man retter gamle vildfarelser og selv begaar nye“.

Efter Kjerulfs og M. Sars's udmerkede arbeider først i seksti-aarene, var der saa temmelig stans i granskningen av vore løse jordarter, indtil den Geologiske Undersøkelse i 1901 utgav Brøggers store arbeide „Nivaæforandringerne i Kristianiafeltet“. For Østlandets vedkommende var hans resultat det, at da isen smeltet bort og i tiden nærmest derefter laa landet lavere end nu og var i sækning (ved Kristiania til vel 120 m.); derpaa steg det; samtidig forbedredes klimabet indtil nutiden; i en nærliggende tid var det endog noget varmere end nu.

Efter offentliggjørelsen av Brøggers verk er der her paa Østlandet fremkommet en hel del nye detaljoplysninger. Navnlig har amanuensis Øyen ydet mange bidrag, men han har endnu ikke offentliggjørt en samlet oversigt. Nu har dr. Hansen gjort nye iagttagelser og med flid gjennemarbeidet det hele stof og er herved kommet til ganske andre slutninger end Brøgger. Det viktigste er, at ifølge Hansen skedde der efter den store istid (med et fremmedord „megaglacialtiden“) først en forbedring av klimabet, der endogsaa gik saa vidt, at et kuldkjært træ som lind vokste i landet. Saa kom der en ny kuldetid („epiglacialtiden“); i den blev landet bedækket av ismasser indtil henimot den nuværende kyst, og først derefter indtraadte den endelige forbedring av klimabet. Denne svingning i klimabet passer godt til at man i Skotland vil ha paaavist en kuldetid foran nutiden.

Spørsmålet om vi har hat en „atpaa-istid“ efter den store, hænger

sammen med hvorledes man skal opfatte ra'erne, og ved dem vil vi dvæle litt. Paa det hosstaaende kart er ra'erne betegnet med rækker av smaa runde ringer til begge sider av Kristianiafjordens ytre del. Ra'erne er rygger, bestaaende av løse jordarter; de lar sig forfølge mil efter mil, og midtefter gaar der gjerne en vei, „ra-veien“. Larviks by er bygget opad ra'ets ytterskraaning, og ra-ryggen bærer oventil den vidtspurte bøkeskog; derfra har man utsigt over Farrisvandet, som ligger bakenfor ra'et og opdømmes av det. likesom saa mange



Skisse av rabræerne. Efter dr. Andr. M. Hansen.

andre sjøer (Vansjøen i Smaalenene m. fl.). Ra'et er ikke nogen smaa-sak; høiden kan være omkring 100 m., og skraaningerne til siden er ikke steile, navnlig er skraaningen slak paa utsiden, ja mangesteds maatte man kunne lægge en jernbanelinje ret opad den; jordmassen som opbygger ra'et er altsaa betydelig. Hadde ra'ets indre bare været godt blottet paa en del steder, skulde vi geologer snart faat sikker rede paa det. Men i mangel av gode snit maa vi holde os til hvad vi ser nær overflaten, og derved blir der adskillig usikkerhet. Alle er enig om, at ra'erne er endemoræner som viser, at is, der laa over landet,

engang naadde ut til dem; men spørsmålet er: fra hvilken istid? Brøgger (og de øvrige geologer som har fulgt ham) mener, at da størisen, som engang hadde været utbredt til Danmark, holdt paa at smelte, indtraf der for en tid en stans i smeltningen; isranden laa iro og i den periode dannedes ra'ernes rækker. I den tid stod havet høiere end nu, og av det lerslam som brælvne førte ut i havet dannedes lerlag i havet fremfor ra'erne; disse lerlag kaldes efter en høinordisk mollusk, hvis skjæl man finder i leret, for yoldialeret. Efterat denne stilstandsperiode, ratiden, var gaat tilende, fortsatte avsmeltningen, og isranden trak sig nordover bort fra de lavere deler av vort land.

Hansen mener noget andet. Om den første istids smeltningstid vet vi ikke noget synderlig. Efter den avleiredes i de lavere egne omkring Kristianiafjorden først ler med yoldia, saa lerlag med dyre-rester, som viser et mildere og mildere klima, og som efter forskjellige mollusker benævnes arcaler, cardiumler, isocardialer. Saa kom en ny istid; isbræerne indfandt sig paany, bræranden rykket fremover og pløiet op de allerede avsatte lerlag og hopet dem op i de rygger, som nu utgjør ra'erne. At ratidens bræer, i det mindste i Vestfold, har skjøvet op foran sig ler avsat i hav, tror jeg Hansen har eftervist. I et grustak i Larviks bøkeskog kan man f. eks. se et av sten opfyldt ler med skjælrester knadet ind i morænen. Skjællene er imidlertid saadanne som tyder paa et yderlig koldt klima, og forekomster, der utvilsomt viser, at ler med milde former er oprotet av isbræer er ikke eftervist. Bakenfor ra'erne er der store strøk, hvor de avleiringer, som efter dr. Hansen er ældre, ligger uforstyrret; derfor ser vi ogsaa, at han paa sit kart maa la isbræerne (de strekete partier) som har dannet ra'erne, dele og forgrene sig paa nok saa rare maater. Hansen betegner kartet som rent foreløbig, kun til orientering; men at her ligger en vanskelighet for hans teori, lar sig dog ikke benegte.

Paa den anden side er det rimeligvis sandsynlig, at Hansen har ret i (her støtter han sig for en del til Øyens undersøkelser), at der virkelig har været en klimaforværring (eller et par) mellem yoldiatid og nutiden, om den end ikke har bragt isranden frem til ra'erne. Desuten har Hansen vistnok ret i, at man bør revidere de hittil herskende meninger om landets stigning efter istiden adskillig.

En ikke liten mangel ved dr. Hansens arbeide, som jeg mener at ha bemerket ved besøk paa enkelte av de lokaliteter han støtter sig

til, er, at han for meget tyder de foreliggende takta til gunst for sig (Larviks bøkeskog, Kjelleollen ved Tønsberg m. fl. steder).

De som interesserer sig for disse spørsmåal, og som ikke skrækkes tilbage av en videnskabelig bok paa vel 250 sider, bør imidlertid selv gjøre sig bekjendt med den. Den er skrevet med den begavede forskers sedvanlige forfattertalent, der holder læseren fangen for argumentationen, om man end tilslut staaer meget tvilsom likeoverfor de nye resultater. Et sikkert gode ved et arbeide som dette er imidlertid, at man ikke faar slaa sig rolig tiltaals med de gamle lærdomme, men atter maa spørge sig: hvad vet du nu egentlig med sikkerhet av det, som staaer i bøgerne? Dr. H a n s R e n s c h.

Mindre meddelelser.

Norske jordskjælv i aaret 1909. Aaret 1909 hadde ialt 27 jordskjælv at opvise; men disse jordskjælv var alle baade med hensyn til utbredelse og styrke meget ubetydelige. Der er saaledes ikke et eneste jordskjælv, som har været følt over et lidt større omraade, og 20 av de indtrufne jordskjælv maa bli at betegne som rent lokale rystelser. Hvad styrken angaar, saa viser det sig, at denne for flere rystelsers vedkommende ikke har naadd høiere op end til styrkegraden III efter Rossi-Forels skala, der ialt omfatter 10 grader. Denne grad er karakterisert ved, at rystelsen merkes av personer, der er i ro, altsaa ikke optat av arbeide. De fleste av aarets rystelser har dog naadd styrkegrad IV (Rystelsen er ogsaa iagttagt av personer i virksomhet, løse gjenstande klirrer, det knager i husenes bjelker). I den senere kronologiske oversigt over fjoraarets jordskjælv vil styrken angives ved hvert enkelt efter denne skala.

Saaledes som jeg i tidligere artikler i „Naturen“ har vist, er ikke jordskjælvne ganske regelløst fordelt utover landet. Der er enkelte strøk, de saakaldte jordskjælvstrøk, som stadig har flere eller færre rystelser at opvise. Paa vestlandet har vi to saadanne strøk, et som jeg har kaldt Fjordenes, som omfatter de ytre kyststrøk av Søndfjord og Nordfjord med tilstøtende trakter av Søndmøre, og et andet som omfatter den sydvestlige del av Søndre Bergenhus amt samt Ryfylke. I det første av disse strøk indtraf ifjor 10 jordskjælv, d. v. s. over en tredjedel av samtlige skjælv; i det andet som ogsaa gjennemgaaende er roligere i seismisk henseende kun 4. I strøket omkring den inderste del av Skagerak og Kristianiafjorden, som siden det store skandinaviske jordskjælv den 23de oktober 1904, aarlig har hat endel jordskjælv at opvise, indtraf der ifjor ialt 3 rystelser. Eiendommelig er det, at det nordnorske jordskjælvstrøk, der som bekjendt omfatter store dele av

Nordland, ikke har hat mere end en rystelse, og denne var helt lokal og i enhver henseende meget ubetydelig. Av de øvrige jordskjælv tilhørte 3 vestlandet utenfor de før nævnte jordskjælvstrøk og 3 Trondhjems stift, som ellers pleier at være usedvanlig roligt i seismisk henseende, og de sidste 2 tilhørte et forsøksvis utskilt og litet fremtrædende jordskjælvstrøk i det sydligste Norge. Som det vil fremgaa av efterfølgende meddelelse om fjoraarets jordskjælv tilhører disse i det store og hele kystzonen.

Følgende strøk er i løpet av 1909 rammet av jordrystelser:

1. Ekersundstrakten, 11te januar kl. 2³/₄ em. Kun iagtatt i Ekersund og paa enkelte gaarde paa Ekerøen. Styrken var dels III dels IV efter Rossi-Forels skala.
2. Romerike, 25de januar kl. ca. 2 fm. Merket paa Jesseim st. og Gardemoen. IV.
3. Sand i Ryfylke, 30te januar kl. 7.15 em. Ganske lokalt. III.
4. Listertrakterne, 15de februar kl. ca. 2 fm. Merkedes paa strækningen Lyngdal—Flekkefjord, var sterkest i Lyngdal. IV. Ved Lille-Prestskjær fyr, ved Rekefjord, hørte man kl. 2.08 fm. en vedholdende rullen, men iagttok ingen bevægelse.
5. Volden paa Søndmøre, 28de februar kl. ca. 12.15 fm. Ganske lokalt. III.
6. Nordfjord og Søndmøre, 28de februar kl. 8 fm. Beretninger om rystelsen haves fra Nordfjordeid, Hornindal, Austefjord, Ørsten og Volden. I Austefjord, hvor rystelsen var sterkest, kan vel styrken sættes til V, idet rystelsen her merkedes av den hele befolkning, ellers IV og III.
7. Stjørdalen, 3dje mars kl. 3 à 4 fm. Lokalt. III—IV.
8. Bræmangerpollen, 3dje mars kl. 7¹/₂ fm. Lokalt. III.
9. Jarlsberg og Larviks amt samt Smaalenenes amt, 15de mars kl. 8.59 fm. Dette er det av fjoraarets jordskjælv, som har hat den største utbredelse, idet rystelsen er følt eller et drøn er hørt paa følgende steder: Larvik, Kjærringvik, Sandherred, Tjømø, Nøtterø, Horten, Hjellebøl st. i Høland, Askim, Rødenes, Rakkestad, Skiptvædt, Vaaler, Jeløen, Rygge, Onsø, Glemminge, Sarpsborg, Borge, Fredriksstad, Skjeberg, Hvaler, Torbjørnshjær, Ømark, Aremark, Tistedalen, Fredrikshald og Id. I Jarlsberg og Larviks amt er altsaa kyststrækningen fra Larvik til Horten rammet av jordskjælv, der ikke synes at ha forplantet sig noget videre ind i landet. Paa østsiden av Kristianiafjorden har rystelsen været indskrænket til Smaalenene, men desuten skal den være følt i de svenske landskaper Dalsland og Bohuslén. Det er værd at lægge merke til, at rystelsen ikke er følt paa de ute i havet liggende fyr, Færder og Torbjørnshjær; paa det sidstnævnte sted har man hørt det ledsagende lydfænomen, paa Færder har man intet merket. Styrken var gjennemgaaende IV.
10. Bjørnør pgd. i Nordre Trondhjems amt, 2den

- april kl. ca. 7 fm. Rystelsen er merket over hele det store prestegjeld. IV.
11. Bremangerpollen i Søndfjord, 2den april kl. 2.08 em. Lokalt. III.
 12. Førde i Søndhordland, 4de april kl. 11—12 em. Lokalt. III à IV.
 13. Sørburøen i Frøernes gruppe, 18de april kl. 6.11 fm. Lokalt. III.
 14. Ytre Søndfjord, 29de april kl. ca. 3 fm. Jordskjælved er iagttat i Bremangerpollen, paa Kvanhovden fyr, Stabben fyr, Florø, Ytterøerne, Eikefjord og Dale. IV.
 15. Vats og Nerstrand i Ryfylke, 10de mai kl. ca. 6 em. IV og III.
 16. Ytre Søndfjord og ytre Sogn, 16de juni kl. 1.40 fm. Jordskjælvet er iagttat paa Stabben fyr ved Florø, i Florø, paa Kumle, i Dale og paa Utvær fyr. IV.
 17. Nesøy i Helgeland, 18de juli kl. 12.47 fm. Lokalt. III.
 18. Ytterøerne i Søndfjord, 26de septbr. kl. 10.57 em. Lokalt. III.
 19. Selje pgd. i Nordfjord, 21de oktober kl. ca. 8 fm. III—IV.
 20. Hvaler og Fredrikstad med omegn, 25de oktober kl. ca. 3 $\frac{1}{2}$ em. III—IV.
 21. Ytterøerne i Søndfjord, 27de oktober kl. 4.38 fm. Lokalt. IV.
 22. Bøium i Fjærland, 9de november kl. 4.37 em. Lokalt. III.
 23. Struten fyr i Onsø, 13de desember kl. 10.40 em. Lokalt. III.
 24. Frøien og Ytterøerne i Søndfjord, 15de desbr. kl. 6.10 fm. III—IV.
 25. Lindaas i Nordhordland, 20de desbr. kl. 9.10 fm. Lokalt. III.
 26. Sammesteds, 20de desbr. kl. 9.40 fm. Lokalt. IV.
 27. Kvinnherred, 21de desember kl. ca. 7 $\frac{1}{2}$ fm. III.

Dr. Carl Fred. Kolderup.

Den internationale geologkongres i Stockholm. Som jeg allerede for nogen aar siden meddelte „Naturen“s læsere, besluttedes det ved den sidste internationale geologkongres i aaret 1906, at næste kongres skulde avholdes i Stockholm. Dette internationale videnskabelige stevne, hvortil mange fremragende geologer har lovet at komme, vil bli avholdt i Stockholm i dagene fra 18de til 25de august iaar. Og da det er første gang, at den internationale geologkongres avholdes her i Norden, har jeg trodd det kunde ha sin interesse at faa høre litt om, hvorledes det hele er arrangert.

Kongressen omfattes i Sverige med stor interesse. Kong Gustav V har lovet at staa som dens høie beskytter, og endel av Sveriges bedste

navne findes i fortegnelsen over eksekutivkomiteens æresmedlemmer, saaledes excellencerne Lindman og grev Taube, statsraaderne grev Hamilton, M. Lindström og Nylander, universitetskansler grev Wachtmeister, jernkontorets præsident baron Tamm samt professorerne Tørnebohm og Nathorst.

Den forberedende komité har forsøkt at begrænse det stof som skal behandles til enkelte faa spørsmaal av almindelig interesse, idet den fortrinsvis har optat de spørsmaal, som kan belyses ved studiet av de geologiske forhold i Sverige. I overensstemmelse hermed vil foredragene og de til dem knyttede diskussioner komme til at omfatte følgende geologiske forhold: 1) De prekambriske systemer, 2) De klimatiske forandringer efter maksimum av sidste nedisning, 3) Jordens jernmalforekomster, 4) Polaregneses geologi og 5) Den kambriske fauna.

For nu at faa illustrert disse forskjellige forhold er der arrangeret en hel del ekskursioner, dels forut for, dels under og dels efter kongressen.

Forut for kongressens møter foretages følgende ekskursioner: 1) Til Spitsbergen under ledelse av professor de Geer. Denne ekskursion, der skal vare i 23 dage, og som er beregnet til at koste 900 kr. pr. deltager, utgaar fra Stockholm den 25de juli om aftenen. Den 27de gjøres der en stans i Kiruna for at se de store jernmalmleier og ved Torneträsk. Den 28de gaar man ombord i dampskibet i Narvik, og saa bærer det via Tromsø til Isefjord, hvis omgivelser vil bli omhyggelig studert i de følgende dage. Tilbakereisen foregaar over Trondhjem. 2) Til svensk Norrland for at studere de tektoniske spørsmaal og eruptiverne. Turens varighet er sat til 21 dage, og omkostningerne vil bli 350 kr. pr. deltager. 3) Specialekskursjon for bergingeniører til de store jerngruber i Gellivare, Kiirunavaara-Luossavaara. Varighet 11 dage. 4) Ekskursjon for at studere de morfologiske og kvartære fænomener ved Torneträsk. 11 dages varighet. 5) Ekskursjon til Sarek fjeldene og Luleelvens dalføre, 20 dage. 6) Til Jämtland og Ångermanland for at studere de kvartære forhold, 10 dage. 7) Til Närkes torvmyrer, 6 dage.

Samtidig med kongressen vil der bli arrangeret flere mindre ekskursioner. De fleste av disse gjælder Stockholms nærmeste omegn, men en vil utstrækkes til Visby paa Gottland.

Efter møterne i Stockholm er der planlagt ekskursioner for at studere: 1) Det mellemsvenske grundfjeldsstrøk, turens varighet 10 dage, 2) De siluriske avleiringer paa Gottland, i Dalarne og Västergötland (12 dage), 3) De kvartære fænomener i Mellem-Sverige (15 dage), 4) Mellemsvenske ertsforekomster (11 dage), 5) Mellem-Sveriges morfologi (10 dage), 6) De fossilførende avleiringer av rhåt og lias i Skaane (3 dage), 7) Skaanes kridtavleiringer (5 dage) og 8) Skaanes silur (7 dage).

Tilslutningen til ekskursionerne er efter hvad kongressens generalsekretær har meddelt mig meget stor, og til flere av ekskursionerne har der meldt sig adskillig flere, end det var forutsætningen, at man kunde ta med. Det er at ønske, at det hele maa bli en smuk sukses.

saaledes som det klokt avfattede program og de interessante ekskursioner gir det bedste haab om.

Omtrent samtidig med geologkongressen avholdes der i Stockholm en international agrogeologisk konference. Ogsaa til denne konference, hvis møter varer fra 17de til 24de august, er der knyttet flere ekskursioner.

Dr. Carl Fred. Kolderup.

Planter og dyr som fortidsminder. Den engelske arkæolog Mr. Allcroft har i et nylig utkommet verk fremhævet hvilke værdifulde oplysninger oldforskerne kan hente fra botaniken. Hvor man i England finder bulmeurt (*Hyoscyamus niger*), eller endog den bitre store svaleurt, har der efter al sandsynlighed engang været en middelalders klosterhave, en glemt herregaard eller en forsvundet landsby. En botaniker i Yorkshire fortalte forfatteren, at da han engang fandt en plante av jernurten (*Verbena officinalis*) ved veikanten ved Well, antok han straks at der maatte ha været gammel romersk bebyggelse i nærheten; og to aar senere blev der ikke femti alen borte, bragt for dagen rester av en romersk villa. Snitløk, som vokser vild ved den romerske mur mellem Newcastle og Carlyle, skal ha været indført dit av romerne, og likesaa den purpur-blomstrede *Erinus Hispanicus*, som man ikke vet at ha fundet andensteds i England end paa det omraade der utgjorde den romerske garnisonsby *Cilurnum*.

Et andet naturrike tilhører den store rødbrune romerske snile (*Helix pomatia*), som i England er almindelig paa mange steder, der har vist sig at skjule rester av romersk bebyggelse; man har tænkt sig at den kanskje lever igjen efter romernes vivarier. Et eiendommeligt tilfælde er det ogsaa at krebsen, som ellers ikke findes i England nordenfor Themsen, endda forekommer i en avsides bæk i Yorkshire; uten tvil er den indført hit av munkene i *Fountains Abbey*.

Forfatteren nævner endelig den engelske folketro at dvergghylden bare vokser paa steder, som engang har drukket de nordiske vikingers blod; og den vokser virkelig paa enkelte steder, hvor den slags begivenheter historisk har foregaat, men rigtignok ogsaa mange steds, hvor der ikke er nogen grund til at anta at vikinger har kjæmpet.

H. S.

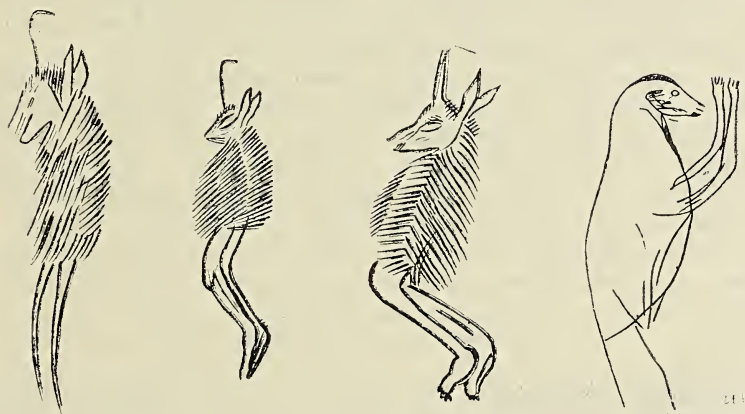
Hvor nær kan vi komme maanen? Maanens middelvstand fra jorden er omtrent 60 jordradier eller næsten 380,000 km. En kanonkule vil med en uavbrut hastighet av 550 m. i sekundet behøve vel 8 dage for at naa maanen. Hvis en eksplosion indtraf paa maanen, saa vilde lyden, hvis den kunde naa til os, trænge ca. 13 dage; saalænge vilde det altsaa vare før vi hørte knaldet.

De kraftigste kikkerte tillater en forstørrelse av 2000—2500 gange. Naar luften er rolig, uten baade varme og kuldebølger, kan forstørrelsen drives til 3000 gange. Dette maksimum kan dog ikke naaes i byer, hvor luften er full av støv; det er blot ved observatorier, der ligger temmelig høit, at man med utbytte kan drive forstørrelsen saa vidt. Dette vil sige det samme som at komme maanen nær paa en distance av 122 km. eller ca. 12 mil.

P. B.

Menneskebilleder fra istiden. Om den merkelige kunst som blomstrede blandt istidens mennesker i Frankrig har „Naturen“ alt flere ganger tidligere bragt meddelelser (1902, s. 174, og 1908, s. 140). Som bekjendt viser denne fjerne fortids kunst en høist forbausende rigdom paa ypperlig utførte billeder av alskens dyr, dels skaaret eller gravert i elfenben, renhorn og ben, dels malt eller hugget paa væggene i de huler, hvor rensdyrtidens jægere holdt til. Billeder av mennesker har derimot hittil været sjeldne; et litet antal kvindelige statuetter av elfenben, et par graverte billeder og tre underlige masker ristet paa væggen i en hule, har helt til den seneste tid været omtrent alt, som de franske renjægere har efterlatt sig av billeder av sin egen slekt.

Et nyt fund av denne overordentlig vigtige gruppe er nylig publisert i *Revue de l'Ecole d'Anthropologie*, Paris 1909. I hulen Mège,



Dordogne, fandtes et kulturlag som gav rike fund helt igjennem av rensdyrtidens karakter, deriblandt ogsaa et avlangt stykke hjortehorn tildannet til et redskap av ukjendt bruk, som de franske arkeologer pleier at kalde kommandostaver. Stykket er meget omhyggelig arbeidet og udmerket bevart; det er dækket med graverte billeder av forskjellige dyr, slanger og fugler, som naturligvis i og for sig er merkelige nok, men dog ikke frembyr særlige træk, der skiller dem fra det vi alt vet tidligere. Det er derimot tilfælde med de tre første menneskelignende figurer, som er gjengit her. De er gravert paa samme maate som de andre billeder paa staven. Disse tre underlige figurer har tydeligvis dyrehoder med horn, spidse ører og lang snute. Kroppen er kort og tyk med lange haar. Det merkeligste er føtterne som ganske sikkert ikke er dyrebene. Paa den mindste ser man tydelig laar, knæ, læg og fot.

Lignende figurer fra rensdyrtiden kjendes ogsaa fra enkelte andre fund. Til sammenligning avbildes et billede fra en hule ved Altamira.

Spanien. Figuren er opreist og har tydelig armer som et menneske, men likesaa tydelig et langsnutet dyrehode.

Meget har været skrevet til forklaring av disse underlige væsener. Det er jo klart at de ikke kan fremstille datidens mennesker slik som de virkelig var. Den rimeligste forklaring er at billedene forestiller mennesker udklædt med dyremasker. Slike masker brukes den dag idag av mange jægerfolk paa jorden, dels for at kunne nærme sig vildtet uten at skrømme det, dels og det i større utstrækning, ved forskjellige religiøse ceremonier. Der kunde nævnes eksempler i det uendelige fra alle verdensdeler; hos eskimoer, indianere, buskmænd, negere og folkeslag paa Sydhavsøerne hører forskjellige dyremasker til det nødvendige apparat ved de magiske danser som ledsager gudsyndyrkelsen. Men ofte tænkes da de maskerte personer at forestille overnaturlige væsener, aander, og naar denslags figurer fremstilles i den primitive kunst, f. eks. hos buskmænd og eskimoer, kan man være i tvil om billedene skal forestille mennesker eller aander. Paa et eskimoisk billede av en troldmand som utdriver en ond aand, er aanden og troldmanden tegnet med ganske samme attributer.

Den samme tvil vil naturligvis ogsaa gjælde de urgamle billeder fra ældre stenalder; de kan forestille maskerte mennesker, eller de kan forestille overnaturlige væsener. Men i ethvert fald er de et av de viktigste bidrag til studiet av menneskets aandsliv i de ældste tider. Rensdyrtidens mennesker i Frankrig levet omtrent under samme ytre livsvilkaar og kulturforhold som eskimoer og buskmænd i vor tid. At ogsaa deres aandelige utvikling har været omtrent paa samme utviklingstrin viser sig klarere og klarere, jo mere vi trænger ind i den civilisation som er bevart i hulenenes avleiringer.

(Efter Revue de l'École d'Anthropologie).

Husfluens utryddelse. Til de siste 20 aars viktigste opdagelser maa sikkerlig regnes kjendskapet til sygdommes utbredelse blandt mennesker og dyr ved leddyr (insekter, mid). Paa dette omraade offentliggjøres aarligaars nye, overraskende kjendsgjæringer, om hvilke man før 20 aar siden ikke hadde nogen anelse. Vor almindelige husflue (*Musca domestica*), som man hittil kun har betragtet som en kjedelig plageaand, avsløredes nylig som en farlig utbreder av tyfus. Den kan naturligvis ogsaa utbrede alle mulige andre sygdomskimer — og isærdeleshet saadanne, som lar sig overføre gjennom matvarer og vand.

Vi har saaledes al mulig grund til at forfølge husfluen med alle de midler, der staa til vor raadighet. I store byer optræder den kun i ringe mængder i de store bygningskomplekser, og disse faa eksemplarer kan let fanges i et sommerfuglenet. Overhovedet begynder sommerfuglnettet, der før kun var insektsamlerens verktøi, at faa en stedse større betydning. Det burde ikke mangle i noget hus — isærdeleshet ikke i kjøkkenerne. Ialfald i alle moderne indrettede sykehuse er det indført, og baade barn og voksne burde øve sig i at fange insekter med net. Det er forresten meget galt med haanden at dræpe de fluer, man har fanget i nettet, ti derved overfører man jo

sygdomskimen direkte paa sig selv. Man bør helst svinge nettet saaledes, at man faar samlet fluerne i et av nettets hjørner, og saa stikke hjørnet ned i en blikboks eller i et sylteglas, helde nogen draaper benzin paa det og saa lukke karret igjen. Efter en ganske kort tids forløp vil fluerne være døde og bør saa helst brændes.

Det er især i de store byers forstæder, i smaabyer, landsbyer og paa bondegaardene at fluerne ofte optrær i rent overvældende mængder. Herigjennem faar man en forklaring paa, hvorfor tyfuslignende sygdomme netop paa landet spredes saa uforholdsmæssig vidt om, saa at ofte ikke et eneste hus i landsbyen gaar fri. Da baade tyfus og malaria utbredes ved insekter, kalder man dem for typiske land-sygdomme.

Man kan med fuld ret forstaa at husfluen er meget lettere at utrydde end de fleste andre plageaander blandt insekterne, lettere end baade myg, klædemøl, loppen, væggedyr o. s. v. Det høres urimeligt, men det er imidlertid saa. Det er en kjendsgjerning, at husfluen næsten ikke forekommer i fri luft. Entomologerne vet, at man i skoge og mark, i aker og havnegange finder alle mulige slags fluer, men meget sjelden husfluen; den holder sig næsten udelukkende ved menneskenes og dyrenes boliger. Husfluen optrær især talrik, hvor der er hestegjødtsel; laverne utvikles frodig i den. I næste række kommer menneskelige ekskrementer og i tredje kogjødtsel og endelig tar den ogsaa tiltakke med forskjellig kjøkkenaffald.

For at desinfisere hestegjødtslen er det bra, i det mindste tre gange om uken (men endnu bedre daglig) at fjerne denne fra stalden og saa lægge den lagvis i en bing, saaledes at der altid paa hvert lag hestegjødtsel kommer et lag med jord, blandet med klorkalk. Det øverste lag maa være jord iblandet klorkalk. Klorklugten avholder fluemoderen fra at lægge sine egg i gjødtselen og desuten ødelægger gassen de allerede for haanden værende larver. Behandles de menneskelige ekskrementer ogsaa paa denne maate vil fluernes formerelse avta betydelig.

Av største vigtighet er den daglige fluefangst (med net) og det ikke alene i beboelsesværelserne, kjøkken og stald, men ogsaa paa gaardspladsen, paa bygningernes ydervægge, etc. Barn passer best til dette arbeide, en times fangst formiddag og eftermiddag vil gi godt utbytte. I et sommerfuglenet kan fanges indtil 200 fluer. Saalænge nettet bevæges, kan fluerne ikke slippe ut av det, vil man pausere lidt, saa trykkes simpelthen aapningen sammen med fingrene eller man kan vikle nettet etpar gange rundt, saa utgangen sperres. Naar man har fanget en del, dræpes de, som ovenfor beskrevet, med benzin og brændes. I oktober og november bør man især drive ivrig paa med utryddelsen av fluerne; ti det er netop disse efternølere, som skal præstere forplantningen til næste aar. Man bør ogsaa ivrig speide efter vaarens faatallige fluer, der enten har overvintret i flyvedygtig stand eller som pupper, og som blir stammødre for sommeryngelen.

Heldigvis har husfluen meget energiske, naturlige fiender, ellers vilde den være 10 gange saa almindelig. Mindst $\frac{9}{10}$ av egg og larver blir offer for fluesygdomme, rovinsekter, parasitiske insekter og fugle,

og naar saa vi saa rydder godt op i massen, kan der være haab om, at den resterende del ganske kunde utryddes av disse fiender. Og disse fienders arbeide er i mange aar særdeles bemerkelsesværdig (saaledes f. eks. i sommeren 1908). I august pleier jo ellers fluerne at optræ i størst mængde, men der var dette aar knapt en fjerdedel av den normale mængde. Dette gjælder forresten ogsaa om mange av de andre dipterer, ja selv lopperne har i 1908 næsten ikke gjort sig gjældende.

Der anvendes saa mange penge og saa megen arbeidskraft til overflødige ting, at det kan være vel værdt at foreslaa en del derav anvendt til kampen mot disse vore daglige plageaander og lumske fiender.

(K. S a j o i „Prometheus“).

Indvandring av tropiske planter. I Transkaukasien har forskjellige tropiske planter, som oprindelig er tilfældig indført, efterhaanden faat fast fotfæste. Et særdeles illustrerende eksempel danner *Perilla nankinensis*, en plante, som hører til de læbeblomstredes familie og stammer fra Kina. Der blev for 15 aar siden ved Batum anlagt en have, hvor gartneren ogsaa plantet en *Perilla*, der dyrkes for sine vakkert farvede blades skyld. Senere blev den kastet væk, men hadde allerede faat spredt sine frø, saa den snart viste sig talrik i nærheten av haven. For øieblikket bedækker den en lang strækning langs jernbanen, hvor den har fortrængt alle andre planter og stadig utbreder sig videre. I to aar skal den ha tilbakelagt en vei paa 7 km.

(Efter „Globus“).

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

Mai 1910.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	⁰ C.	⁰ C.	⁰ C.		⁰ C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	6.9	+ 1.1	14	13	0	17	24	— 33	— 58	7	26
Trondhjem	10.1	+ 2.4	25	13	0	28	24	— 27	— 53	10	26
Bergen	11.3	+ 1.9	25	15	1	7	153	+ 37	+ 32	21	30
Øksø	10.8	+ 1.8	21	23	0	7	50	— 11	— 18	16	6
Dalen	10.9	+ 2.0	23	22	1	8	81	+ 18	+ 34	21	9
Kristiania.	12.1	+ 1.6	26	22	2	2	79	+ 35	+ 83	22	31
Hamar	9.7	+ 1.2	23	15	— 1	2	42	+ 1	+ 2	12	9
Dovre	7.0	+ 1.8	19	21	— 3	28	19	— 7	— 27	7	30

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

R. H. Stamm: Korsnæb som galleædere.

K. Rørdam: Geologie og jordbundslære. B. III. Nordisk forlag.
Kjøbenhavn.

Esben Petersen: Guldsmede, døgnfluer, slørvinger og cope-
ognather. Gads forlag. Kjøbenhavn.

Nedbøriagttagelser i Norge, utgit av det norske meteoro-
logiske institut. Aargang XV. 1909.

I kommission hos **H. Aschehoug & Co.** er utkommet:

Nedbøriagttagelser i Norge

utgit av

Det meteorologiske Institut

aargang XV, 1909

med 2 kartter og 11 figurer i teksten.

(H.O. 97).

KOREN-WIBERG:

BIDRAG TIL BERGENS KULTURHISTORIE.

250 ILLUSTRATIONER I TEKSTEN OG 5 KARTPLANCHER.

Faaes hos alle Boghandlere.

PRIS: Heftet.....	Kr. 12.00
Indbundet i Originalbind.....	„ 16.00
Løse Originalbind	„ 3.00

JOH. NORDAHL-OLSEN:

LUDVIG HOLBERG I BERGEN.

Med Forord af **Dr. Just Bing.**

Pris Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen

Der allgemeinen und angewandten Entomologie wie
der Insekten-Biologie gewidmet.

Zeitschrift für wissenschaftliche
Insekten - Biologie

Erscheint monatlich
jedes Heft etwa 3 Bogen

Verbreitetste wiss. ent.
Zeitschrift des In- u. Auslandes

Wertvolle
Original Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete.

Umfassende jährliche Sammelreferate nach Einzelgebieten.
Die ganze Literatur erschöpfende Berichte Ein vielseitiger Anzeigenteil.

Ansichtsexemplare versendet kostenfrei Dr. Christoph Schröder, Schöneberg - Berlin

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— Virker for Myrstræknings Opdyrkning og industrielle Udnyttelse —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab“

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Forstkandidat **V. Møller**, Bartholinsgade 7, København.

Komplet foreligger nu

Marie Bull, f. Midling:

Minder

fra Bergens første nationale Scene.

Udgivne ved

H. Wiers-Jenssen.

Pris Kr. 2.75, Porto 15 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

NATUREN

Illustrert maanedsskrift
for
populær naturvidenskab

Utg.: Bergens museum — Red.: Jens Holmboe

Nr. 9

34te aargang - 1910

September

*** INDHOLD

- G. Armauer Hansen:* Nutidens kamp mot de smitsomme sygdomme 257
- N. J. Føyn:* Meteorologiske observationer ved balloner og drager. II (med 1 fig.) 263
- M. B.:* Hirse og ris (med 1 fig.) 271
- Alexander Petrunkevitch:* Kan dyrene tænke?... 276
- Mindre meddelelser.* *Jonas R. Landmark:* Et kjæmpetræ. — Et par morsomme optiske be- drag (med 2 fig.). — Temperatur og nedbør i Norge i juni 1910 286

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg,
Bergen.

Lehmann & Stage,
Kjøbenhavn.

Fra

Lederen av de norske jordskjælvundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om indtrufne norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydphænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørgsmaalstister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørgsmaalstister sendes portofrit.

Bergens museum i juli 1910.

Dr. Carl Fred. Kolderup.

Nutidens kamp mot de smitsomme sygdomme.

Av dr. G. Armauer Hansen.

For 50 aar siden var det kun lite man kunde utrette ved behandling og forebyggelse av smitsomme sygdomme, undtagen for koppernes vedkommende, mot hvilke man hadde den av englænderen Jenner opdagede vaccination med kokopper. Kjørene har kopper likesom menneskene, kun med den forskjel at sygdommen hos de første er ufarlig. Jenner la merke til, at piker, der melket koppesyeke kjør, blev smittet av disse og at de senere aldrig fik menneskekopper, trods rikelig anledning dertil. Herav drog han den slutning, at de ved kokopperne var blit beskyttet mot menneskekopperne og foretok da kunstig indpodning av kokopper paa mennesker, og disse fik heller ikke menneskekopper. Hermed var vaccinationen mot kopperne opfundet, og den har reddet mange menneskeliv. Som det senere er paavist taper menneskekopperne ved at overføres paa kjør mesteparten av sin giftighet og beholder denne erhvervede ringe giftighet, naar de igjen overføres til mennesker, der ved at gjennemgaa denne ufarlige indpodningskoppesyeke, blir uimottagelig for de giftige menneskekopper. Som bekjendt frygter man ofte for med kokopperne, især hvis de tas fra indpodede mennesker, at kunne overføre ogsaa andre sygdomme fra dem, man tar vaksinen fra, og denne skræk har været saa stor, at der i England er dannet „Antivaccination leagues“, foreninger mot vaccination, hvis medlemmer heller vil la sine barn være utsat for at faa menneskekopper end muligen at faa sin sundhet ødelagt ved vaccination. Man har nu forresten av denne grund omtrent ganske forlatt overføring av vaccine fra menneske til menneske og holder kalve, der indpodes med kokopper og fra hvem man høster vaccine, som sendes overalt i landet.

Grunden til at man før formaadde saa lite overfor de smitsomme sygdomme var den, at man intet kjendskap hadde til deres egentlige aarsaker. Herom har man kun litt efter litt faat mere kjendskap ved

de undersøkelser, der indlededes ved den berømte Pasteurs arbeider, der begynte med undersøkelser over bakterier og de sygdomme, som disse frembragte hos silkeorme, i vin og øl, og senere utstraktes til andre sygdomme hos dyr, først og fremst miltbranden, i hvilken sygdom allerede en anden franskmand *Davaine* hadde opdaget de bakterier, der fremkalder den. *Pasteur* hadde nu imidlertid fundet metoder til at dyrke bakterier, idet han saadde dem ut i væsker, i hvilke de formerte sig likesom korn, der saaes i en aker. *Pasteur* dyrket nu ogsaa miltbrandsbakterier og kunde derved studere dem nøiere, og han fandt blandt andet, at naar han dyrket dem ved en viss høiere temperatur, 42° C., saa tapte de i giftighet saaledes, at naar de indpodedes paa dyr, saa døde ikke disse som ellers, men blev kun litt syke og var siden uimottagelig for indpodning med giftige bakterier; altsaa det samme forhold som ved kokopper og menneskekopper; kun med den væsentlige forskjel, at man kunstig omdanner giften til vaccine mot den selv.

Herved var begyndelsen gjort til en række av undersøkelser, som er utført av en hel række forskere, som jeg i det følgende ikke kan nævne allesammen; jeg skal kun forsøke paa at gi en oversigt over de resultater, som er vundne.

Disse gaar i to retninger, beskyttelse mot sygdomme og helbredelse av dem.

For det første har man kunnet paavise de bakterier, der forarsaker en hel del sygdomme; for nogle har man ikke fundet sygdomsvækkerne og for atter andre har man ikke fundet bakterier, men andre mikroskopiske smaavæsener, saaledes i koldfeber og sovesyken, der begge fremkaldes ved stik av insekter, som huser sygdomsvækkerne. Det samme er tilfældet med gulfeberen, at den overføres av et insekt, men her kjender man endnu ikke sygdomsvækkeren. Koldfeberen og gulfeberen overføres ved hver sin art av myg; hvor disse myg ikke findes, findes heller ikke sygdommene. Om der derfor kommer en patient med koldfeber hertil, behøver vi ikke at frygte for sygdommens utbredelse, da den art myg, der overfører den, ikke findes hos os. Koldfeberen har man før kunnet helbrede ved kinin, men har ikke kunnet forebygge den der, hvor den hører hjemme, hvad man derimot nu kan i stor maalestok, fordi man kjender dens overførelsesmaate; og det samme er tilfældet med gulfeberen. Det har lykket franskmændene i stor utstrækning at utrydde

koldfeberen i Algier og amerikanerne at utrydde gulfeberen paa Kuba. Myggene forsyner sig med giften ved at suge blod av de syke. Kan man derfor hindre myggene fra at komme til de syke, vil de ikke kunne hente nogen gift, og det kan man ogsaa ved at stænge døre og vinduer i de huse, hvor de syke ligger, med finmaskede net, som myggene ikke kan slippe igjennem. Og desuten kan man føre utryddelseskrig mot myggene ved at hindre dem fra at formere sig; myggene lægger altid sine egg i vand, og hvor man kun har smaadammer eller smaa elveløp, hvori myggeungerne utvikles, kan man overgyte dem med et tyndt lag petroleum og yngelen dør. Amerikanerne har omtrent utryddet gulfeberen i Havana.

Man har nu yderligere fundet, at de bakterier, der fremkalder sygdomme i kroppen, lager gift, der strømmer omkring i blodet, og at denne gift her fremkalder dannelsen av en motgift; ved at tappe blod av en syk vilde man altsaa kunne faa motgift mot sygdommen. Men at tappe de syke for blod gaar ikke an; derved vilde man i de fleste tilfælde dræpe dem. Istedetfor indpoder man bakterierne hos et dyr og tapper dette for blod. Saaledes lager man difteriserum, som alle nu har hørt om, paa den maate, at man poder difteribakterier ind hos hester og dernæst aarelater dem, og dette hesteblood eller rettere kun blodvandet der kaldes serum, er da difteriserum, som naar det indsprøites hos difterisyke mennesker straks i begyndelsen av sygdommen næsten sikkert helbreder sygdommen, og naar det indsprøites hos friske mennesker beskytter ialfald en stor del av dem mot sygdommen, gjør dem uimottagelig eller ialfald gjør, at sygdommen forløper mildere. Herved er i de seneste aar mange menneskeliv blit spart.

Dette er det, de mest ekstravagante dyrebeskyttere finder umoralsk. Det skal nemlig være utillatelig fra et moralsk synspunkt at paaføre dyrene sygdom, selv om man derved redder menneskeliv. De maa da rimeligvis vurdere menneskeliv lavere end hesteliv, og deri kan de kanskje for en del ha ret. Hvis nu difterien var saa hensynsfuld, at den kun tok slike menneskeliv, der kun hadde en underordnet værdi, saa kunde det kanskje la sig høre, at vi burde skaane hestene for litt lidelse; hestene dør nemlig ikke av det, men de blir jo ikke meget værd som heste; hvorvidt de lider noget ved behandlingen vet vi intet om, uten forsaa vitt at de taper kræfter ved at tappes for blod. Og vi mennesker er saa forstokkede egoister, at vi almin-

delig anser menneskeliv for særdeles værdifulde, endog saa værdifulde, at vi av al magt stræver at holde liv i mennesker, som ingen kan skjønne at ha nogensomhelst værdi. Det gamle ord: enhver er sig selv nærmest har god anvendelse her, og jeg for min del maa be- kjende, at jeg tror at menneskeliv gjennemgaaende har større værdi end hesteliv, og at det maa være moralsk berettiget at ofre hester for at redde mennesker. Det er dog overalt i livet den legemlige eller aandelige magt, der skaper retten, og vi mennesker er i begge henseender dyrene overlegen, fordi vi kan møte den brutale overlegne kraft med alle de instrumenter og kunstgrep, vi har fundet paa. Og der er jo ikke tale om, at hestene eller dyrene i det hele vilde skaane os, om de hadde magten. Hænder det en gang imellem, at de har den, tar de intet hensyn til vore følelser; vi derimot tar stadig hensyn til dyrenes følelser; kun maa vi ikke gjøre dette til overmaal, saa vi selv tar skade derav. Det er en lov i naturen, at hver art kjemper for sin tilværelse, og det maa vi ogsaa. Om vi av hensyn til hestene eller dyrene overhode vilde spare dem paa menneskelivs bekostning maatte det næsten kunne karakteriseres som mord eller ialfald drap av mennesker. Der er vel neppe nogen, der om han hadde valget mellem at redde et dyreliv eller et menneskeliv, ikke valgte det sidste, hvis han ikke tilfældigvis skulde nære et unaturlig, et umenneskelig hat til det betræffende menneske.

Det er ovenfor nævnt, at difteriserum for en tid beskytter mot difteri; dette er altsaa et andet slags vaccination end ved koppe- og miltbrandvaccinationen, der tilveiebragtes ved at indpode selve sygdomsgiften i avsvækket form og derved gi vedkommende sygdommen i en mild grad, hvorved man beskyttes mot dens farlige former. Dette er det samme som vi saa ofte ser, at under en epidemi enkelte faar sygdommen i en mild grad og derved er beskyttet mot senere at angripes av den samme sygdom. Absolut sikkert er dette ikke, like saa litt som vaccinationen; jo flere aar der gaar, desto usikrere blir beskyttelsen. Man maa tænke sig processen at være den, at vaksinen eller den milde form av sygdomsgiften lager motgift i kroppen hos vedkommende, og at det er denne motgift, der senere beskytter. Der skulde derfor ikke være saa stor forskjell paa denne form for vaccination og den ved hjælp av indsprøitning av motgiften i difteriserum, men det synes som om den motgift, der lages i selve kroppen, holder sig længer end den færdiglagede, der indsprøites. Mulig er det ogsaa,

at de celler, der ved den svake gifts angrep bringes til at lage motgift, herved opdrages til ved et nyt angrep snarere at lage en sterkere motgift.

Likesom ved miltbrand og difteri har man ogsaa mot andre sygdomme forsøkt at lage vacciner, og det er lykket for fleres vedkommende; saaledes har man vaccine mot tyfus eller nervefeber og mot pest og kolera. Engelskmændene har med held vaksinert soldater, der sendtes til Indien, mot tyfus, og de læger, der skal behandle kolera og pest lar sig nu vaksinere. Kolera og tyfus er det lettere at værges imot end pest, ti de to første sygdomme spiser eller drikker man sig til, mens pesten rimeligvis altid overføres ved lopper. Er man altsaa meget omhyggelig med tilberedningen av den mat, man nyter, vil man kunne undgaa kolera og tyfus. Under epidemier av disse sygdomme skulde man ikke nyte vand og melk anderledes end kokt; ti baade vand og melk er paa grund av menneskenes uforsigtighet i omgang med deres avføringer, der i sygdomstilfælde indeholder sygdomsbakterierne, meget utsatte for at forurennes med disse sidste. Her i Bergen er vi meget heldig stillet med drikkevandet, idet byen eier tilløpene til Svartediket, hvorfra vandledningen gaar, og saaledes kan hindre, at Svartediket blir forurenset med sygdomsbakterier. Noget av det lumskeste ved tyfus er at folk kan gaa omkring og være ganske friske, men dog i lange tider ha tyfusbakterier i sin tarmkanal og altsaa ogsaa i sin avføring og ved disse bakterier fremkalde hele tyfusedidemier, men efterat man nu vet om dette opsporer man slike farlige smittebærere taalelig snart.

Mens man før hadde stor tillid til karantæne mot indførelsen av kolera, saa er man nu ikke saa ræd for en eller et par kolerapatienter, naar man er forberedt paa at avsondre dem sikkert, fordi man vet, at smittestoffet findes i avføringerne, og disse kan man med fuld sikkerhet gjøre uskadelig.

De ovenfor omtalte nye erhvervelser i vort kjendskap til de smittende sygdomme, har som nævnt sin oprindelse i de av Pasteur først paabegyndte studier av bakterierne, og ikke alene de akut forløpende smittsomme sygdomme, men ogsaa de to meget kronisk forløpende: spedalskheten eller lepra og tæringen eller tuberkulosen har vist sig at være bakteriesydomme, og herved har vi vundet meget mere sikkerhet i vor optræden mot disse over den hele jord herjende sygdomme. I vort land kan vi glæde os over de gode resultater av

kampen mot lepra; mens vi i 1856 hadde vel 2800 leprøse i landet, har vi nu ikke mere end omtrent 400, og det har vi opnaadd ved at avsondre de syke i stor maalestok. Det blev fra først av gjort i rent menneskekjærlig hensigt for at skaffe de syke en god pleie og for at forsøke at helbrede dem. Efterat det var blit opdaget, at sygdommen var en bakteriesygd, har vi bestræbt os for at faa saa mange som mulig avsondret. Saavidt vi vet trives leprabakterien eller leprabacillen kun i den menneskelige krop, og det maa da være fornuftig at avsondre saa mange av sygdomsfrembringerne som mulig, og det opnaar vi ved at avsondre patienterne. I 1885 fik vi ogsaa en lov, ifølge hvilken helseraadet kan paaby en leprøs at leve tilbørlig avsondret fra sine nærmeste, hvis han vil bli i sit hjem; hvis den leprøse ikke kan eller vil følge paabudet, kan helseraadet tvinge ham til at indlægges i en av vore pleiestiftelser. Denne lov blev av flere meget strengt dadlet; der paastodes at den var barbarisk; en mand kaldte endog Norge for en ravnemoder for sine ulykkelige barn, der blev leprøse; foruten at lide av sin sygdom blev de utstøtt av det menneskelige samfund. Dette ræsonnement kunde kanske være rigtig, hvis de leprøse blev slet behandlet under sin avsondring; men dette er ingenlunde tilfældet, staten sørger godt for dem, gir dem godt hus, god mat og gode klær. Desuten er ræsonnementet falsk, fordi det gaar ut paa, at de syke kun skal ha rettigheter, men ingen pligter, mens de friske kun skal ha pligter overfor de syke, men ingen rettigheter. De syke maa ha den pligt ikke at paaføre andre mennesker sin sygdom, hvis det kan undgaas, og de friske maa ha rettigheten til at værge sig mot sygdommen, hvis de kan; og nu er heldigvis de friske i majoriteten og har baade magten og retten til at indskrænke de sykes frihet til en vis grad, naar dette sker paa en human maate. De fordringer der stilles til den syke, hvis han vil forbli i sit hjem, er meget lempelige; der fordres kun, at han i det mindste skal ha sin egen seng, sine egne matkjørler og at disse skal vaskes for sig selv og at hans gangklær og sengklær ogsaa skal vaskes for sig selv. Man vil se, at dette kun er nogle enkle renlighetsfordringer, som omtrent enhver kan efterkomme, hvis han vil. Disse renlighetsforanstaltninger anser vi nemlig tilstrækkelig for ialfald i de fleste tilfælde at hindre overførelsen av lepra. Det samme og litt til anser vi ogsaa for tilstrækkelig for at hindre overførelse av tuberkulose. Da de syke av denne sygdom utbreder sygdomsgiften eller tuberkelbacillerne ved

sine avsondringer fra tuberkuløse saar eller tuberkellunger gjennem spyttet, gjælder det om at uskadeliggjøre avsondringer fra saar ved at brænde alle forbindingskluter fra slike og at samle alt opspyt i egne kar, spytteflasker, for at det saa kan uskadeliggjøres. Der er megen sandsynlighet for, at man spiser sig til tuberkulose, at man faar tuberkelbacillerne i sig sammen med maten, og det er da meget vigtig, at man er særlig renslig i matstellet. I det hele tat vil en gjennemført renslighet i stor utstrækning beskytte mot erhvervelsen av en hel del smitsomme sygdomme. Men det er en vanskelig sak at faa folk til at være renslige, fordi de fleste har en hel del urenslige vaner og gammel vane er vond at vende, blandt andet urenslige spyttevaner. Somme mennesker mener, at det hører til deres menneskerettigheter at kunne spytte hvor de vil, og blir fornærmet, naar man hævder som en menneskerettighet, at man ikke vil sitte ved siden av et slikt svin, der spytter hvor han vil. Det har jeg selv oplevet. Ved siden av at indprente renslighet i alle forhold stræber vi nu ogsaa derhen at avsondre de tuberkuløse, der maa ansees for at være de farligste med hensyn paa sygdommens utbredelse; herfor har vi ogsaa lovbestemmelse.

Vi kan trygt leve i haab om, at det vil lykkes menneskene at utrydde baade lepra og tuberkulose, om det ogsaa endnu vil ta temmelig lang tid. Utsigterne er de bedste for lepraens vedkommende, fordi vi ikke kjender leprabacillen levende uten i den menneskelige krop. Tuberkelbacillen derimot lever ogsaa hos adskillige dyr, fornemmelig hos hornkvæget, hvorfor den ogsaa maa bekjæmpes hos dem.

De penge, der anvendes til bekjæmpelse av sygdomme, er altid vel anvendte penge; ti intet er dyrere end sygdom, fordi den gjør folk uarbeidsdygtige og desuten fordrer utlæg til medicin og behandling forresten.

Meteorologiske observationer ved balloner og drager.

Av N. J. Føyn.

II.

Anvendelsen av drager til at hæve de meteorologiske instrumenter muliggjorde en daglig indhenten av etterretninger om lufttryk, temperatur, fugtighet etc. fra en god del av atmosfæren. I Frankrike kunde

Teisserenc de Bort's private observatorium i Trappes og i Amerika Lawrence Rotch's paa Blue Hill, ubundne av andre hensyn, kaste sig over denne del av den meteorologiske observationstjeneste. I betragtning av disse observationers store betydning gik man imidlertid i andre lande ogsaa ivei med at utruste de meteorologiske centralinstitutioner med midler til saadant arbeide.

I spidsen maa Tyskland siges at ha gaat. Ved Tegel, en mils vei i nordvest for Berlin, opprettedes i 1899 et aeronautisk observatorium under professor Assmanns ledelse som underavdeling av det preussiske meteorologiske institut i Berlin. I 1905 blev det flyttet til Lindenberg ved Beeskow, nogen mil i sydost for Berlin, og blev samtidig en uavhengig institution.

Ved riksanstalten „Deutsche Seewarte“ i Hamburg opprettedes i 1903 en aerologisk avdeling med observationsplads ved Gross Borstel i nord for Hamburg. I 1908 bekostet det tyske rike i forbindelse med de fire sydtyske stater anlægget av en aerologisk station i Friedrichshafen ved Bodensjøen. Saavel drage- som ballonopsætninger foregaar her fra et litet hurtiggaaende dampskib, der ved sin fart muliggjør anvendelsen av drager selv ved fuldkommen stille veir.

Endvidere kommer hertil det meteorologiske institut i Strassburg, der under professor Hergesells ledelse har lagt sit arbeide væsentlig i aerologisk retning.

Det vilde føre for vidt at gaa nøiere ind paa de mange aerologiske institutioner, som er blit opprettet i de senere aar, ikke alene i Europa, men ogsaa i Amerika, Asien, ja, endog Afrika. Hovedsagelig er de henlagt til allerede forhaandenværende meteorologiske instituter. Der findes dog ogsaa adskillige, der er sat igang og drives av interesserte privatmænd eller av foreninger.

Skal man ha fuldkommen nytte av de meteorologiske iagttagelser, er det en bydende nødvendighet, at de foretages samtidig paa de forskjellige steder. I erkjendelsen herav blev der paa den meteorologiske konferanse i Paris i 1896 stiftet en international kommission for videnskabelig luftskibsfart med professor Hergesell som formand. Denne kommissions opgave har det været at faa de leilighetsvis utførte observationer samlet til bestemte internationale dage, at faa indført ensartede formaalstjenlige instrumenter, at samle og publicere resultaterne etc.

Det har krævet meget arbeide og megen eksperimenteren at faa

konstruert hensigtsmæssige instrumenter, især for registrerballonerne, men ogsaa for dragerne. Vegten maa være saa liten som mulig; de skal funktionere tilfredsstillende ved temperaturer indtil $\div 70^{\circ}$ og ved lufttryk ned til 20 mm.; ja, der er ved en enkelt leilighet registrert et lufttryk paa 9 mm. (i 29 km.s høide), altsaa mindre end $\frac{1}{800}$ av lufttrykket ved jordoverflaten. Ikke mindst møie har det skaffet at erholde urverk (til bevægelsen av registreringspapiret), som kan funktionere tilfredsstillende saavel ved 30° varme som ved $\div 70^{\circ}$, altsaa under en temperaturvariation paa 100° .

Man har paa enkelte aerologiske observatorier maattet indrette

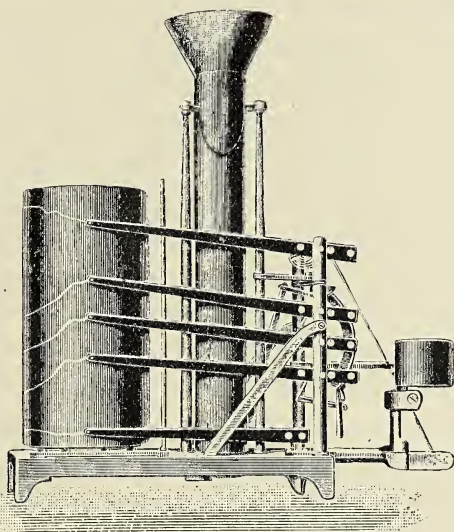


Fig. 5.

undersøkelserum, hvori temperatur og lufttryk kan formindskes til ovennævnte minimalverdier, og hvori idetheletat forholdene kan gjøres saa like som mulig de tilstande, som forekommer i atmosfæren. Især er det Teisserenc de Bort, Hergesell og Marvin, der nyter æren av de bedste instrumentkonstruksjoner til aerologisk bruk.

I fig. 5¹⁾ er fremstillet et instrument for registrerballon. Dets vekt med beskyttelseskasse andrager ikke til mere end $\frac{3}{4}$ kg. Paa det samme papir registreres lufttryk, temperatur og fugtighet.

Til kontrol for temperaturangivelserne forefindes 2 termometre, baade Teisserenc de Bort's bestaaende av to sammenføjede, krumbøjede

¹⁾ I artikel I i forrige hefte er desværre fig. 3 og 4 blit ombyttet under trykningen, hvad formodentlig læseren har forstaat av teksten.

metallameller (længst tilhøre paa figuren), hvis forskjellige utvidelse med temperaturen bevirker en større eller mindre krumbøining, og Hergesells, der er git form av et rør, hvis længdeutvidelse direkte angir temperaturen, idet stængerne, som bærer røret, er forarbeidet av et slags nikkelstaal, der næsten ikke forandrer volum med temperaturen. Til at registrere lufttrykket anvendes et krumbøiet, hermetisk tillukket rør, hvor forskjellen imellem lufttrykket inde i røret og utenfor bestemmer rørets krumning. Fugtigheten angives som i de almindelige haarhygrometre ved et haars tiltagen i længde med stigende fugtighet.

Den øverste pen skriver fugtighetskurven, den anden lufttrykket, den tredje og fjerde temperaturen, mens den nederste angir papirets nullinje. Registreringskurverne fremkommer ved, at pennene trækker hvite linjer paa det med et tyndt sotlag overtrukne papir.

Paa en av den internationale kommission fastsat dag i hver maa-ned foretages der nu observationer i størst mulig utstrækning dels ved drager og dels ved balloner, saavel bemandede som ubemandede, men fornemmelig de sidste. Tre ganger i aaret utstrækkes disse observationer til en serie paa tre dage og en enkel gang til seks dage. I 1910 hadde man sidstnævnte serie 8de—13de august; for 1911 er den fastsat til 4de—9de september.

Paa de internationale dage deltar ogsaa luftseiladsforeningen i Kristiania og meteorologiske observatorium i Bergen, men kun med pilotballoner, smaa balloner, hvis driftsretning iagttages ved hjelp av en teodolit. Man har fundet, at gummiballoner, der utvider sig efterhvert som lufttrykket avtar, stiger med en konstant hastighet, der kan beregnes av deres vekt og opdrift. Forfølges de derfor i en teodolit, hvor vertikal- og horisontalvinklerne avlæses, samtidig som man merker sig tiden fra opsendelsen, kan man bestemme det sted, hvor de til enhver tid befinder sig, hvorav man igjen erholder bevægelsesretningen og hastigheten for de forskjellige luftlag, som efterhaanden passerer.

Under heldige omstændigheter kan man forfølge saadanne pilotballoner, hvis diameter som regel dreier sig om en halv meter eller litt mere, indtil en høide av 10—12 km.; men desværre er det ikke sjelden paa vore bredder, at et skylag i 1000 eller nogen hundrede meters høide forhindrer videre iagttagelse.

Den aerologiske observationsmaate, der har vist den største utvik-

lingsmulighet, maa siges at være dragetjenesten. Fornemmelig har det preussiske aeronautiske observatorium her opnaadd resultater, som maa kaldes beundringsværdige. Uten avbrytelse er der i løpet av de sidste syv aar opsendt enten drager eller drageballoner hver eneste dag, det være storm eller stille, sne eller regn. Der er med dragerne naadd en maksimalhøide av 7000 meter, mens gjennemsnitshøiden andrar til 3000 meter.

Maksimalhøiden for bemandede balloner, 10800 meter, kan ogsaa nævnte observatorium opvise. Denne høide, den største, hvori noget menneske har befundet sig, blev naadd ved en opstigning den 31te juli 1901 fra Tempelhofer Feld ved Berlin av meteorologerne Berson og Süring. Deres officielle indberetning om færden frembyr adskillig av interesse, hvorfor den her gjengives i oversættelse:

„Ti minutter før kl. 11 hævede „Preussen“ sig, fyldt med 5400 kubikmeter vandstof. Den medbragte ca. 3600 kg. sand og jernballast (i form av jernfilspaan). Paa himlen saaes kun nogen faa kumulus- og cirrusskyer, og der blæste en svak nordvestlig vind. Ballonen, der kun var trefemtedel fyldt, steg hurtig og vedvarende; efter 40 minutters forløp hadde den allerede naadd 5000 meters høide. Først her fik den kuleformen.¹⁾ Kort tid derefter begyndte vi at dreie av til høire og drev i retning av Potsdam eller noget sydligere. Temperaturen var allerede sunket 30° fra 23½ til ÷ 7.

Vi begyndte allerede imellem 5 og 6000 meters høide paa den regelmæssige benyttelse av surstof, ikke fordi det netop var nødvendig, men for at spare paa vore kræfter. I almindelighet blev ballonen holdt i en stadig stigen, idet vi hver gang kastet ut betydelige ballastmængder — fra 60 til 150 kg. Efterat ballonen saa var kommet i stilstand, blev der utført en fuldstændig række iagttagelser, derefter igjen utkastet ballast osv. Foruten de regelmæssige observationer, som ved en ballonfart til større høide naturligvis ogsaa omfatter avlæsning av kvikslølvbarometret, blev ved denne leilighet gjort iagttagelser av to specielt indrettede sortkuletermometre, hvorav det ene ved en skjerm var forhindret fra utstraaling opover og det andet ved en lignende mot utstraaling nedover.

Efter litt over tre timers fart hadde vi naadd over 8000 meter, efter 4 timers fart overskredet 9000 og dermed snart ogsaa den største

¹⁾ Paa grund av gasens utvidelse under det mindre lufttryk.

høide, som hittil var opnaadd (9155 meter den 4. december 1894).¹⁾ Indflydelsen av luftens fortynding til en tredjedels atmosfæres tryk og av dens avkjøling til $\div 32^{\circ}$ gjorde sig merkbar ved vor tiltagende søvnighet, som forøvrig ogsaa hadde sin grund i blot tre timers søvn i løpet av sidste nat. Dog viste virkningerne sig kun i en forbigaaende duppen, hvorav vi ved tilrop igjen vækkede hinanden op. Kun føltes ethvert arbeide mere og mere anstrengende, og energien, der ganske vist endnu var tilstrækkelig til utførelsen av samtlige instrumentavlæsninger og noteringer av disse samt til ballastarbeider osv., kom tilkort med hensyn til fastsættelsen av en kontinuerlig nøiere stedsbestemmelse. Derfor kan der fra vort ophold i disse store høider kun berettes, at der engang blev iagttat en fuldkommen stilstand i bevægelsen mot sydvest, ja endog begyndelsen til en tilbakegaaende bevægelse henimot Berlin, derefter atter en langsom flugt mot sydvest, men i de største høider en rask indtræden av en meget sterk vestenvind, der nu bragte ballonen hurtig mot øst.

De sidste observationer av lufttryk og temperatur blev utført kl. 3-28 em. i 10225 meters høide ved en barometerstand av 210.5 mm. og $\div 39.7^{\circ}$, og noteringen av disse var endnu ordentlig og fuldkommen tydelig. Straks efter faldt vi begge med et kort mellemrum i fuldstændig avmagt; Berson trak like iforveien flere ganger i ventilen, da han saa sin kamerats søvn. Under denne trækning i ventilen iagttok han omtrent 4—5 minutter efter den sidste avlæsningsrække en barometerstand av 202.5 mm., svarende til 10500 meters høide. Paa grund av den ved 10250 m. utkastede ballast — idethele 185 kg. — maa ballonen, hvad forøvrig ogsaa barografens registrering tilkjendegir, ha steget mindst 300 meter i de første øieblikke, efterat ogsaa den anden ballonfarer hadde mistet bevistheten ved 10500 meter, saa at der altsaa var naadd en maksimumshøide av sikkert 10800 m. (maaske 11000 m.), hvorpaa ballonens bevægelse under eftervirkningen av gasutslipningen gik over i en hurtig dalen.

Begge luftskipperes avmagt gik vistnok snart over i en dyp og tung søvn; først efter vel tre kvarters tid vaagnet vi op omtrent samtidig og fandt ballonen under vedvarende hurtig synken i en høide av blot 5500—6000 meter. En følelse av stor mathet, men især av blytynge i arme og ben gjorde først ethvert arbeide, ja enhver bevægelse

1) Av Berson alene med en 2600 kubikmeter stor ballon „Phoenix“ ved en opstigning fra Stassfurt. N. J. F.

umulig tiltrods for, at bevisstheden var vendt fuldstændig tilbage. Senere lykkedes det at ta sig sammen saapas, at vi igjen fik føringen av ballonen i vor magt; men paa en gjenoptagelse av avlæsningerne var det ikke at tænke. At ikke avmagten eller søvnen førte til en katastrofe, skyldtes vel udelukkende den varme pelsklædning av rensdyrfelde og termoforvarmerne for føtter og hænder. Mat smakte vi ikke hele tiden indtil landingen, ja like til den sene aften.

Som det ogsaa kunde ses av barogrammet, utførte vi nedstigningen i flere avsnit, efterat det først var lykket at mildne „Preussen“s raske fald, og 2500 m. fik vi ballonen endog ganske i likevægt. Henimot kl. 5½ em. kunde vi tænke paa at skride til landing. Dog drev vi nu henimot en samling større vand, som snart laa vertikalt under os; i nærheten kom en større by tilsyne; det var Kottbus og Peitzersjøerne. Med yderst langsom fremadskriden drev vi over de store vandspeil, og efterat vi endnu maatte over en liten jernbanelinje og en chaussé med telegrafledninger, utførte vi en let landing i nærheten av den vendiske landsby Briesen i kredsen Kottbus. Det var kl. 6-25 em.

Den trykkende varme luft og den uhyre tilstrømmende menneskemængde i forbindelse med den fremrykkede dagstid umuliggjorde næsten tømningen og indpakningen av kjæmpeballonen, noget som til alle tider er en meget omstændelig historie og som nu paa grund av vor svakhet maatte falde dobbelt tungt. Vi nøiede os denne aften med at lægge den endelig tømte „Preussen“ sammen saa enkelt som mulig og at sætte nattevagt ved den og begav os til hr. pastor Boltes gjæstfrie hus, idet vi alene medtok instrumenterne. Først neste dag kunde vi med friske kræfter og 30 mands hjælp overkomme ordningen og pakningen av hele det tunge materiel og derefter tiltræde hjemreisen.“

Som det ses av Berson og Sürings beretning er et ophold i 10 km. høide forbundet med ganske betydelige farer for menneskene, trods indaanding av surstof og andre hjelpemidler, som nutiden har skaffet. Heldigvis har man nu saa paalidelige instrumenter til registrerballoner, at det ikke længer er nogen nødvendighet at naa op i saadanne høider. Forøvrig har ballonfarer ogsaa til mindre høider tapt den største del av sin betydning for de meteorologiske øiemed. Det vil kun være enkelte specialundersøkelser, som registrerinstrumenterne ikke vil kunne klare og som derfor forlanger menneskers direkte nærvær.

Ogsaa over havene har de senere aars intenst arbeidende meteorologer utstrakt sin virksomhet. Paa grund av den jevnere opvarming, som her finder sted, blir forholdene i atmosfæren enklere end over land og utforskningen derfor lettere. Lawrence Rotch var den første som med drageopsendelser viste veien paa dette omraade, og senere har man fra forskjellige lande utrustet kortere eller længere ekspeditioner til saadanne undersøkelser. Det tyske rike har saaledes utsendt først et og senere endnu et saakaldt „Vermessungsschiff“ igjennem Atlanterhavet til det Stille Ocean, hvor hovedopgaven ganske vist har været opmaaling av kyster og havdybder, men hvor der har medfulgt en meteorolog, utrustet med drager og registrerballoner.

For nogen aar siden lykkedes det Hergesell at ta fyrsten av Monaco's interesse fangen for den aerologiske forskning, og senere har denne for videnskapen begeistrede mand, tildels ledsaget av Hergesell, foretat en række ekspeditioner til undersøkelse av de atmosfæriske forhold over havene. Hans første reiser gjaldt passatregionerne, men senere har han utstrakt dem til de øvrige dele av det Nordatlantiske Ocean og like op til Spitsbergen.

De atmosfæriske forhold i det Høie Nord har forøvrig gjentagne ganger været gjenstand for undersøkelser, saaledes av Berson og Elias med turistskipet Oihanna til Spitsbergen, Alfred Wegener med den danske Danmarksekspedition til Nordostgrønland, Quervain og Stolberg til Vestgrønland, Hewald og Hildebrandt i de islandske farvand.

Private dampskibsselskaper har ved flere leiligheter ydet værdifuld bistand. Det kan saaledes nævnes, at ved den internationale terminserie 6te—11te desember forrige aar medfulgte der Norddeutsche Lloyds dampere en meteorolog til Rio de Janeiro, en til La Plata og en til Australien.

Det vilde være at ønske, at ogsaa Norge kunde yde en virksom mere del i den aerologiske forskning. Oprettelsen av luftseiladsforeningen i Kristiania maa hilses med glæde, ikke blot fordi den forhaabentlig i likhet med mange lignende foreninger andetsteds vil ofre arbeide i denne retning, men ogsaa fordi den i videre kredse kan vække interessen for undersøkelse av lufthavet.

Hirse og ris.

Ved M. B.

Begge disse næringsplanter hører som bekendt til græsfamilien. Roten er en trevlerot, stænglen et straa. bladene er lange, smale og



likenervede, blomsterne sitter i smaaaks, som tilsammen danner en top eller kolbe.

Hirsens blomsterstand er i begyndelsen opret, men allerede før blomstringen vender smaaaksene sig til den ene side og efter

blomstringen er de nedhængende. Roten, som er enaarig, skyter flere straa, som i almindelighet ikke blir over 90 cm. høie. Smaaaksene er enblomstrede med tre gule, røde eller hvite agner, tre støvbærere og en støvvei. Frugten er liten, eggformet, hvit, gul eller sort og glinsende med et tyndt haardt skal. Avskallet er kornet glat og har en vakker, lysegul farve, længden er litt over 2 mm. og bredden litt under. Frøet beholder sin spireevne i 2 aar. Veksttiden varer 13—16 uker og planten blomstrer i juli og august. Avskallede hirsekorn taaler ikke at ligge i længere tid. Med skallet paa kan de derimot opbevares længe.

Hirsens hjemland er rimeligvis Ostindien, hvor den endnu dyrkes meget, likesom i Syd- og Sydosteuropa, fornemmelig i Sydrusland og Rumænien, desuten i Ægypten, Arabien, paa Afrikas vestkyst, i Kina og Japan og paa stepperne ved det kaspiske hav.

Moderplanten kjendes ikke. Enten er den utdød eller ogsaa har planten under dyrkningen forandret sig saa meget fra den oprindelige, at den ikke kan kjendes igjen. Men antagelig er moderplanten *Panicum viride*, som nu dyrkes i hele den tempererte del av den gamle verden.

Som tilfældet er med saa mange kulturplanter, er der ved dyrkning av hirsens fremkommet en mængde nye former, som især skiller sig fra hverandre ved toppens form og kornets farve. En av disse er *Guinea græsset*, som stammer fra det tropiske Afrika, men nu dyrkes især i Sydamerika som et almindeligt fodergræs. Det blir 2—3 m. høit. De to hyppigst dyrkede former er almindelig hirse og kolbehirse. En fjerde form er blodhirsens, som dyrkes i Bøhmen og deromkring. Sit navn har den av de rødviolette smaaaks. Den blir ikke mer end 0.5 m. høi. I det nordlige Kina er især kolbehirsens dyrket, og der gaar kulturen saa langt tilbake som mindst 3000 aar f. Kr. I Sydeuropa er hirsekulturen ogsaa meget gammel. I avfaldsdyngerne ved de schweiziske og norditalienske pælebygninger, som skriver sig fra omkring 2000 aar f. Kr., findes ofte korn av den almindelige hirse, derimot sjeldnere kolbehirsens. Imidlertid ligner disse to hirsearters korn hverandre saa meget, at det ikke altid er mulig at skille dem fra hverandre. Derimot var hirsens neppe kjendt av de gamle ægyptere. Det synes som om plantens vandring fra Asien mot vest har tat en nordligere rute, over Grækenland.

Hovedstederne for hirsekulturen er nu Mellemasien, det nordlige

Indien, Kina og Japan. Men det meste av den hirse, som kommer paa markedet i Europa, skriver sig fra Østerrike-Ungarn, Tyrkiet og Serbien eller fra Tyskland, Frankrike og Grækenland.

Hirsen er rik paa næringsstoffer, men noksaå tungt fordøielig. Den brukes mest som gryn eller mel. I Italien og Rumænien bakes et velsmakende brød av hirse, blandet med hvetemel; ved Sorthavet laves en drik, som kaldes braha. I Venedig bakes terter. Hirsekorn brukes i Europa ogsaa til fuglemat. Den grønne halm benyttes som kreaturføde.

Hirsen trives bedst i et varmt og tørt klima, i tør og let, sandig og varm jord, som maa være vel bearbeidet, godt gjødslet og fri for ugræs. Under plantens vekst maa jorden jevnlig ophakkes og holdes porøs. Naar de første korn begynner at falde ut, maa man høste. Toppen modnes nemlig litt efter litt nedenfra og opover. For at miste saa litet som mulig, skjærer man hirsen med sigd, binder den straks i neg, legger et klæde paa bunden i vognen, hvorpaa den kjøres ind. Halmen tørres paa træstillaser og kornet tærskes ut, enkelte steder lar man kvæg eller heste træde det ut. Det tærskede korn bredes ut paa jorden i et tyndt lag, som ofte vendes til det er tørt. De umodne og ikke tørt opbevarte korn blir let varme og faar en bitter smak.

Ris er likesom hirse et enaarigt græs. Straaet er tykt som en pennepose og blir 1 m. høit. Det har 3—4 led og er dækket av lange, stripedede, glatte bladskeder. Bladene er 30—40 cm. lange, meget skarpe og rue, paa undersiden glatte, paa oversiden med enkelte korte haar.

Toppen har lange, tættstillede grene, som bærer smaaaksene. Den er under blomstringen spredt, siden bøiet. Smaaaksene er enblomstrede. Den enkelte blomst har 6 støvbærere, hvorved risen adskiller sig fra alle andre græsarter. Kornet er eggformet og glat, omgitt av to smaa yderagner og to store, baatformede inderagner, de saakaldte risskaller.

Risens hjemland er Sundaøerne og det nordlige Australien. I Kina, Japan og Indien har den været dyrket fra urgamle dage av. Allerede for 5000 aar siden var den av stor betydning for Øst- og Sydasiens folk. De gamle ægyptere kjendte den ikke. Hos romerne var kornet handelsvare, men dyrkedes ikke der. Fra Asien har dyrkningen bredt sig utover alle de andre verdensdeles varmere dele; i Europa dyrkes den i Sydfrankrike, Spanien og Portugal; i Italien, især i Pie-

mont, Lombardiet og paa Sardinien; til Grækenland kom den under Alexandertoget; til Amerika, hvor den især i Carolina er blit en vigtig kulturplante, kom den i slutten av det 17de aarhundrede, og endnu senere blev den indført til Mexiko, Brasilien og Paraguay. I den nyere tid har Siam lagt sig efter risdyrkingen. Dette land utskiber nu for over 50 mill. kr. hvert aar. De risproducerende lande er nu, foruten Siam, Japan, Kina, Java, Indien, det sydlige Nordamerika, Mellem- og Sydamerika og enkelte dele av Afrika og Australien. De vigtigste handelspladse for ris i Europa er, foruten flere engelske byer, Bremen og Rotterdam.

Ris er en av jordens vigtigste kulturplanter. Ingen av de andre kornsorter spiller en saa vigtig rolle som menneskeføde. I Øst- og Sydasiens er den folkenes hovednæringsmiddel. Man antar at nær 700 millioner mennesker næsten udelukkende lever av ris, som under navn av *Pilaw* er maaltidets væsentligste bestanddel.

Kornet indeholder 3—4 % eggehvitestofte, 85 % stivelse, 1 % sukker og dextrin, 0.13 % fett og 5 % vand. Ingen anden kornsort er saa rik paa stivelse.

Risen dyrkes i to hovedformer, berggris og sumpris. Den første er mindst værdifuld og dyrkes derfor mindst. Den gaar neppe i handelen, men den kan dyrkes paa tørrere og mindre frugtbar jord. Sumprisen gir rikere grøde — i Kina op til 100 fold. Den dyrkes derfor mest og det paa steder, hvor neppe nogen anden kulturplante kunde trives. Den vil ha et fugtig klima med en sommertemperatur av 28° C. Den dyrkes helst paa fugtige elvebredder, som kan sættes under vand og som let kan tørlægges igjen. Paa grund av fugtigheden er dyrkingen et usundt arbeide. Sumpfeberen gaar i arbeiderens fotspor.

Fremgangsmaaten ved dyrkingen er forøvrig noget forskjellig i de forskjellige lande efter de lokale forhold. I Nordamerikas syd-stater dyrkes ris paa de store naturlige sumpstrækninger, som findes i Carolina og omkring Mississippis nedre løp. Markerne er omgitt med jordvolde med sluser. Før utsæden blir jorden dypt pløiet og godt harvet og forsynt med saafurer, som er 5 cm. dype og staar 40 cm. fra hverandre. Heri saaes kornet — med maskin —, dækkes med jord og hele feltet sættes under vand 30—40 cm. høit. Naar spirerne viser sig, lægges markens tør indtil de unge planter har faat sine to første blade. Da sættes de igjen under vand i 8—10 dage; derefter aapnes

sluserne litt indtil vandet er sunket saa meget at det bare staar saavidt over toppen av planterne. Efter at ha staat saaledes i to maaneder, blir markerne tørlagte i 15—20 dage, jorden bearbeides paany og ugræsset blir tat bort. Derefter igjen ny oversvømmelse en gang om uken indtil kornet er modent. Tre til syv dage før skuren slippes alt vand ut.

Paa Java er rismarkerne ialmindelighet lagt i terrasser fra høit oppe i fjeldene og helt ned til havet. Vandet ledes gjennom vidt forgrenede og kunstig anlagte ledninger fra terrasse til terrasse. Terrasserne er omgit av jordvolde med sluser og med avløp i bestemt høide, saa det overflødige vand kan rinde fra den ene terrasse til den nedenfor liggende. Alle terrasserne sættes under vand i 14 dage. Nogen faa av dem utvælges til saamarker. Naar de er tørlagt blir de pløiet og bearbeidet og tilsaadd og derefter sat under vand. Naar planterne paa disse saamarker har naadd en høide av 30—40 cm. utplantes de til de andre felter. Der sættes gjerne 2—5 planter sammen med et mellemrum av 20—30 cm. Naar de er utplantet, skjæres de ned for at de kan buske sig. Nu ledes vandet ind over alle markerne, saa at det uavbrudt flyter nedover fra terrasse til terrasse. Naar saa kornet er modent efter 3—4 maaneders forløp tørlægges markerne og indhøstningen finder sted.

I Ostindien høstes i juni maaned, i Østasien i juli, i De forenede stater i Nordamerika i august og i Middelhavsløndene i september og oktober.

De øvre dele av planten avskjæres med sigd, utbredes paa høie reisverk og tørres. Tilsidst uttærskes kornet, som gaar i handelen enten uskallet og kaldes da i det engelske handelssprog *Paddy* — i Nordamerika *rough rice*. Hvis det er avskallet paa rismølle kaldes det *Brass*. En blanding av begge sorter er den saakaldte *blandingsris* eller *Cargo*. De avskallede riskorn renses og poleres ofte paa egne maskiner, undertiden blandes de med litt indigo, saa de faar en smukkere farve, likesom de ogsaa undertiden behandles med olje for at de kan bli glinsende. Det saaledes behandlede produkt er de velkjendte, avlange, halvklare risengryn.

Ved risens behandling fremkommer forskjellige avfallsprodukter, deriblandt de haarde, kiselrike *ris skaller* — inderagnerne —, som brukes til isolation i iskasser, lagerkjeldere o. l., og *riskli*, som er frøskallet med litt vedhængende kjerne. Det er et brukbart foderstof.

Ved maling av ris faaes rismel, enten det almindelige rismel eller det renere og hvitere stjernemel, som brukes i husholdningen. Av rismel tillaves en udmerket stivelse, det brukes ogsaa som pudder. Av ris sammen med sirup eller plantesaft tillaves risbrøndeivin eller arrak.

De i handelen gaaende rissorter har forskjellige navne: Carolinaris med lange, smale, hvite og gjennemskinnende korn av ren smak. Den ansees i Europa for den bedste. Ostindisk ris i flere kvaliteter: Bengal, Patria, Rangoon og den simplere Arrakanris. Japanrisen ansees som en god sort, mens Javaris forekommer saavel i meget gode som ogsaa i ret daarlige kvaliteter. Italiensk ris har oftest en smuk, hvit farve og ligner Carolinaris, men kornet er kortere, tykkere og sedvanlig ikke gjennemskinnelig. Ægyptisk ris eller Alexandriaris og tyrkisk ris, som er av ringere kvalitet, kommer sjelden i den europæiske handel, likesom den brasilianske og den vestindiske ris.

Kan dyrene tænke?

Av dr. Alexander Petrunkevitch.

Det var i Nord-Rusland en kold juledagsmorgen for adskillige aar siden, da sneen laa saa dyp over skog og mark at en ikke kunde gaa uten truger og termometret stod paa frysepunktet, mange av os i huset hørte en hund gjø langt borte. Det var paa min fars gods og vi hørte det var Booyan, en almindelig kjøter uten slegtreger, en gammel, udressert gaardshund, som vi hadde faat med ved kjøpet av et hus i Moskva og hadde tat med paa landet. Den hadde sit eget hundehus og fik ikke lov at komme ind i hovedbygningen; men den lekte ute med min brors barn og fulgte mig altid paa mine zoologiske jagtture gjennom skovene. Vi var vant til at høre den gjø paa ekornene og tok saaledes heller ikke den dag nogen notis av den. Men den fortsatte at gjø mer utholdende end ellers, saa tilslut satte en av vore andre hunde, en hunsetter, avgaarde mot skoven, hvor den hørte Booyan gjø. Straks efterat den var kommet ind i skoven stanset gjøingen og en stund efter kom Booyan styrtende hjem og da den fandt min ældre bror opførte den sig saa besynderlig og uvant, —

drog med tænderne i min brors overfrakke, gjødde, og drog igjen, — at han tilslut tok trugerne paa og fulgte den forstyrrede hund til skoven.

Hunden løp i sine egne spor og snart fandt de tispene, som laa ganske sammenkrøpet og dækket et litet nakent barn. Vi vet ikke hvortil Booyan hadde holdt barnet varmt, før den blev avløst av tispene, men det maa ha været nok saa længe, for barnet var født om natten og sandsynligvis bragt til skoven tidlig om morgenen mens det endnu var mørkt. Min bror bar barnet hjem og gav det tilbake til dets mor, en pike paa gaarden, som saaledes blev nødt til at ta sig av det.

Tænkte hunden, naar den ventede til en anden hund kom den til undsætning? Tænkte den, da den forsøkte at faa min bror til at følge med sig og vedblev med sine forsøk til det lykkedes? Hunden var klok, men var aldrig oplært til noget lignende. Tænker dyrene? Drar de nogen slutning av sine erfaringer og handler de i overensstemmelse hermed saaledes som menneskene? Hvor ofte opstaar ikke disse spørsmaal hos alle som gjør sine iagttagelser, hvor ofte har vi ikke hørt dem og hvor sjelden stemmer svarene overens. Nogen frakjender dyrene al tænkeevne og sier, at deres handlinger er mekaniske, automatiske og bundne av nødvendigheten. Andre tillægger ialfald de høiere dyrarter virkelig tænkeevne og finder i deres handlinger de samme bevæggrunde som hos menneskene. Som Æsop, den store gamle fabeldigter, sier de, at dyrene er listige, ædelmodige og taknemmelige, at de har alle menneskets evner undtagen talen og med hensyn til myrerne antar de endelig muligheten av at de kan tale sammen. De stridende partier staar skarpt overfor hverandre, i de bedste tilfælde smiler de i stilhet over hverandres kortsynthet, i værste fald tyr de til offentlig at bruke uttryk som ikke er passende i en videnskabelig diskussion. Den heftige strid, som i de senere aar har været ført i populære tidsskrifter er i virkeligheten ikke andet end en gjengklang av den diskussion, som har været ført og fremdeles føres i den videnskabelige verden.

Men har vi selve spørsmålet klart for os? La os et øieblik anta at dyrene tænker, at de i hukommelsen lagrer hver dags erfaringer og at de senere under nye vilkaar trækker logiske slutninger som vi gjør. Hvilke midler har vi til at skjelve den proces, som skjult for menneskets øie foregaar i et dyrs hjerne. Mennesket er i stand til at

tale, til at hjælpe os ved efterpaa at gjengi en følgerække av følelser og tanker. Og allikevel, hvor ofte tillægger vi ikke en andens handling en feilagtig grund, hvor almindelig er det ikke, at selv efter en forklaring forekommer andres handlinger os ulogiske. Hvor ofte er ikke domstoler og medicinske sakkyndige uenige i spørsmaal om tilregnelighet — dvs. om det virkelige motiv for handlingen, som de førstnævnte tilskriver overlæg og ond vilje og de sidste en abnorm sindstilstand som gjør at viljen ligger under for lidenskap. Det gjør litet til eller fra hvilken grund forbryderen selv gir for sin handling. En sindssyk kan være i god tro, naar han paastaar, at han tænkte aldeles klart, da han begik sin forbrydelse: ofte har tanke og handling ingen forbindelse med hverandre.

Hvorledes skal man da kunne avgjøre spørsmålet, naar det gjælder dyr? Vi har bare deres handlinger at dømme fra, enten de er overlatt til sig selv, eller man stiller dem under nye vilkaar for særlig at prøve dem. En organisme ganske forskjellig fra vor egen, et tidligere individuelt liv, som den der gjør forsøket ofte ikke kjender, et umaadelig felt av muligheter at regne med — alt dette utgjør uheldige betingelser, som man maa ta hensyn til.

Jeg vil et øieblik fæste opmerksomheten ved den første av disse betingelser. Naar vi har for os en organisme som er forskjellig fra vor, hvor langt kan vi da sammenligne motiverne for menneskets handlinger og motiver for lignende handlinger hos dyr? Analogimetoden, som saa længe har været brukt i videnskapen og som er den eneste metode folk ialmindelighet bruker, er nu av liten værd som følge av de undersøkelser som er gjort i de sidste 25 aar. Det er ikke nogen hensigtsløs opgave at finde ut om dyr ser og hører, lukter og smaker paa samme maate som vi.

Ta et eksempel fra et andet omraade, fra de ubeviste handlinger. Ifølge Charles Darwins teori om parringsvalget skyldes det dette valg, om det end er ubevidst, at der er opstaat sekundære kjønsmærker: hanfuglenes vakre fjærklædning, deres sang, lugten av nogen sommerfugler etc. Det er et grundtræk ved denne teori, at hunnen skal være istand til at sætte pris paa forskjelligheter i farve, form og lyd etc. og ubevidst foretrekker den han, hvis sekundære kjønsmærker gjør sterkest indtryk. Men hvor er beviset for at hunnen oppfatter slike forskjelligheter. Og hvad vilde der bli av teorien, hvis det kunde bevises, at disse dyrs sansorganer er saaledes bygget, at de fysisk

ikke er istand til at opfatte forskjellighetene? Som et forsøk paa at forklare, at der er to forskjellige former (dimorphisme) av hannen hos den hoppende edderkop (*Mævia vittata*), — hvorav den ene paa forkroppen har tre haartufser som den anden mangler — har mr. og mrs. Peckham antat, at dette skyldes parringsvalget. Hannen begynner den kjærlighetsdans, som den opfører, naar den kommer i nærheten av hunnen og som viser at den har kjønnet paa det rene, i en avstand av mellem 10 og 20 cm. Nu er hver av de haartufser det her gjælder 0.7 mm. lang og den vilde efter mine egne undersøkelser av ederkoppens syn i en avstand av 10 cm. bare danne et billede, som optok en facet i hvert av hunnens store frontøine, hendes bedste øine. Men en gjenstand, hvis billede ikke falder paa mer end en facet, kan i bedste fald bare sees som et enkelt punkt og det bare forutsat at lyset er sterkt nok til at stimulere facetten tilstrækkelig. Selv i dette tilfælde er det tvilsomt om indtrykket paa tre facetter ved siden av hverandre for edderkoppens danner et billede. Tvertimot er det mer sandsynlig, at en række punkter, hvis billeder optages av en tilsvarende mængde fæcetter vil sees som en fortsat linje og ikke som en række punkter. Med hensyn til menneskets syn kan man meget let overbevise sig om dette, ved paa hvit papir at tegne en række sorte firkanter paa 1 cm. slik at hjørnerne berører hverandre.

Jeg gjorde dette forsøk med mig selv og fandt at i en avstand av omtrent 29 m. sees en slik række firkanter som en ben, bred, sort linje med parallele kanter; en række 1 cm. store firkanter med 1 cm. mellemrum mellem hver firkant vil sees som en sort linje i en avstand av 42 m.; mens en eneste sort firkant av samme størrelse paa hvit papir er usynlig i en avstand av omtrent 60 m. Paa samme tid er jeg ikke istand til at se ruteerne paa et sort og hvit dambræt med like store firkanter; i en avstand av 40 m. vil flaten synes entonig graa. Hvis de samme love gjælder for edderkoppens syn, ser de uten at opfatte enkeltheter omtrent som naar vi ser et landskap i nogen avstand. De er i hvert fald paa grund av øiets bygning avskaaret fra at se mange ting, som er synlig for menneskets øie, paa samme maate som vi ikke kan se baciller uten mikroskop. Og jeg har vist at det bedste edderkop-øie, som jeg kjender ser 64 gange mindre godt end det menneskelige øie og vilde behøve en kikkert med 8 ganges forstørrelse for at kunde se like godt som mennesket. Men en edderkop har 4 par øine, hvert par med forskjellige synsevne. Hvis alle 4 par øine skulde

se like skarpt, maatte de ha 4 forskjellige kikkerter og den kikkert som skulde passe for de svakeste øine maatte kunde forstørre 150 gange. Læg dertil at edderkoppen ikke kan bevæge øinene som menneskene gjør; øinene er ubevægelige og hvert øies akse gaar i forskjellig retning, og hvis de kan se noget paa afstand er deres stereoskopiske opfattelse av avstanden ganske forskjellig fra vor og basert paa principper, som vi ikke kjender. Det vil ha sin interesse i forbindelse hermed at nævne Lippmans store opdagelse av det nye stereoskopiske princip ved insekters facetøine. Lippman fandt og kunde bevise ved hjælp av en model av celluloid, at et fotografi tat efter et facetøies principper med aksene i alle linser konvergerende mot et punkt og med et lag av følsom gelatinmasse istedenfor øiets nethinde gir et opret billede, naar man ser det mot lyset. Dette billede dannes ved forlængelsen av aksene i de tusen forskjellige linser eller facetter og foruten at være stereoskopisk ser det ut som det er i naturlig størrelse av de gjenstande, som er fotografert. Den store vanskelighet ved at forstaa det facetterte øies funktion og opprindelse er nu overvundet ved den franske fysikers arbeide. Naar Plateau, Forel og andre mente, at insekternes syn er saa svakt, maa det bero paa falske iagttagelser. Det er mer sandsynlig, at det facetterte øie er et fremskridt fra andre enkle øine hos insekterne og at det er dem, som gjør det mulig for et rovinsekt som øienstikkeren at slaa efter sit bytte i luften.

Altsaa maa vi, naar det gjælder spørsmålet om opfattelseevnen, først undersøke den begrænsning i funktionen som følger av sanseorganernes bygning hos de arter som vi vælger for vore eksperimenter. Med hensyn til øiet for eksempel kan vi sikkert anta, at vi ikke har nogen nøiagtig kjendskap til forholdet mellem billedets størrelse og nethindens bygning, naar undtages et par edderkopper, jeg har undersøkt. Vi vet jo endnu ikke om spædbarn ser like skarpt som voksne.

Hvis hannen av en hoppende edderkop blir sat ind i en æske i nogen avstand fra en hunn av samme art, vil den som regel begynde sin kjærlighetsdans saa snart den opdager hunnen. Dette viser os at den er blitt opmerksom paa hunnen, før dansen er saa karakteristisk, at den som en gang har set den aldrig kan ta feil av den. Dette er en god maate at finde ut i hvilken avstand hannen blir opmerksom paa hunnen, og de resultater som Peckham kom til for nogen aar siden, stemmer godt overens med mine egne maalninger av synets skarphet hos edderkoppen. For nogen tid siden forsøkte jeg at kon-

trollere Peckhams forsøk ved hjælp av en særlig indrettet æske. I æsken er der to gallerier som møtes i en vinkel og et flat speil stillet i vinkelen, hvor gallerierne møtes. Resultatet av denne ordning blir at edderkoppene hverken i det ene eller andet galleri kan se sig selv i speilet, men ser hele det motsatte galleri som en forlængelse av det som den selv er i. Jeg hadde haabet paa denne maate nøiagtigere at kunne fastsætte i hvilken åvstand hannen lægger merke til hunnen. Men med meget faa undtagelser danset slet ikke hannen, da den saa hunnen. Vi vet at pattedyr, fugler og lavere hvirveldyr gjennom erfaring maa lære at speilbilledet ikke er virkelighet. Den naturlige slutning vilde derfor være, at avstanden var for stor til at edderkoppen kunde se speilbilledet; allikevel var avstanden mellem hannen og billedet av hunnen stundom mindre end den efter beregningen behøvte at være, d. v. s. mindre end den avstand, hvor edderkoppen begynder dansen ute i naturen. Denne forklaring er derfor ganske gal, skjønt jeg for øieblikket ikke er istand til at gi nogen anden.

Et andet eksempel vil være tilstrækkelig til at vise, hvor vanskelig det er at bedømme et dyrs sanser ved at iagttå dets handlinger. Som bekjendt vil en edderkop styrte løs paa et insekt, som er i bevægelse, aabenbart i den hensigt at gripe det, men det hænder da ofte at den stopper op like ind paa insektet, hvis det holder op at røre paa sig. Av dette vilde Plateau og andre slutte at edderkoppen ikke kan se andet end det som er i bevægelse. En slik slutning kan være rigtig, og det er meget mulig at den er det, men der er endnu en forklaring som man før ikke har tænkt paa, den nemlig at i et saadant tilfælde kan insektet være kommet utenfor edderkoppens synskreds. Jeg hadde et smukt eksemplar av en *Lycosa tigrina*, som jeg holdt i en glaskrukke med jord paa bunden. Efterat den i flere dage ikke hadde faat mat, slap jeg en kakerlak ned i krukken og edderkoppen kastet sig straks glubsk over den. Men kakerlakken rørte sig ikke, og skjønt edderkoppen hadde den like under kjæven stanset den ogsaa og begge laa stille nogen faa øieblikke. Edderkoppen kan i denne stilling ikke se insektet, fordi grænsen for dens synskreds ligger litt foran kjæven. En stund efter forlot edderkoppen kakerlakken og gik langsomt bort. Nogen faa minutter senere løp kakerlakken over mot den anden side av krukken og blev da straks grepet og spist. Jeg har mange gange gjort lignende eksperimenter med samme resultat.

Der er endnu en tredje og det kanskje den mest sandsynlige for-

klaring, nemlig at et dyr, i dette tilfælde edderkoppen, ikke tror at noget er levende uten det bevæger sig. Den samme edderkop, som ikke vil røre en levende kakerlak, fordi den holder sig stille, selv om den sikkert er indenfor dens synskreds, kaster sig gjerne over en liten voks- eller brødkule, som bevæges ved hjelp av en traad og derfor maatte synes levende. For flere aar siden oplevet jeg følgende: Mens jeg demonstrerte et mikroskopisk præparat av *Trichina spiralis*, denne kjendte rundorm som snylter hos mennesket, for studenterne i Freiburg i Baden, studset jeg ved at høre en av studenterne si til en anden: „Se her, ormen lever jo“. Jeg forklarte dem straks, at jeg personlig for omtrent 6 aar siden hadde dræpt ormen, at den var farvet, tørret og indlagt i Canadabalsam. Alt forgjæves. Studenten fastholdt sin mening om at ormen levet og hans kamerater støttet ham. Dette er et omvendt tilfælde. Men hvilke midler har i virkeligheten et dyr til at skjelne mellem et levende eller dødt væsen eller en livløs tilstand? Her er et felt for undersøkelse, som endnu er urørt. Og hvorledes kan man uten at vite dette si, om en edderkop som ikke angriper et insekt, som ligger ubevægelig, virkelig ikke ser det, eller hvis den ser det, om den tror, at det ikke lever og at det ikke er et passende bytte, fordi det ikke rører sig. I begge tilfælde vil edderkoppens handling være den samme, men hvor forskjellig er ikke dens motiv.

Men naar det er vanskelig av dyrenes handlinger at dra en paa-lidelig slutning om sanseorganernes funktion, hvor meget vanskeligere er det ikke at paavise en forbindelse mellem handlingen av de aandelige processer, som gaar forut for den og ledsager den. Det er almindelig antaget, at den enkleste form for handling er refleksbevægelse. Stimulus — refleksbevægelsen — denne enkleste form for handling kjendes ikke bare hos dyrene, men ogsaa hos mennesket; den kan dog ikke gi os nogen forklaring paa de mere kompliserte handlinger. Her griper der ind, som det er vel kjendt, ialfald naar det gjælder mennesket, idéforbindelser mellem et mangeartet system av indtryk utenfra og de utslag de faar i handlinger, og lignende idéforbindelser spiller efter al sandsynlighet ind i et dyrs hjerne. En lang række tankeforbindelser kan fremkaldes uten at det bevidste ræsonnement griper ind. Men mens folk ialmindelighet tror at det er ræsonnement som kontrollerer menneskets handlinger, siger de moderne zoopsykologer at det ikke findes hos dyrene. Hvorfor? Fordi, siger de, vi

har ikke noget avgjørende bevis for at ræsonnementet foregaar, mens tvertimot alle handlinger hos dyr meget let kan forklares ved ganske enkelt at anta en række tankeforbindelser; for naar dyr kommer i nye uvante omgivelser, trækker de aabenbart ikke slutninger og utnytter ikke sine tidligere erfaringer som menneskene gjør. Ta f. eks. Bethe's berømte eksperiment med myrer. I myrenes vei satte han et flat fat med pupper av myrer paa et lite bord, som ved hjelp av en skrue kunde hæves og sænkes som en pianokrak. Til at begynde med var bordets overflate og stien i samme plan, og myrene opdaget snart fatet, som stadig blev holdt fuldt med pupper. Saa snart myrene hadde lært at bære pupper fra fatet til tuen, begyndte Bethe langsomt at hæve bordet. Det tok uker før bordet var saa høit at myrene tilslut bare med vanskelighet kunde komme op til fatet. Tilslut var fatet kommet saa høit, at de ikke kunde komme op i det. De kunde allikevel ved at reise sig paa sine fire bakben naa kanten av fatet, og et par sandkorn eller smaa pinder vilde ha været nok til at gjøre fatet tilgjengelig. Disse myrer hører til en art som man vet bygger store myretuer og allikevel forsøkte de ikke en eneste gang paa at naa fatet med puppene ved at bygge en liten forhøining. Tvertimot opgav de tilslut ethvert forsøk paa at naa det. Ikke noget menneske, selv ikke et lite barn vilde handle slik, men gjøre bruk av erfaringer, vundet under andre forhold.

Bethe og med ham de fleste zoopsykologer finder at dette er bevis nok for at myrene ikke tænker. Det er den mest nærliggende slutning og dog er det her vanskelighetene begynner. Tankens logik er ikke handlingens logik og min tankes logik er ofte ikke den samme som en andens, fordi forutsætningerne kan være ganske forskjellige. Til det samme gods, som jeg før har omtalt, hører der en vakker skov omgitt av marker, som tilhører bønderne i nabolandsbyen. Bønderne, som selv ikke eiet skov og trængte ved, hugget trær der om natten og bar dem bort i hemmelighet. Min far bragte ikke saken for retten, men for at beskytte sin eiendom lot han grave en smal grøft rundt hele skoven, og dette stanset tyverierne. Hvis dette hadde gjældt myrer, vilde vi som Bethe slutte, at de ikke kunde tænke og at det var grunden til at de ikke bygget en bro over grøften; men da det gjælder mennesker, kan vi trygt slutte, at de forstod hvad bygningen av en bro vilde føre til og at de syntes det var risikabelt at fortsætte tyverierne.

Hvad ligger der desuten i den forestilling at dyrenes handlinger ikke viser tanke. Deres handlinger siges at være mekaniske, udelukkende ledet av instinkt eller erindringen om tidligere idéforbindelser, uten mulighet av valg til at handle anderledes. Men hvilket valg har menneskene? Den moderne psykologiske skole frakjender vore handlinger frit valg og fri vilje. Hvis dette er saa, hvilken forskjell er der mellem dyrs og menneskers handlinger? Eller hvis der er valg, er det bare menneskene som kan vælge. Her har vi tre spørsmål som maa besvares, tre muligheter, som maa tages i betragtning. Hvis det forholder sig saa, at der ikke er noget frit valg, eller at det bare er mennesker som kan vælge, kan vi jo aldrig finde ut om dyrene tænker eller ikke, siden handling og tanke ikke staar i noget nødvendig aarsaksforhold til hverandre, men kan følge fuldstændig uafhængige veie. For hvis jeg ikke har noget valg, ingen midler til at fuldføre en handling, som for mig er logisk, hvorledes er det mulig for et andet menneske bare ved at iagttå min handling at si, at der ikke foregik noget tankearbeide inde i min hjerne. Jeg kunde like godt paastaa at en mand ikke drømmer, fordi han sover rolig. Kun i tilfælde av at valg eksisterer og er et universalt princip, som gjælder mennesker saavel som dyr, kan vi ha haab om engang at finde ut om dyrene tænker eller ikke. At finde et aldeles utvilsomt eksempel er desværre meget vanskelig paa grund av vor ufuldstændige viden om selv de mest umiddelbare aarsaker til en handling. Hertil kommer at med hensyn til husdyr vet vi sjelden, hvor meget vi skal tilskrive hvad de har lært. Kanske finder vi de tydeligste eksempler, naar unge dyr er sat i fuldstændig nye omgivelser. For tre aar siden hadde vi en hanhvalp, en sort og brun ren tysk grævlingehund, som vi hadde faat fra Ohio, da den var 3 maaneder gammel. En dag, da den var omtrent 4 maaneder, fik vor lille datter et leketøy-pianoforte, som hun længe spilte paa med begge hænder og hunden iagttok hende opmerksomt. Da hun sluttet gik den like til pianofortet og begyndte at spille med sin snute. Hadde den brukt poten vilde det været let at forklare dens handling som efterligning. Den samme hund spiste paa et lite emaljert fat i spisestuen paa samme tid som vi spiste. Naar den ikke var mæt tok den, uten at være oplært, fatet i tænderne og bragte os det. Men en dag vi gav den suppe og hundekjeks istedenfor fint, hakket raat kjøt, negtet den at spise det, tok fatet, heldte indholdet paa gulvet og bragte os fatet i den øiensynlige hensigt at faa noget bedre.

Jeg var en dag vidne til at en ung grævlingehund, som tilhørte min onkel, hoppet op og med tænderne brækket av vakre pæoner i haven; saa samlet den dem alle sammen i en haug og rullet sig frem og tilbake i denne improviserte seng av blomster. Jeg vet at ingen hadde lært den at gjøre det.

Hvilket instinkt eller hvilke indviklede tankeforbindelser gir tilfredsstillende forklaring paa disse tilfælde? Er ikke ræsonnement den enkleste forklaring? Og var det ikke et bevisst valg, naar en anden av min onkels hunde, en vakker St. Bernhard, paa egen haand lærte sig at ringe paa den gammeldags dørklokke ved at trække med tænderne i klokkestrengen, et bredt brodert baand. Hver gang den vilde ind gjorde den, hvad den hadde set menneskene gjør, skjønt den like godt kunde gaa gjennom den aapne port og bakkdøren ind i kjøkkenet, hvad den ogsaa ofte gjorde. Den hadde lært sig det selv; men tjenerne, som var ærgerlig over at maatte aapne døren for en hund, lærte den med piskan at avholde sig fra at vise sin kløkt.

Og allikevel kunde den ikke overgaa kraakene (*Corvus cornix*), som hver dag flere vintre igjennem spilte den det samme puds. Klokken 12 pleiet hunden at faa mat; et stort fat dampende suppe med gode ben i blev sat ut i gaarden som stødte op til haven. Hver dag kom kraakene en stund før spisetiden. Det var omtrent et dusin kraaker, som sat i træerne eller gik i sneen omkring det sted, hvor fatet pleiet at staa. De visste nøiagtig tiden og de vilde heller ikke ha faat noget at spise, om de var kommet et kvarter senere. Hunden likte ikke at maten blev snappet fra den, saa den passet taalmodig paa til fatet kom. Dette var øieblikket for kraakene at handle. De omringet straks hunden; nogen hoppet tappert henimot fatet og mens hunden forsøkte at skrømme dem bort knep andre den fort i halen. Det maa ha gjort svært ondt, for hunden vendte altid hodet i et forgyæves forsøk paa at snappe angriperen, og like sikkert benyttet resten av kraakene dette øieblik til at stjele ben fra fatet og flyve bort med dem. Jeg iagttok denne scene hver dag fra mit vindu og kan ikke huske en eneste gang som kraakene ikke fik hvad de vilde. Ingen kan si om hunden tænkte paa andet end forsvar, mens dens handling var utvilsomt den umiddelbare virkning av følelsen av smerte.

For at forstaa tanken maatte vi studere tanken, men vi er bundet til at studere handlinger. Derfor maa vi før vi kan besvare spørsmålet om dyrene tænker, avgjøre om deres handlinger tilsteder frit

valg, om der er fri vilje eller ikke. For at undgaa misforstaaelse vil jeg uttrykkelig si, at jeg ikke tar de nævnte eksempler som beviser paa at dyr tænker, da jeg er fuldt opmerksom paa de indvendinger forskjellige psykologer gjør mot lignende eksempler. Jeg benyttet dem — særlig det om hunden, som trækker i klokkestrengen, for at antyde muligheden av frit valg.

Mit standpunkt er dette: de som benegter muligheden av frit valg kan ikke bevise at dyrene ikke tænker, siden der selv hos menneskene ikke er noget indbyrdes avhængighetsforhold mellem tanke og handling. Tvertimot, forbindelsen mellem dem blir løsere eftersom de aandelige funktioner utvikles og kan ganske forsvinde, naar det gjælder abstrakt tænkning. Paa den anden side maa de som antar at der er frit valg og derfor tror paa den fri vilje, først bevise det tilstrækkelig og dernæst gi eksempler paa dyrs handlinger, som lettere lar sig forklare ved tænkning end bare ved idéforbindelser.

Vi staar overfor de samme spørsmaal som de græske filosofer for 2000 aar siden, og vi er neppe nærmere løsningen. I en avhandling om den fri vilje har jeg gjort et forsøk paa at vise at der eksisterer bevisst valg, idet jeg formulerte princippet om flerhets-virkningen og anvendte det paa menneskets handlinger. Trods de indvendinger som er reist, tror jeg fremdeles at princippet holder stik. Hvis en aarsak gir sig utslag ikke bare i en enkelt virkning, men i flere virkninger samtidig, da vil smaa forandringer i tilstøtende omstændigheter resultere i forskjellige kombinationer av virkningen fra den samme aarsak. I dette ser jeg oprindelsen til det fri valg og skjønt begrænset følger det skridtvis evolutionsprocessen. Og fordi forandring uten bevægelse er utænkelig kan vi gi det form av en aforisme — bevægelse er valg. Hvis dette er sandt, hvis det bevisste valg virkelig eksisterer, da og kun da kan vi haabe paa med tiden at løfte det slør, som for os skjuler motiverne for dyrenes handlinger og faa tak paa selve deres tænkning.

Mindre meddelelser.

Et kjæmpetræ. Et interessant fund har man i disse dage gjort paa gaarden Tingnes i Vevring sogn i yttre Søndfjord. Under opkastningen av en grøft er der fundet en ekestamme av svære dimensioner, som med meget besvær er løftet op av den myr, hvori den har ligget begravet efter formodentlig at være omstyrtet i en stormbyge i en fjern fortid. Den laa efter folkenes beretning med grene og top

begravet i myren. Stammen laa ca. 1 fot dypt i sort myr (nogenlunde brændtorvmyr). Stammens længde, som den nu er, er 28 à 30 alen. Dens største diameter (ca. 12 alen nedenfor toppen) er omtr. 1 alen; men stammen tyndes noget av mot rotenden, hvor altsaa en betydelig del av træet maa være borttæret. Selvfølgelig er ogsaa paa midten den utvendige løsere ved forsvundet, saa træets dimensioner maa antages at ha været ikke ubetydelig større end de igjenværende levninger.

Træet maa ha været en majestætisk skogens kjæmpe, da det stod der med en aldeles rank stamme av over 30 alens høide. Hvor høi kronen har været, er det nu umulig at gjøre sig nogen forestilling om. Det hadde været at ønske, at utgravningen var blit foretat uten anvendelse av øks, saa ogsaa alle store grene var kommet med. Men for at faa kjæmpestokken op av dens grav fandt man det uundgaaelig at avhugge de endnu i myren utbredte grene. Folkene paastaar imidlertid at der ikke forut fandtes øksehug i træet.

Et stykke nedenfor midten er der en længere traugagtig indhuling; det er dog vistnok vel tænkelig, at stammen ikke har været indhul, da den faldt, men at den har tat skade i jorden. Nedenfor ser det nemlig ut til at træet har været rundt og friskt. Da fundet er gjort ganske nær Tingnes vistnok ældgamle bosted, synes det mig sandsynlig, at træet maa ha ligget begravet i myren, før bebyggelsen fandt sted, ti neppe vilde en saa værdifuld træstamme blit liggende unyttet saa nær gaarden og saa nær sjøen. Torvmyrens tilvekst opad har imidlertid i saa fald gaat meget langsomt for sig.

Nedskriveren herav har formaadd eieren til at laa stokken bli liggende uforandret paa myren indtil videre, for det tilfælde, at den kunde ha større videnskabelig interesse. I hvert fald er det ikke uinteressant at ha faat et saadant bevis for skogvekstens overordentlige yppighet i gamle dage i vore nu noksaa skogfattige kystegne.

Førde, 24de juni 1910.

J o n a s R. L a n d m a r k.

Et par morsomme optiske bedrag. I den første fig. er der paa en bund av hvite, sorte og graa ruter skrevet et ord (life). De linjer,

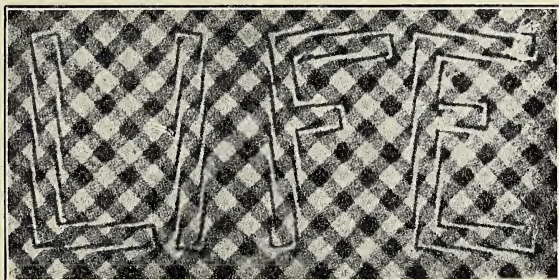


Fig. 1.

som danner bokstaverne, er dannet av ganske smaa, avvekslende hvite og sorte smaa linjer, der danner en liten vinkel med hovedlinjen, som derved faar et utseende som om den var dannet av et taug av to

sammentvundne hvite og sorte snorer. Resultatet er, at bokstaverne synes at helde flere grader, til venstre, hvis tauget er høiresnoet, til højre, hvis det er venstresnoet.

Paa den anden fig. ser man ogsaa en rutet bund, men ruterne utgaar spiralformet fra centrum og blir større og større, jo længer fra

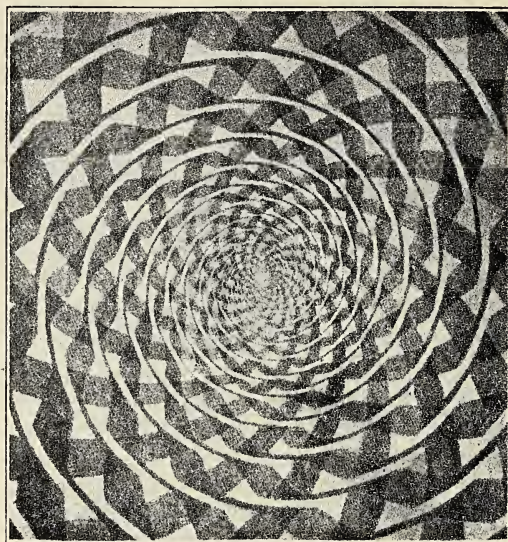


Fig. 2.

centrum man kommer. Omkring centrum er slaat flere koncentriske cirkler, ogsaa dannet av snoede tauge, likesom i foregaaende figur. Cirklerne har en skuffende likhet med spiraler og der behøves en nøiagtig undersøkelse for at konstatere, at det virkelig er cirkler og ikke spiraler.

(Bull. de la Soc. Astron. de France).

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

Juni 1910.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	^o C.	^o C.	^o C.		^o C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø.....	9.8	— 0.3	23	14	3	17	70	+ 17	+ 32	31	7
Trondhjem	12.5	+ 0.6	30	14	4	6	21	— 25	— 54	6	15
Bergen...	13.6	+ 0.8	26	13	7	19	170	+ 77	+ 83	49	11
Okse.....	14.9	+ 1.7	21	13	7	2	27	— 19	— 41	8	13
Dalen....	14.7	+ 0.7	26	12	4	4	86	+ 24	+ 39	43	13
Kristiania.	16.2	+ 0.7	31	12	6	2	39	— 8	— 17	14	27
Hamar...	14.2	+ 0.7	26	12	3	4	56	+ 2	+ 4	22	26
Dovre....	11.5	+ 1.2	23	12	1	6	30	— 5	— 14	13	30

JOHN GRIEGS FORLAG



Komplet foreligger nu

KOREN-WIBERG

**BIDRAG TIL BERGENS
KULTURHISTORIE**

250 ILLUSTRATIONER I TEKSTEN
OG 5 KARTPLANCHER



FAAES HOS ALLE BOGHANDLERE



PRIS: Heftet Kr. 12.00
Indbundet i Originalbind ... » 16.50
Løse Originalbind » 3.00



Der allgemeinen und angewandten Entomologie wie
der Insekten-Biologie gewidmet.

Zeitschrift für wissenschaftliche
Insekten-Biologie

Erscheint monatlich
jedes Heft etwa 3 Bogen

Verbreitetste wiss. ent.
Zeitschrift des In- u. Auslandes

Wertvolle
Original Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete.

Umfassende jährliche Sammelreferate nach Einzelgebieten.
Die ganze Literatur erschöpfende Berichte. Ein vielseitiger Anzeigenteil.

Ansichtsexemplare versendet kostenfrei Dr. Christoph Schröder, Schöneberg, Berlin

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— Virker for Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab“

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Forstkandidat **V. Møller**, Bartholinsgade 7, København.

Komplet foreligger nu

Marie Bull, f. Midling:

Minder

fra Bergens første nationale Scene.

Udgivne ved

H. Wiers-Jenssen.

Pris Kr. 2.75, Porto 15 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

323-781

NATUREN

Illustrert maanedsskrift
for
populær naturvidenskap

Utg.: Bergens museum — Red.: Jens Holmboe

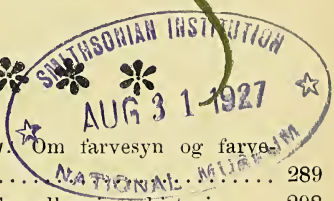
Nr. 10

34te aargang - 1910

Oktober



INDHOLD



<i>Harald G. A. Gjessing:</i> Om farvesyn og farveblindhet	289
<i>Hanns v. Zobeltisch:</i> Fra alkemiens historie	298
<i>Adolf Dal:</i> Aral sjøen	312
<i>Bokanmeldelser. Daniel Danielsen:</i> Bidrag til Sørlandets kvartærgeologi (A. D.). — <i>N. J. Føyn:</i> Das Klima von Bergen (P. S. Nissen)	315
<i>Mindre meddelelser. Metallisk radium. — Duraluminium. — Daniel Danielsen:</i> Nyt fund av glaciæle plantefossiler (med 1 fig.). — Temperatur og nedbør i Norge i juli og august 1910	318



Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg,
Bergen.

Lehmann & Stage,
Kjøbenhavn.

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om indtrufne norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den havde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydphænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørgsmaalstister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørgsmaalstister sendes portofrit.

Bergens museum i juli 1910.

Dr Carl Fred Kolderup

Om farvesyn og farveblindhet.

Ved Harald G. A. Gjessing, læge.

De fleste av os gaar gjennom livet og skjøtter vor daglige gjerning fuldt ut, selv om baade vort fjernsyn og vor farvesans kan være relativt daarlig. Subjektivt kan nok dette være en plage, men vore omgivelser lider dog ikke derunder i synderlig grad, og deres velfærd avhænger i ethvert fald ikke derav. For en viss klasse mennesker derimot er normal synsstyrke og uttalt farvesans av den yderste vigtighet. Hundreders — ja maaske tuseners liv kan i et givet øieblik avhænge herav. Jeg sigter her specielt til sjømænd, — særlig da lodser og utkiksmænd, jernbanefolk, signalister og andre, hvis syn saavel for avstand som farver vi andre dødelige er git i vold mangan gang. Indtrufne ulykker som følge av et minus i ovennævnte sanser har derfor bevirket, at der i alle civiliserte stater er opstillet visse regler for optagelsen av personer i de førnævnte stillinger, bestemmelser som er mere eller mindre strenge. Specielt er den engelske marine særlig streng i sine krav, idet den forlanger, foruten normal farvesans, en synsstyrke av $\frac{6}{6}$ paa begge øine uten glas, \circ : aspiranten maa kunne med hvert øie i en avstand læse bestemte bogstaver saa smaa, at de ikke kan sees som regel fjernere end i 6 meters avstand. Som følge av ulykkelige hændelser, indtrufne i de sidste aar, kræves der i vor handelsmarine, hver gang en lods skal ansættes eller en matros paamønstres, at han kan fremlægge lægeerklæring for at kjende visse paabudte farver (kfr. senere), samt at hans synsstyrke ikke er daarligere, end at han med begge øine samtidig uten glas læser $\frac{6}{8}$, \circ : i 6 meters avstand læser uten feil visse angivne bokstaver av en bestemt størrelse. Mens den synsstyrke vi er blit enig om at betegne som normal, regnes for $\frac{5}{5}$, $\frac{6}{6}$, $\frac{10}{10}$ o. s. v., \circ : uttrykt ved en brøk, hvis tæller angir den avstand i meter, hvori bokstaver av en bestemt størrelse og beskaffenhet kan læses slik, at de sees av nethinden under en synsvinkel paa 5' i nævnte avstand, og

hvis nævner angir bokstavernes art. En synsstyrke paa $\frac{5}{10}$ vil saaledes ikke si halvparten av den normale, men betegner kun en liten nedsættelse i synsevnen, saa ubetydelig, at den fuldt kan korrigeres ved bruk av kikkert, om øiet forøvrig er normal, og den er uten praktisk betydning overfor saa store gjenstande, som det her gjælder om. En større synsnedsættelse fra $\frac{5}{24}$ eller $\frac{5}{30}$, — det sidste tal svarer til mere end halvparten av den normale fjernsynsavstand, — vil, om den er tilstede paa begge øine, udelukke vedkommende fra ovennævnte livsstillinger.

Det vil være enhver indlysende, at det ofte kan være av vel saa stor vigtighet for en lods, utkiksmann, signalist o. s. v. at kunne skille med bestemthet i farten signalfarver, som at han har et godt fjernsyn. Og netop av den ting i et givet øieblik at kunne opfatte en viss farve, av at skille rødt fra grønt med absolut sikkerhet, kan tuseners liv avhænge.

Farveblindhet er enten en medfødt eller en erhvervet lidelse. Den erhvervede farveblindhet er sjelden. Den er oftest et symptom paa sygdomme i øiets lysopfattende dele — nethinden, synsnerven eller de nervebaner som leder synsindtrykket fra vor nethinde i øiet til det sted i hjernen, hvor synsindtrykkene bearbeides og derved bringes til vor bevidsthed — vor centrale nethinde — om man vil, der ligger i bakhodepartiet av hjernen. Derfor ser vi ikke sjelden farveblindhet optræ som et vigtigt diagnostisk tegn ved begyndende grøn stær, hvor gult forveksles med rødt og blaat med grønt. Den kan findes ved svind av synsnerven (atrophia nervi optici), en lidelse, som kan skyldes en hel række forskjellige aarsaker, f. eks. syfilis, hjernesvulster o. s. v., og optrær da som en forveksling av rødt med grønt — rødgrønblindhet. Endelig kan der optræ en partiel farveblindhet, o: kun en del av nethinden taper evnen til at opfatte farver, men oppfatter fremdeles hvitt lys, som følge av en kronisk forgiftning. Oftest har man anledning til at iagttå denne lidelse som følge av en langvarig tobaksmisbruk. Det synes som om $\frac{1}{4}$ rul skraatobak pr. uke gjennom længere tid kan fremkalde denne eiendommelige tilstand, der ytrer sig derved, at de centrale dele av nethinden litt efter litt taper evnen til at opfatte farver, specielt rød, der betegnes som graa¹⁾. Hvis

1) Dr. med. Søren Holth i Kristiania har gjort sig meget fortjent ved at konstruere et eget apparat, hvormed den selv ikke som øienspecialist utdannede læge let kan paavise denne forøvrig ret sjeldne lidelse.

ikke aarsaken — nicotinet fjernes, synker ogsaa synsevnen og blindhet kan følge. I de fleste tilfælde angripes begge øine. Tilsvarende blindhet kan optræ som følge av alkoholmisbruk gjennom lang tid — særlig hos daarlig ernærte personer samt hos sukkersykepatienter. Eiendommelig nok synes efter den svenske øienlæge Johan Widmarks publikationer i 1908 den samme tilstand en rigtignok sjelden gang at kunne optræ som følge av aarelang — kaffemisbruk. Kvinder synes lettere end mænd at angripes av denne sidste art intoxicationsamblyopi, som slike partielle paa grund av forgiftninger fremkaldte tap av farvesynet kaldes²⁾. En patient, der lider av tobaksamblyopi, vil ofte klage over, at hans medmennesker ser daarlig ut, „ser ut som lik“.

Efter dette korte streiftog ind paa den erhvervede farveblindhets gebet, en tilstand, der absolut maa opfattes som noget sykeligt, ofte som tegn paa en overmaate alvorlig lidelse, der kan være dødens første budbringer, gaar jeg over til en oversigt over den medfødte farveblindhet, daltonismen, kaldet saa efter den første som beskrev den, fysikeren Dalton,³⁾ der selv var farveblind.

Medfødt farveblindhet kan optræ hos forøvrig vel utstyrte mennesker. Den maa vel derfor snarere opfattes som en defekt i vedkommendes evner end som en sykелighet. Den kan være fuldstændig, saakaldt akromatopsi, hvor alt i verden sees graat — en heldigvis meget sjelden forekomst, hvis plagsomhet vil være enhver indlysende. Som regel er den partiel eller delvis; det er kun en bestemt gruppe farver, en enkelt farve, han ikke oppfatter. Meget ofte er der ikke helt ut blindhet for vedkommende farve, men kun en nedsættelse i evnen til at opfatte denne med samme sikkerhet som „normalt“ farveseende øine. Svag farvesans blir saaledes det rette navn for denne art delvis farveblindhet. Dyschromatopsi er den videnskabelige betegnelse for partiel medfødt farveblindhet.

Hvad er saa aarsaken til denne eiendommelige tilstand, der kan gi sig utslag i de latterligste foreteelser, eller som kan dra de sørgeiligste følger efter sig paa grund av de ulykker, den kan foraarsake?

1) Ved hysteri kan man se en eiendommelig ensidig optrædende farveblindhet, hvor patienten motsat den ekte farveblindhet har i behold evnen til at syntetisere farver ved stereoskopisk syn. Forelægger man en slik patient i et stereoskop en rød og en grøn kvadrat, vil han sammensmelte disse komplementære farver likesom et normalt menneske og se dem som et hvitt felt. Den virkelig farveblinde gjør det ikke.

2) Dalton — kemiker og fysiker — levte i Manchester 1766—1844.

Som bekjendt vet vi fra fysiken, at lyset og lyden skyldes de saakaldte ætersvingninger, en lære fremsat av Huyghens og nærmere forklart av Young i hans arbeide *Sound and Light* 1800—1802. Denne eiendommelige mand — („et av de største genier, der har set lyset paa Englands jord“ — siger professor M. Tscherning om ham i sin *Thomas Young Oration* i the *Optical Society*, London, Oktober 1907) — har foruten sin lære om lyssvingningerne ogsaa gjort sig evig bekjendt ved sin teori om farvesansen og farveblindhetens aarsaker.

Young lærte, at alle vore farveførmelser kan føres tilbage til 3 — „grundførmelser“ —, som igjen svarer til 3 grundfarver — rødt, grønt og violet¹⁾. Ved disse grundfarvers indbyrdes forskjellige blandingsforhold fremkommer de øvrige av spektrets farver og derved de andre farveførmelser. Det lykkedes Young at reproducere den gule farve ved en blanding av rent rødt og rent grønt lys. Senere har det lykkedes Clerk Maxwell ved sin fra enhver middelskolefysik velkjendte roterende skive med farvede sektorer at levere bevis for, at man virkelig kan vælge 3 farver og ved hjælp av dem reproducere alle de andre. Disse 3 forskjellige „grundførmelser“ for vort farvesyn henla Young til 3 forskjellige fibrearter i vor nethinde og mente, at de røde lyssvingninger irriterer de rødt opfattende (rødtperciperende) fibre, de lysbølger, vi kalder grønt lys, de grøntperciperende og det violette lys de violetoptattende. Den partielle farveblindhet skulde nu efter Young bestaa deri, at en eller flere av disse førmelser for grundfarverne er faldt bort. Youngs hypotese blev ca. 1860 adoptert av tyskeren Helmholtz²⁾ og nærmere studert og utvidet, idet den i sin oprindelige form ikke helt ut kunde forklare alle de fænomener, man kan træffe ved farveblindhet.

Young-Helmholtz' teori gaar nu ut paa at vistnok irriteres de rødtperciperende fibre væsentlig og sterkest av de lyssvingninger, som svarer til grundførmelsen rødt, de grøntperciperende av dem, der gir os indtrykket av grønt, og de violetoptattende av dem, som svarer til den violette grundførmelse, men — enhver art fibre

¹⁾ Der har været reist tvil om violet skal gjælde for grundfarve. Man har med Maxwell villet regne blaat for den 3dje grundfarve.

²⁾ Som de fleste store mænd høstet Thomas Young (1773—1829) — like stor som læge, fysiker, skribent, ægyptolog og musiker — litet ry mens han levet. Han sammenlignet sig selv med Cassandra, der av Apollo hadde faat spaadomsgave, men den forbandelse, at ingen trodde paa hendes spaadomme.

paavirkes om end i langt mindre grad ogsaa av de øvrige farver. De „røde fibre“, — om man vil betegne de særlig rødt perciperende nervefibre paa den vis, — paavirkes altsaa mest av rødt, mindre av grønt og mindst av violet o. s. v. tilsvarende for de øvrige arter fibre.

Hvis nu evnen til at opfatte rødt lys er borte, er man efter Y.-H. — rødblind. En slik vil dog ikke overse røde gjenstande, og heller ikke vil disse for ham se ut farveløse, — nei, de vil ha samme eller omtrent samme farve som grønne gjenstande av en bestemt grøn farve. En rødblind vil derfor forveksle rødt og grønt. Ser han derimot paa et spektrum, f. eks. en regnbue, vil dette synes ham kortere end et tilsvarende forekommer den med normal farvesans, idet det væsentligste av dets røde del er faldt bort og vil synes sort for ham. At imidlertid ikke hele den røde del av spektret aldeles er borte for ham, forklarer Young-Helmholtz' lære ved sin tillægshypotese, — at ogsaa de grønt og violetperciperende fibre, om end i ringe grad for de violettes vedkommende, han paavirkes av de røde lysstraaler. Falder altsaa en rød lysstraale paa en rødblinds nethinde, vil den følgelig opfattes og da som grøn. Falder en grøn paa de grøntperciperende dele, vil den ogsaa opfattes som grøn. Men, — og det er av overordentlig stor betydning for den farveblinde under hans forsøk paa at klare farverne, — den grønne farve der skyldes en rød straale og den grønne farve, som fremkommer av en grøn straales paavirkning av nethindens farveopfattende elementer, vil være av forskjellig intensitet. De farveblinde lærer sig etterhaanden til at skille meget fint mellem de enkelte farvers forskjellige nuanceringer og mætningsgrad. Er de lidt intelligente, kan de opnaa en forbausende øvelse i at bedømme farver „rigtig“. Litt efter hvert venner de sig til at betegne en bestemt nuance av „grønt“, som de hører andre kalde rødt, for „rødt“ av en bestemt farve. Dr. F. W. Edbridge-Green omtaler saaledes i sit arbeide: „Colour Blindness and Colour Perception“, hvorledes en av de største utstys- og dekorationsforretninger i England har en aldeles farveblind — rødblind — dekoratør, der dog udmerket klarer sit arbeide. At der gives farveblinde kunstmalere er velkjendt. Personlig kjender jeg en ældre og to yngre kolleger, der er komplet rødblinde, men hvor i alle fald den ene paa grund av øvelsen er overordentlig vanskelig at knipe som farveblind. Mange med denne medfødte feil gaar hele sit liv uvidende om den. Dr. Edbridge-Green fortæller, at Dalton som var kvæker og

derfor forbudt at bære røde klær, optraadte ved hoffet samt paa gaten i Oxford i en skarlagensrød frak uvidende om dennes eiendommelige og av hans religionssamfund avskydde farve, da for ham rødt av en bestemt mætningsgrad „blodrød“ saa ut som den farve, almindelige mennesker betegner som flaskegrøn. Dr. Green beretter videre, hvorledes en mand tok et glødende koksstykke, som var faldt ut av kaminen, ganske rolig i handen med det forundrede spørmaal: „Hvilken rar grøn tingest er dette?“ Han var tidligere uvidende om sin feil, men en svær forbrænding aapnet hans øine paa en ubehagelig maate for denne. Ofte kan den ting, at barnet ikke finder saa mange jordbær som sine andre lekekamerater, vække den første mistanke om farveblindhet, om rødblindhet.

Naar man svækker farveintensiteten, lar vedkommende behandle douce farver, kan den, der ved øvelse har lært sig til feilfrit at bedømme de mere skrikende farver, forløpe sig. Dette ligger til grund for de forskjellige metoder, som vi har til at avgjøre, om et menneske er farveblind. Av sig selv kan f. eks. en rødblind skrædder komme til at lappe en sort frak med mat røde lapper o. s. v. Den rødblinde vil, foruten at han har vanskelig for at klare røde farver, ogsaa som regel være svak i de gule, som han gjerne betegner som „rødgrøn“.

Alt, som ovenfor er sagt om rødblindhet, gjælder ogsaa med de nødvendige forandringer for grøn- og violetblindhet, der begge dog er meget sjeldnere forekommende end rødblindhet. Her er ikke stedet til nærmere at gaa ind paa de forskjellige former av rødblindhet som er opstillet av tyskeren Seebeck, englænderen lord Rayleigh og dansken prof. M. Tscherning i Paris.

Angaaende Young-Helmholtz's lære skal paapekes, at man ikke ved anatomisk undersøkelse har kunnet paavise nogen bestemte arter nethindefibre, hvortil de enkelte farvefornemmelser skulde være bunden. Dette har ledet tyskeren Hering til at fremkomme med en anden forklaring for farvesansens og dens anomaliers væsen.

Hering forkaster Y.-H.s trefarve — trikromatiske — system og opstiller i dets sted et firfarvet, tetrakromatisk, med 4 grundfarver, motsat Y.-H.s 3. Disse Heringske grundfarver er rent rødt, gult, grønt og blaat. Da nu enhver av naturens farver optrær i forskjellige nuancering, mætningsgrad, forklarer E. Hering dette slik: Enhver farve bestaar av mindst 2 komponenter — en farvet „valens“ og en hvit „valens“. De rene grundfarver har kun 2

valenser — den farvede og den hvide. De blandede farver, urene blandingsfarver, som jo er de almindeligste der møter vort øie, har foruten den hvide ogsaa to farvekomponenter. Av den mængde hvid som er tilblandet en farve avhænger dens nuancer, dens mætningsgrad. Violet bestaar f. eks. av en blaa, en rød og en hvid komponent eller valens. Hering forkaster Young-Helmholtz' lære om forskjellige farveperciperende fibre i nethinden, men han utstyrer istedet denne med *synssubstanser*, der paavirkes kemisk av lysstraaerne, saa de enten spaltes av disse, „dissimileres“, eller atter regenereres, „assimileres“. Han opstiller 6 slike synssubstanser, som han igjen slaar sammen til 3 grupper: en sort-hvit, rød-grøn og gul-blaa gruppe. Den hvide valens, som enhver farve har, beror derpaa, at der sker en spaltning, dissimilation, av nethindens sorthvite synssubstans. I mørke sker der en gjenopbygning, en assimilation, der gir os fornemmelsen av sort. En sort farve vil derfor svare til en assimilationsproces. Falder rent røde straalere ind i øiet, dissimilerer den rød-grønne substans, og resultatet blir rødfornemmelse. Falder rent grønne ind, sker der omvendt en assimilation, saa resultatet blir grønt o. s. v.

Falder samtidig paa samme nethindeparti røde og grønne straalere, saa avhænger det av deres indbyrdes mængdeforhold, om resultatet skal bli rødt eller grønt o: dissimilation eller assimilation. Er der likevegt, paavirkes kun den sort-hvide substans, og vi faar hvidt av en bestemt intensitet.

Aarsakerne til farveblindhet søker nu Hering deri, at der mangler en eller flere av disse synssubstanser, som muligens, om end ikke bevist, kan være at søke i det av Boll 1876 opdagede for lys meget ømfindtlige synspurpur eller synsrødt, der ligger i nethindens stavlag, og hvis funktion endnu ikke er helt klar¹⁾. Mangler alle synssubstanser paa den sort-hvite nær, saa vil vedkommende, da alle farver kun vil virke ved sin sort-hvite valens, se alt i verden mer eller mindre graat — en i sandhet høist trist tilværelse. Mangelen av den rød-grønne synssubstans gjør ham rød-grønblind, — hvad Helmholtz kalder rødblind. Mangler den blaa-gule, blir han blaa-gulblind o. s. v.

¹⁾ Dette synspurpur blekes hurtig i lyset, men kan atter regenereres i mørke. Det findes kun i nethindens stave — en eiendommelig art celler, som ikke findes i nethindens mest følsomme parti — den saakaldte macula lutea eller den gule flek. Dette skulde tale mot teorien om synspurplet som sæte for de farveopfattende elementer, de Heringske synssubstanser.

Da en helt rød-grønblind kun ser to farver i spektret, gult og blaat adskilt ved en graa stripe, „det nøitrale sted“, der svarer til det rene grønne i spektret, forklarer Hering dette derhen, at rent rødt og rent grønt kun virker ved sine hvite valenser paa det rød-grønblinde øie og derfor vil fremholde følelsen av graat. En blandingsfarve vil lide en tilsvarende forandring, alt efter sin art, idet kun den ene av dens to farvekomponenter vil kunne gjøre sig gjældende.

Her er ikke stedet til at gjøre noget forsøk paa at fælde en dom om hvilken av disse hovedteorier for farvesansen og farveblindhetens aarsaker der er den mest sandsynlige. For begges rigtighet kan der anføres baade for og imot vægtige argumenter, og de store autoriteter paa den fysiologiske optiks omraade er ikke enige om, hvilken der er den mest sandsynlige. Vor tids tilbøielighet til i alle processer at se utslag av kemiske omsætninger — analyser og synteser — gjør Herings teori meget tiltalende. Et av de viktigste argumenter mot den er, at man maa opfatte sort og hvitt som aktive substanser, saaledes at sort paavirkes av alle mulige arter lyssvingninger. Desuten er det endnu ubevist, hvor man skulde finde, og av hvilken kemisk art disse eien-dommelige synsstoffe skulde være, som Hering har opstillet. En ting er imidlertid sikker, at visse dele av nethinden er helt farveblind, selv paa det normale øie, nemlig dens mest perifere dele, den saakaldte area serrata. Dette er iagttaa allerede av Purkinje i begyndelsen av det forrige aarhundrede og kan paavises av enhver ved følgende let utfør-bare eksperiment¹⁾:

Holder man sit ene øie tillukket og saa dreier det andet sterkt utad og derpaa langsomt fører en rød lakstang lodret ind i synsfeltet fra næsesiden av, saa vil den røde stang til en begyndelse vise sig graasort og først senere rød. Paa samme vis vil en grøn gjenstand først vise sig graa, derpaa gul-gulgrøn og saa tilsidst grøn. Purpur gaar ogsaa i periferien av synsfeltet over i blaat, da dets røde komponent ophører at virke paa nethinden før dets blaa. Ved det saakaldte perim-eter, et av øienlægerne meget anvendt apparat til at bestemme et menneskes synsfelt, og som bestaar av en bevægelig gradbue, i hvis centrum man ved hjælp av en hakestøtte kan fæste hodet, mens vedkom-mende ser skarpt paa gradbuens midtparti med det øie, man under-søker, kan synsfeltet saavel for hvit lys som for farver meget smukt

¹⁾ At holde øiet aldeles urørlig i den angivne stilling kan være vanskelig. Et litet kast med øiet eller en hodebevægelse, noget som let sker naar man ikke er opmerksom derpaa, kan faa forsøket til at mislykkes.

registreres. Det viser sig da, at blaat kan iagttages næsten likesaa langt i periferien som hvid, dernæst kommer rødt og i mindst utstrækning grønt. Dette skulde kunne tale for Young-Helmholtz teoris rigtighed med de 3 forskjellige fibrearter. Likeledes har man villet anføre optræden av de farvede efterbilleder, kontrastbillederne, 3: at der kommer f. eks. et grønt billede, naar man ser paa en hvid flate, efterat man en tidlang først har betragtet en rød gjenstand, som en uttrætning av de rødtperciperende fibre, saa de grøntopfattende elementer faar overhaand, altsaa et bevis paa Y.-H.s læres rigtighed. Dog maa dette ogsaa kunne tages til indtægt for Herings assimilations- og dissimilationslære.

Farveblindhet optrær langt oftere hos mænd end hos kvinder, idet ca. $5\frac{0}{0}$ — $4\frac{0}{0}$ av alle mænd har denne mangel. Det er især rødblindhet (rød-grønblindhet), som er almindelig hos mænd. De øvrige arter av farveblindhet findes omtrent like hyppig hos begge kjøen. Efter den førnævnte dr. Green synes særlig musikalsk begavede mænd hyppigere at være farveblinde end umusikalske — et gjerrighetstræk av naturen, at den tar igjen paa en kant, hvor den har git for rikelig paa en anden. Dog er det mulig, at det er en ren tilfældighet blandt vedkommende materiale. Prof. Fuchs i Wien, en av de største autoriteter paa øiensygdommenes omraade, omtaler ikke dette. At kvinder saa sjelden er rødblinde i forhold til mænd, ser Fuchs en forklaring paa i deres gjennem aarhundreder bedre opøvede farvesans ved arbeide med søm av farvede klær og lignende.

At avgjøre om en person er farveblind eller ikke, kan i mange tilfælder være overmaade vanskelig, naar man har at gjøre med en intelligent person, for hvem det er av overordentlig stor betydning at skjule sin feil — kanske et livsspørsmal av hensyn til den stilling, han er i. Man maa derfor gripe til allehaande kunstgrep. En letvindt prøve som enhver selv kan anstille og saa nogenlunde avgjøre om han er farveblind, er den saakaldte Meyers florpapirprøve: Paa et rødt underlag lægges en graa smal papirstrimmel, og det hele dækkes med et tyndt florpapir — hvid silkepapir. Den graa papirremse vil paa grund av kontrasten mot det røde synes grønlige indtil grønt for den normalt farveseende, men vil av den farveblinde, som ikke

1) Hos musikalske har jeg i et enkelt tilfælde truffet den eiendommelighet, at en bestemt lyd — tone — altid fremkalder synet og tanken paa en bestemt farve. Vedkommende, en yngre student, har et udmerket gehør og en velutviklet musikalsk hukommelse.

paa forhaand maa underrettes om underlagets røde farve angives feilagtig.

Princippet for farveblindhetsprøverne er at man fremstiller en række forskjellige farver, men av samme intensitet, — bedst at man lar farveblinde malere gjøre dette. Naar den farveblinde nu ikke mere har intensitetsdifferensen at holde sig til, vil han sammenblande røde og grønne— tildels ogsaa gule farver. Disse farveprøver kan enten være av uldgarn — Holmgrens og Daaes prøver, eller paa karton trykte farvede figurer, som skal sees og utvælges i en bestemt avstand — „Nagels ringe“, „Ole Borneman Bulls tavle“ eller „Stillings tavle“, der bestaar av en række felter, som for den ikke farveblinde tilsammen danner bokstaver eller tal, mens de for den, der lider av den omtalte feil, vil sammenblandes, da de bestaar av forvekslingsfarver og derfor ikke vil kunne læses. For sjømand har man forskjellige arter lanterneprøver. Selv disse er ikke altid paa-lidelige. Der gives farveblinde som med lethet klarer lanternerne, men som f. eks. ikke kan greie Daae's eller Bull's tavler og omvendt.

Benyttet litteratur:

- Prof. Dr. Ernst Fuchs: Lehrbuch der Augenheilkunde. Wien 1905.
 M. d. M. Stephen Mayou: Diseases of the Eye. London 1908.
 Prof. Dr. M. Tscherning: Thomas Young Oration i The optical Society. London 1907.
 Dr. Søren Holth: Det normale synsorgans indirekte stirreblindhed. Kristiania 1896. (Doktorafhandling).
 Dr. Johan Widmark: Hygiea 1908 nr. 22 — Tre fall af toxisk amblyopi med ovanlig etiologi.
 Dr. F. W. Edbridge-Green: Colour blindness and Colour Perception.
 Prof. Robert Tigerstedt: Physiologie der Menschen.
 Prof. Wilhelm Wundt: Lehrbuch der Physiologie der Menschen.
 Prof. Julius Bernstein: Physiologie der thierschen Organismus.
 Dr. Henning Rønne: Anatomiske, pathologiske og kliniske undersøgelser over alkoholisk intoxicationsamblyopi. Kjøbenhavn 1910. (Doktorafhandling).

Fra alkemiens historie.

Av Hanns v. Zobeltisch.

Den kloke Virgilius fra Salzburg (1518) siger, at dersom man vil undgaa skuffelser, maa man ogsaa vogte sig for alkemien. Erfaringer fra alle tider lærer os, at alkemiens historie tillike er en skuffelsernes

historie. Men den indeholder ogsaa en god del kulturhistorie, og man kan ikke affeie den ved at omtale alkemiens apostler kun som bedragerer eller bedragne. At der gaves mange saadanne er visst, men saa har vi ogsaa den uhyre store skare alvorlige mænd, der ivrig stræbet efter — som de trodde — paa videnskabelig basis at løse den store hemmelighed at forvandle ringere metaller til guld. Og for dem taler den ubestridelige kjendsgjærning, at man mindst i halvandet tusen aar har anset denne forvandling for mulig. Teologer, jurister og naturforskere av ry trodde paa den. Man holdt det heller ikke for at være en syndig gjærning, men mente at en sand adept tillike maatte være en from mand.

Selv Martin Luther taler med agtelse om alkemien, ja en mand med verdensry, som Leibniz, holder sig ikke for god til at beskjæftige sig med den. Fra det 18de aarhundrede forefindes protokoller, i hvilke alvorlige mænd, hvis tilforlætelighet og gode tro er hævet over enhver tvil, bevidner at der, under iagttagelse av alle forsigtighetsregler mot bedrageri, i deres nærvær er foregaat transmutation — metalforvandling — og at det utvundne guld befandtes at være egte. Alkemien har ogsaa været den store forberedelsesskole for den videnskabelige kemi; den avfødte det første virkelige laboratoriumsarbeide, og ved den indgaaende beskjæftigelse med de forskjellige organiske og anorganiske stoffe lærte man deres egenskaper at kjende.

Man har villet føre alkemien tilbake til oldtiden, helt til Ægypten — men dette vistnok med urette — og denne antagelse beror øiensynlig derpaa, at de talrige forfattere blandt adepterne, i deres stræben efter at gi sin kunst et saa dypsinelig og hemmelighetsfuldt grundlag som mulig, opkonstruerte forbindelser med oldtiden. De regnet Moses for alkemist paa grund av, at han lot den gyldne kalv opbrænde, og de paastod, at den „gyldne vlies“ var en paa en dyrehud skreven anvisning paa utførelsen av „processen“ — det vil si metalforvandlingen — og endnu i slutten av det 17. aarhundrede, da troen paa alkemien var begyndt at dale, forsøkte professor v. Toll i Duisburg at uttyde den hele Olymp ad alkemisk vei, idet han oppfattet f. eks. Pluto som kulsur kali, Phöbus som svovl og Herkules som koksalt. Lidt efter hvert lavet alkemisterne sig en særlig skytshelgen i Hermes Trismegistos, den tregange store. Han gjaldt for forfatteren av en hemmelighetsfuld, dunkel anvisning til transmutation, *Tabula smaragdina*, og denne anvisning kunde aarhundreder igjennem

glæde sig ved den høieste anseelse — og det endskjønt vel ingen kunde tyde den paa latin affattede tekst. Efter denne Hermes kaldte man ogsaa kort og godt alkemien for den „hermetiske kunst“.

Efter al sandsynlighed skriver alkemien sig fra de første aarhundreder av vor tidsregning og antagelig var grækere, boende i Ægypten, dens første dyrkere. Ved Alexandrias erobring i det 7de aarhundrede overtok araberne ogsaa alkemien og utdannede den videre. Den lærde araber Abu Musa Dschabir kan man regne for den første, videnskabelig utdannede alkemist. Han leved i det 9. aarhundede, og de senere „processer“ kan for størsteparten føres tilbage til ham. Hans og hans efterfølgeres forestillinger beror i sin almindelighet omtrent paa følgende:

De antok, at alle metaller er sammensatte legemer, sammensat av visse grundstoffer i forskjellig renhet og forskjellig blanding. Blandt disse spiller svovl og kviksølv en særlig rolle — men ikke i sin egenkap av simpel svovl og simpelt kviksølv — men som Sulphur mercurius — en egen høilig forædlet art. Med støtte i den i stor anseelse staaende Aristoteliske læresætning, at i de forskjellige stoffer ikke saa meget materien selv som materiens egenskaper var forskjellig, holdt adepterne et metals forvandling til et andet, ædlere, kun for mulig ved øket renhet og forandret sammensætning av de enkelte stoffer. Men denne økede renhet og forandring i sammensætningen skulde tilveiebringes ved en av tusen sagn omspundet „medicin“, der bragtes i berøring med de smeltede, uædle metaller. Man inddelte medicinen i en første grad, der kun bevirket en forbigaaende, en anden grad, der virket noget bestandigere, og endelig en tredje grad, der var istand til at bevirke en evigvarende forandring. Denne sidste grad kaldtes eliksiren, tinkturen (ogsaa den røde tinktur), magisteriumet og senere de vises sten, *Lapis philosophorum*. En ubetydelig tilsætning av tinkturen var tilstrækkelig til at forvandle en forholdsvis meget stor mængde uædelt metal, f. eks. bly, saa at det hele eller den største del blev til det pure guld.

Der gaves utallige anvisninger paa at fremstille tinkturen. Men alle disse recepter taler viseligen i gaater og allegorier, og jo større en alkemists autoritet var, desto mer indviklet, uforstaaelig og motstridende var sikkerlig ogsaa hans anvisninger. For den troende adept var dette ganske naturligt, ti — sa de til sig selv — den uforbeholdne aabenbaring av en saadan hemmelighet, hvis erkjendelse og

utnyttelse kun var forbeholdt ganske faa, av Gud utvalgte, maatte betragtes som syndefuld.

Paa grund av endel antydninger kan man dog utfinde, hvorledes man tænkte sig tinkturen tilveiebragt. Det later nemlig til at ha hersket en viss overensstemmelse i de veie, kunstens dyrkere slog ind paa for at fremstille tinkturen, hvor forskjellige end de enkelte stadier var. Først og fremst gjaldt det at finde den saakaldte *Materia prima*; men netop med hensyn til denne hersket der de mest forskjellige anskuelser, og der gives vel neppe det stof, fra de forskjelligste jordarter til de ækleste ting, som her ikke er kommet til anvendelse. Under disse forsøk gjordes ogsaa leilighetsvis opdagelser av almenviktig betydning, f. eks. porcelænets fremstilling og frembringelsen av fosfor.

Men hadde man først den rette *Materia prima* — og hver adept, som tok sin kunst alvorlig, trodde naturligvis idetmindste næsten at ha fundet denne — maatte der atter av denne destilleres noget meget hemmelighetsfuldt noget, der for det meste blev betegnet som „de vises Merkur“, „dragen“ eller „den røde løve“. Dette noget maatte saa tilsættes et andet stof, der avgir rum til end yderligere gjætning, nemlig „det filosofiske guld“. Denne blanding blev saa i en glasbeholder, „det filosofiske egg“, underkastet en kemisk proces, ved hvilken den blev først sort — eller som kunstuttrykket lyder: „den blev ravnehode“ — saa hvit — „til svane“ — indtil den ved sterkere opvarmen spilte i hundrede av farver — „som paafuglfjær“, og endelig (saa sier ialfald de fleste anvisninger) blev den glinsende rød. *Probatum est!*

Vi kjender endnu navnene paa en stor mængde alkemister, men uendelig meget større er dog vel deres antal, som har tilsat gods og guld, arbeide og kundskaper for at finde de vises sten. For de største blandt middelalderens alkemister gjaldt den tyske dominikaner Albertus Magnus (1193—1280), franskmanden Arnold Bechuone (ca. 1280), der var den første, som tilla de vises sten ogsaa medicinske egenskaper; saa kommer Roger Baco, Reymund Lullus og endelig Basilius Valentius (omkring 1600), hvis berømte skrifter dog synes at ha hat en viss Tholde til forfatter. Desuten gjorde alkemisterne ogsaa fordring paa at regne Theophrastus Paracelsus (født 1493), sin tids berømteste læge, blandt sine tilhængere, og fra det 17de aarhundrede den berømte kemiker Runkel, der rigtignok samtidig paa det ivrigste dadlet bedragerske adepters svindlerier. Den lærde

forsker Boerhaave, der fra 1718 virket som professor i kemi i Leyden, regnes for det meste for den sidste av de store autoriteter, der bestemt uttalte sig for muligheten av en metalforandring.

Den sikre og almindelig utbredte tro paa alkemien vilde vel ikke holdt sig saa længe, dersom der ikke stadig paa nyt fremtraadte vidner, som med den største bestemthet paastod selv at ha overværet en heldig tilendebragt „proces“. Og selv om man ogsaa vil betragte største-parten av disse vidner for bedragere eller bedragne bedragere, saa blir der dog en rest tilbake, som stiller én likeoverfor uforklarlige kjendsgjæringer. En rest, som i det mindste gjør det forstaaelig og tilgivelig, at de pengetrængte fyrster i denne alkemiens tidsalder altid paa nyt trodde paa denne hemmelighetsfulde kunst — og altid paa nyt blev skuffet.

Mer end en komedie, men ogsaa mer end en tragikomedie utspiledes i denne henseende mellem hofferne og adepterne.

I Tyskland var keiser Rudolph II (1576—1612) alkemisternes største beskytter. Mens religionsstridighetene sønderslet Tyskland, sat han uvirksom paa Hradschin i Prag, en fremmed i sit eget rike, kun optat av sine liebhaverier, forsøkte at tyde stjerneerne og arbeidet i laboratoriet med sin hofalkemist. Hans livlæger, Martin Ruland og Thaddæus von Hajik, var bekjendte adepter; hans mest betrodde kammertjenere maatte være indviede i kunsten. Desuten indfandt der sig ved hans hof en vekslende sverm av disse, de hemmelige videnskabers disciple, som dengang i skarer, hemmelig og offentlig, gjennomkredset Europa. I smigrende ordelag beilet de til keiserens gunst, fandt ham værdig til at bære adeptkronen og kaldte ham den tyske Hermes Trismegistos. Rudolph synes gjentagne gange selv at ha trodd at være i besiddelse av den egte og rigtige tinktur. En tredje av hans læger, Matthias Erbe von Brandau, beretter: „Hans majestæt pleier at bære samme i en bred, forsølvet blikboks, betrukket med rød fløiel. Den som har set denne tinktur, har fortalt mig, at den har en askeagtig graa farve og er meget tung paa grund av tilberedelsen med q io — saaledes som kunsten fordrer det.“

Ved hoffet i Prag spilte en stund to englændere, dr. John Dee og Edward Kelley, den største rolle. Der gaar endnu en mængde sagn om disse to adepter. Efter sigende skal Kelley, der tidligere var notar i London, ganske tilfældig i en liten by i Wales ha fundet tinkturen, der var gjemt i en elfenbenskule. Han kom til Prag, vakte

opsigt og kom i forbindelse med hoffet. Det heder, at han i nærvær av livlægen Hajik og av en fransk læge, Nicolaus Barnaud, forvandlet et ophetet kviksølv til det pure guld ved tilsætning av et gran av tinkturen. Han gjentok forvandlingen for keiseren, der gjorde ham til friherre og tok ham i sin tjeneste. Men nu gjentok det sig, som er typisk for de fleste av disse beretninger: Kelley hadde opbrukt sit forraad av tinktur, kjendte ikke hemmeligheten ved dens tilberedelse og kunde derfor ikke tilfredsstille keiseren. Han blev kastet i fængsel, brak benet ved et fald og døde kort efter. „Ak, hvor kan hans tinktur vel være? endnu til vore dage er den ikke funden — —“ heter det i et samtidig skrift.

En anden tysk fyrste, som personlig foretok laboratoriarbeide, var kurfyrst August I av Sachsen (1553—1586). I en skrivelse roser han sig selv: „Jeg er nu kommen saa vidt i kunsten, at jeg daglig av 8 unzer sølv kan lave 3 unzer fint guld“. Folket trodde fuldt og fast paa hans viden, og det saa meget mere, som man baade efter ham og hans søn Christian, der ogsaa var en ivrig adept, fandt store masser guld i det kurfyrstelige skatkammer. Efter al sandsynlighet hithørte dette vel fra de den gang umaadelig rikholdige Freiburger og Annaberger sølvverker.

I ethvert tilfælde dreves de alkemistiske forsøk vel intetsteds saa grundig som ved hoffet i Dresden. Kurfyrst August bygget et eget, storartet laboratorium — „gulldhuset“ kaldet — til disse undersøkelser og av sin gemalinde „Mutter Anna“ blev han ivrig understøttet i alle sine forsøk. I „gulldhuset“ arbeidet først en viss David Bluthner, der tok sig avdage, da han saa sine bedragerier opdaget; efter ham kom Sebold Schwertzer, som efter sigende hver dag lavede 10 mrk. rhinsk guld og som ogsaa virket under kurfyrstens efterfølger. Ham tilskreves fornemmelig Dresdenerhoffets voksende rigdom, og han er i ethvert tilfælde en av de faa hofalkemister, som har forstaat at holde sig i sine herrers gunst gjennem et længere tidsrum. Da han ved Christians død faldt i unaade, gjorde man ikke kort proces med ham — saaledes som dette ellers pleiet at være tilfældet —, men man gav ham avskjed. Han drog saa til Prag, til keiser Rudolph, og blev av denne adlet og utnævnt til bergverksformand i Joachimsthal. Man maa i ethvert tilfælde antage, at han har været en dygtig berg- og myntmester. Det er ganske karakteristisk hvad der berettes om hans avskedsaudiens hos regenten av Sachsen, hertug Friedrich Wilhelm von

Altenburg. Denne skal ha sagt til ham: „Jeg har nu andet og bedre at gjøre end at tænke paa jert ladhanseri“, hvortil Schwertzer svaret: „Herefter vil man i kurfyrstendømmet Sachsen lede med baade lys og lygte efter slikt ladhanseri — men — man finder det ikke“.

I Dresden gjenoptokes da ogsaa senere de alkemistiske forsøk. Blandt andre blev ogsaa den allerede omtalte Runkel kaldt hertil, men han hadde ikke lykken med sig. Han beretter selv om hvorledes han hadde tapt sin gamle recept og taler sukkende om synd og skyld og om uskyldig utgydt blod, i hvilket kurfyrstehuset skulde ha del, saa at Gud derfor hadde tat sine gaver fra det — „saaledes som Guds førelse bestaar saa forunderlig i given og tagen tilbake.“

Med „det uskyldig utgydte blod“ tænker han vel først og fremst paa Seton.

Denne skotlænder, Alexander Seton, var hin tids aller berømteste adept. Efter hvad der berettes, optraadte han for første gang paa tysk grund i Basel 1603. Professor Joh. W. Dienheim fra Freiberg i/Br. fortæller om, hvorledes han der gjorde hans bekjendtskap og om hvorledes han selv, som til da bestandig hadde mistrodd alkemien, fra Saulus blev forvandlet til Paulus. I en bekjendt videnskapsmand fra Basel, dr. Zwingers nærvær blev processen utført. Denne hadde nogen tabletter bly med sig, hos en guldsmed fik man en smeltdigel og underveis kjøptes almindelig svovel. Seton selv rørte ikke sakerne, ikke engang da man paa hans befaling tilsatte bly og svovel og under omrøren blandet massen. „Mens dette stod paa, spøkte han med os. Efter et kvarters forløp sagde han: „Kast saa dette lille brev i det flytende bly“ — i papiret fandtes et tungt, fettagtig pulver, der hadde et citronlignende farveskjær, men der skulde falkeøine til for at opdage dette, naar man tok litt av pulveret paa en knivspids. Vi gjorde som han bød os og det til trods for, at vi var vantro som selveste Thomas. Efter at massen hadde kocht endnu et kvarter og der var blit rørt om i den med en glødende jernstang, slog guldsmeden digelen ut — men da fandtes der ikke mere bly i den, men guld, der efter guldsmedens utsagn, i renhet langt overgik det ungariske og det arabiske. Dette veiet like meget som blyet hadde veiet. Jeg fik et stykke, som næsten var saa stort som fire dukater, og det har jeg gjemt til erindring om det storartede skuespil.“ — Denne Dienheims beretning blev senere i et og alt bekræftet av dr. Zwinger.

Vi træffer saa Seton paa forskjellige steder, i Strassburg, Offen-

bach, Köln, Hamburg og München og hører overalt fra de forskjellige, tilsynelatende fuldstændig vederheftige, mænd om de transmutationer, som han med held har utført i deres nærvær. Saa finder vi ham ved det sachsiske hof, og her rammet skjæbnen ham. Han vægret sig for at aabenbare kurfyrsten sin hemmelighet, kastedes i fangetaarnet og pintes forfærdelig; men selv under torturen tiet han. En anden adept, polakken Sendevogius, hjalp ham til at undvike fra fængslet og med ham flygtet han til Krakau, hvor han døde av eftervirkninger av torturen. Sendevogius arvet hans tinktur og ved hertug Friedrich av Würtembergs hof utrettet han store ting med den — men — saa kom atter den gamle historie! — tinkturen var opbrukt, og Seton hadde tat hemmeligheten ved dens fremstilling med sig i graven. Sendevogius gjorde sig derefter skyldig i alleslags bedragerier og døde meget fattig i 1646.

Allerede Setons forvandlingsprocesser, der er bekræftet av saa overraskende mange vidner, synes os gaadefulde, men det uforklarlige økes end mere, naar man læser de beretninger, som I. A. von Helmont, det 17de aarhundredes betydeligste kemiker og en alvorlig videnskapsmand, giver om av ham selv utførte metalforvandlinger, eller naar vi hører, at ogsaa I. Fr. Helvetius, prinsen av Oraniens livlæge, i aaret 1666 med held foretok en transmutation. Selv professor dr. Kopp, forfatteren av det bedste, moderne arbeide om alkemi (Heidelberg 1886) skriver: „Skulde mænd som von Helmont og Helvetius ved feiltagelse eller med hensigt ha utspredd usandhet? Vi har ingen grund til at antage nogen av delene.“

Begge disse lærde har det til fælles, at de ikke kjendte tilberedelsen av de vises sten. Begge fik i foræring ubetydelige mængder av tinkturen: Helmont fik sin av en irsk adelsmand ved navn Butler, Helvetius fik sin av en ubekjendt, der, som det synes, vilde omvende ham, alkemiens heftige motstander.

Helvetius' meget utførlige beretning er overordentlig interessant. Den fremmede viste ham tre stykker av de vises sten i en liten elfbensæske. Hvert stykke var omtrent saa stort som en nøtt, glasagtig og svovelgult. Den fremmede viste ham endvidere fem stykker guld-blik, saa store som tallerkener; paa disse var gravert fromme ordsprog samt ordene: „Jeg er gjort den 26de august 1666“. Den fremmede avslog at foreta en transmutation i Helvetius' nærvær. Efter megen beden gav han endelig Helvetius et stykke — „saa stort som et gule-

rotfrø“. Jeg sagde: „Min herre, dette bitte lille stykke vil vel ikke være nok til at farve fire gram bly med?“ — han svarede: „Giv mig det tilbage.“ Jeg gjorde saa i haab om at faa et større stykke, men han delte dette med tommelfingeren, kastet en del derav paa ilden og resten pakket han ind i et stykke blaåt papir, gav mig det tilbage og sagde: „Se her har du fremdeles nok.“ Den fremmede lærte ham desuten hvorledes han skulde foreta processen: det lille bitte stenstykke maatte indhylles i gult voks før det haddes i smeltedigelen, og fortalte ogsaa, at tilberedelsen av tinkturen ikke tok mere end fire dage og kun kostet tre gylden. Efter at den fremmede var gaat sin vei — med løfte om at komme tilbake — (et løfte, han ikke holdt) — utførte Helvetius processen og forvandlet virkelig $2\frac{1}{2}$ lod bly til guld, der blev prøvet av Parelius, staternes generalmyntmester, og erklært for at være ædelt metal av den største renhet. Om den hele transmutation beretter desuten baade professor i kemi I. C. Borchusen i Leyden og Spinoza, og ingen av disse ytrer den fjerneste tvil om Helvetius' sandfærdighet.

Har vi end her med mænd at gjøre, hvis ærlighet — eller lat os ialfald sige, hvis gode tro fortjener vor fulde tillid, saa gaves der i hine tider dog en stor mængde adepter, der var aabenbare bedragerere. Ogsaa disse vet at berette om mange, tilsynelatende heldige transmutationer, men det lar sig næsten altid med positiv bestemthet paa- vise, at de ved hjælp av en eller anden slags taskenspillerkunster, før eller under processen har forstaat at smugle egte guld i smeltedigelen.

Laboranterne var utrættelig i sine bedrageriske opfindelser. De brukte smeltedigler med dobbelt bund og rørstokke med hemmelige hulrum; saasnant de hadde hat tinkturen i digelen, dækket de denne med et stykke kul, i hvis indre der var anbragt guld, skjult av sort voks; paa grund av varmen fløt saa dette av sig selv i digelen. Disse laboranter var isærdeleshet flinke til at fremstille legeringer, der alle har skin av egthet. Forresten undsaa selv fyrster sig undertiden ikke for at benytte den slags alkemistisk guld. Henrik VI. av England privilegerte saaledes offentlig alkemien og lot det ad denne vei fremstillede falske guld præge — og saavidt mulig brukes utenfor landet.

Hofalkemisterne levet en tid lang paa bekostning av dem, som aldrig blev klok av skade, levet i sus og dus og forsvandt saa eller endte i fængsel, ja for bøddelhaand. Pladsen tillater os ikke at nævne dem

alle. Kun nogen vil vi nævne som: Peter Wenzel Seyler, der forstod at sætte sig i gunst hos keiser Leopold I og fra hvem hin store medalje skriver sig, der er smykket med 41 billeder av Habsburgere og som endnu opbevares i Wien; man har forresten forlængst opdaget, at den kun er av tykt forgyldt sølv. Den berygtede Ph. Sömmering vil vi ogsaa nævne, der hos hertug Julius av Braunschweig bragte det til at bli kirkeraad, men tilslut blev brændt med glødende tænger og partert i fire dele. Og Don Manuel Caetano, Conte de Ruggiero, som Friedrich I av Preussen lot hænge i en forgyldt galge, iført en dragt av flitterguld. Hertug Friedrich av Württemberg holdt bestandig en mængde laboranter, men han behandlet dem temmelig summarisk: to av hans adepter, A. Reiche og A. Stocker, blev kastet i fængsel; ikke mindre end fire, Honauer, Neuschler, Montanus og Müller, kom i galgen. Ogsaa i det lille Beyreuth blev en viss Krohne-mann hængt, efter at han i hele 10 aar der hadde drevet sit spil og endogsaa var bleven opført til friherre.

Det later forresten til, at I. T. Böttger, der senere ved at gjøre en omvei gennem alkemien vandt historisk berømmelse av en ganske anden art, ogsaa hører til bedragerens rækker. I hans ungdomshistorie spiller en græsk adept, Lascarius, en viss rolle — og denne maa nævnes her, da han i sin samtids øine skal ha været en av de faa utvalgte.

I de første aar av det 18de aarhundrede dukket Lascarius op i Tyskland. Han foregav at være archimandrit for et kloster paa øen Mytilene, samlet ind penge til kristne, som var i tyrkisk fangenskap, men ofte forærte han ogsaa bort store summer og endnu oftere gav han litt av den tinktur, han var i besiddelse av. Det later til, at han selv sjelden utførte processen, men fra forskjellige steder haves næsten enslydende beretninger om hans gaves virksomhet — ganske som en menneskealder tidligere om den mystiske adept Irenæus Philaletha's. Av Lascarius skal ogsaa den unge Böttger, der dengang var lærling hos apoteker Zorn i Berlin, ha faat noget tinktur; i nær-vær av sin læremester, der var en av de mest ansete farmaceuter, av presterne Winckler og Borse, foretok han hin senere saa berømte transmutation, der først tiltrak sig kong Friedrich I. opmerksomhet. Den unge mand fandt det dog ikke længer trygt i Berlin, han flygtet til Sachsen, hvor han blev vel mottat, og hvor han endnu et par gange — formodentlig saa længe hans forraad av tinktur varede — med held

laborerte, — og saa endelig — ved sine forsøk paa selv at finde den rette *Materia prima* — opdaget at fremstille porcellænet.

Noget senere end Lascarius gjorde endnu en adept, Sehfeld, stor opsigt i Tyskland. Det later til at han først optraadte i Wien, hvor han en tid stod i høi gunst hos den gode Franzel, keiserinde Marie Theresias gemal, der selv i al hemmelighet laborerte. Sehfeld kastedes senere i fængsel, fordi han, efter en angivelig heldig utført transmutation, ikke vilde røbe hemmeligheten ved tinkturens sammensætning. Endelig undslap han fra fængslet og dukker saa op i Halle. I 1750 blev han her kjendt med Reussig, der var lærling ved den Franckeske stiftelses apotek, og denne fik av ham et graat, ikke glinsende pulver. Ganske som i sin tid Helvetius syntes Reussig at kvantummet, omtrent tredjeparten av hvad der kan rummes i en liten ørske, ikke kunde være nok, hvorpaa adepten erklæret, at det var altfor meget, tok pulveret tilbake og tørret de smaakorn, som var igjen paa skeen, av paa en bomuldsdot, pakket saa denne ind i papir og gav Reussig den. Med denne ubetydelige mængde pulver utførte saa Reussig i adeptens nærvær transmutationen og forvandlet $2\frac{1}{2}$ lod sølv til 3 lod av det reneste guld. Meddelerens paalitelighet er hævet over enhver tvil, og her staar vi da atter, som av prof. Kopp paapekt, overfor en gaate. En guldsmed i Halle, Lemmrich, kjøpte gullet for 36 thaler.

I det 18de aarhundredes anden halvdel avtok interessen for alkemi betydelig. Fyrsterne begynte at indse, at de vises sten ikke formaadde at fylde deres skatkammer; ogsaa Friedrich den store hørte blandt disse; i Potsdam lot han en kort tid en fru v. Pfuel arbeide som adept, men saa erklærte han tørt: „man blir ikke rikere av det“. Den tids virkelige videnskapsmænd uttalte sig mere og mere mot muligheten av en transmutation, andre overdyngtet alkemien med spot, ganske som Erasmus Rotterdamus i sin tid hadde gjort.

Men ved aarhundredets slutning syntes der pludselig paanyt at komme et omslag. Rosenkreutzernes hemmelig selskap skrev ogsaa de vises sten paa sit banner, deres tilhængere laborerte ivrig og deres mystiske førere vidste at utbrede den tro, at de var mestre i „den høie, guddommelige kunst“. Her var det aabenbare bedrag fremherskende, et bedrag, der ikke utførtes av nogen ringere end den berygtede grev St. Germain († 1780) og av den ikke mindre berygtede Cagliostro († 1795). Begge disse plattenslagere i høiere stil utgav sig selvfølgelig ogsaa for særlig benaadete adepter.

Ved siden av alkemien som guldmakerkunst fremhæves stenens betydning som sundhets- og livsvedlikeholdende middel sterkere i hele denne bevægelse end tidligere. Som allerede anført, gaar denne tro langt tilbake i tiden. Alt i det 14de aarhundrede heter det om de vises sten:

„Qui querit toute maladie,
Et qui l'a jamais ne mendit.
Qui en a une once et un seul grain,
Toujours est riche et toujours sain!“¹⁾

Charlataner som St. Germain og Cagliostro hadde en egen evne til at slaa kapital av dette. Den ene forsikret at han, takket være sin eliksir, hadde kjendt baade Kristus og apostlerne godt og at han ofte hadde bebreidet Petrus hans heftighet. Cagliostro var jo noget mere beskeden, han anslog sin alder til saadan omtrent en 500 aar!

Ogsaa fra en anden kant fik alkemien paa denne tid en oplivning. I det meget anseede blad „Reichsanzeiger“, der den gang utgaves i Gotha, staar i oktober 1796 et oppraab fra „det hermetiske selskap“. Forfatterne navngav sig ikke, de opfordret kun, og det meget indtrængende, alle alkemiens venner til fælles arbeide. Efter dette første oppraab kom der en hel række andre og det anonyme selskap forsøkte ogsaa at utgi et eget blad — men litt efter litt døde saken atter hen. Nu vet vi, at drivkræfterne i dette forsøk var en viss pastor Bährens og en dr. Kortum, forfatteren av den kostelige Jobsiade. Begge mente det meget alvorlig, og ved anvendelse av et saa moderne middel som offentliggjørelse trodde de at kunne faa pumpet mulige vidende for deres kundskaper. Ialfald Bährens laborerte ogsaa ivrig, mens Kortum mer var teoretiker. Av korrespondansen, som opbevares i universitetsbiblioteket i Göttingen, fremgaar det, at han uttalte for sin kollega, at stenkullet formodentlig er *M a t e r i a p r i m a*, og i det næste, dampens, aarhundrede skulde jo ogsaa dette, om end paa en anden maate, utvikle sig til en av de største rigdomskilder. Det er interessant at Göthe omtrent samtidig ogsaa befattet sig med alkemi, slet ikke for at gjøre forstudier til heksekjokkenet i Faust, men av alvorlig trang til at finde „den jomfruelige jord“. Det har en ganske pikant bismak, at han drev disse sine studier sam-

¹⁾ „Den helbreder alle sygdomme, den som eier den behøver aldrig at tigge; har man en unce eller et eneste korn av den, vil man altid være rik og frisk.“

men med en frk. Susanne Katharina von Klettenberg — den samme unge dame, fra hvis ordveksel og breve han fik idéen til de i „Wilhelm Meisters læreaar“ indflettede „En skjøn sjæls bekjendelser“. Denne frk. v. Klettenberg var — for at tale modernt — arvelig alkemistisk belastet. Hendes grandonkel var en herr von Klettenberg, der som hofalkemist i længere tid kunde fryde sig ved kong August den sterke av Sachsens særlige gunst. Denne gjorde ham ogsaa til kammerherre, men i 1720 blev han tilslut henrettet som bedrager.

Efter hvad man antager var „det hermetiske selskap“ den „høie kunst“'s sidste utløper. Men dette er vist ikke ganske rigtig, ti enkeltvis laborertes nok ogsaa senere og — i al hemmelighet eksperimenteres der vist endnu den dag idag. Ogsaa vd slutten av det 18de aarhundrede dukker der av og til op alkemister, der i vidners overvær foretok transmutationer. Mest bekjendt er dr. James Prince, en meget anseet, rik, skotsk læge, som i 1782 med held utførte en transmutation, der vakte den største opmerksomhet. Senere kunde han imidlertid ikke faa transmutationen til at lykkes og endte som selvmorder. Det forekommer mig endnu uopklaret enten han var en forfængelig bedrager eller ei. Naar man læser beretningerne om hans transmutationer, i hvilke der atter og atter tales om den vanskelighet, fare og livsfarligbet der er forbundet med fremstillingen av hans tinktur, dukker uvilkaarlig — naturligvis kun som en løs formodning — den tanke op, at muligens det stof, der nu som radium sætter verden i forbauselse, her kan ha spillet en rolle.

Selv om man ikke som Kiesewetter i hans „Okkultismens historie“ temmelig uforbeholdent vil bekjende sig til den anskuelse, at der virkelig har været adepter — faa naturligvis — som har været i besiddelse av tinkturen — eller man med professor Schmieder i hans „Alkemians historie“ (1832) vil antage, at der i hvert aarhundrede kun har været tre egne adepter, som hver kun har overgit hemmeligheten til én efterfølger, saa har alkemien og dens lærlinge git os uendelige gaater at løse angaaende de vises sten, dens art og væsen.

Gaar man ut fra, at der virkelig har eksistert heldige adepter, saa ligger jo det spørsmaal meget nær: hvorfor disse saa omhyggelig skjulte sin hemmelighet og hvorfor de ikke paa en mere omfattende maate selv nyttiggjorde sig den, eller hvorfor de ikke ved de meget villige fyrsters hjælp gjorde den indbringende? Overfladisk set kommer man hurtig til følgende svar: Netop fordi de ikke gjorde dette,

har alkemien heller ikke hat heldige discipler. Men ser man nærmere til, melder der sig dog alleslags indvendinger mot en saadan anskuelse.

Ganske bortset derfra, at der næsten gjennem hele alkemiens historie lar sig paaavise den opfatning, at en egte adept — av religiøse eller ogsaa kun av moralske grunde — absolut var forpligtet til at bevare hemmeligheten, bortset ogsaa derfra, at netop saa mange, tilsynelatende heldige adepter, selv ikke under den værste tortur lot sig fravryste sine kundskaper, saa hadde i alkemiens aarhundrede dens disciple ofte de vigtigste ydre grunde til at bevare hemmeligheten i sin egen personlighet. For at opnaa vellevnet i nuet tok svindleren derfor den fare med paa kjøpet, som hofgunst bragte med sig; den forfængelige tok faren for den ydre æres skyld; alle haabet de vel i tide ved flugt at kunne unddrage sig fængslet og marterkammeret — og ofte lykkedes dette dem jo ogsaa. Men netop saadanne adepter, som tok det alvorlig med sin kunst og — ia os antage — som mente, de var i besiddelse av „stenen“, hadde stedse den trussel for øiet, at den naadige herre en dag kunde finde for godt at spænde dem paa pinebænken for selv at komme i besiddelse av recepten, saa han selv, uten deres hjælp, kunde fylde sit skatkammer.

Men selv de adepter, der viseligen holdt sig klar av hofferne, truedes av mange farer. Fremforalt var de ved forsøk paa i større maalestok at forvandle „tingert“ guld utsat for faren at anklages for falskmyntneri. De kunde ikke, saaledes som nu for tiden, efter behag sende guld til mynten; fyrsternes og staternes myntregal hadde meget strenge bestemmelser. Og fik de virkelig avsætning hos guldarbejderne, saa dreiet det sig her dog kun om smaa beløp. Men desuten — saa synes det iallefald — vidste adepterne sig for det meste omgitt og utspionert av gode venner og kolleger; alkemiens historie fortæller om mange mord og ugjerninger, der er øvet for at komme i besiddelse av tinkturen.

Efter dette synes det derfor noksaa forstaaelig, hvorfor netop de av kunstens disciple, hvem man tilskriver heldige transmutationer, helst slog sig ifølge med farende folk, hvorfor de snart dukket op her snart hist, for saa at utslette alle spor efter sig. Og menneskelig forklarlig blir det vel ogsaa, hvorfor de saa trods alt av og til indfinder sig hos en eller anden anerkjendt videnskapsmand, en læge eller apoteker, for netop at gi ham beviser paa sine kundskaper.

Dette være som det vil: videnskapen hadde dømt alkemien, erklæret den krig, gjort den latterlig. Men — hvad har videnskapen ikke sat sig til dommer over? Den, der for et halvt aarhundrede siden hadde erklæret fremstillingen av kunstige diamanter for mulig, vilde sikkerlig ogsaa være blit latterliggjort — og dog fremstilles de nu — om end kun som smaa korn i den elektriske glødeovn. Den, der for 20 aar siden hadde erklæret det for mulig at se en igjenlukket jernkasses indhold, vilde sikkerlig være hjemfalden til spot. Og dog har røntgenstraalerne lært os, at dette er mulig. Disse eksempler kunde mangfoldiggjøres i det uendelige.

Ogsaa videnskapen forandrer sig.

Og det synes næsten, som om den nu ser paa metalforvandlingen med ganske, ganske andre øine, end den gjorde for 2 aartier siden. Læren om atomerne holder øiensynlig paa at forandres, og læren om de gamle elementers udelelighet holder ikke lenger stik. Og det var væsentlig paa denne, den gamle fordom mot alkemien berodde. Kanske — hvem vet!?! — kanskje oplever vi endnu, at videnskapen paanyt erklærer fremstillingen av guld for mulig — men kanskje erklærer den ogsaa, at det „kunstig“ fremstillede guld kommer til at falde dyrere end det, der utvindes av jorden. Saaledes at de ord, omend i en anden betydning, fremdeles vil kunne have gyldighet, som en bedrøvet alkemist fordums skal har sagt om sig selv: „Propter lapidem bona mea dilapidavi!“¹⁾

Aral-sjøen.

Av Adolf Dal.

Aralsjøen ligger i den uhyre landstrækning uten avløp til havet, som strækker sig fra det centrale Rusland gjennom Turkestan, Tibet, Mongoliet til det østlige Asia. De mindre elver dør her ut i sandet; de større derimot føder innsjøer, som paa grund av det manglende avløp er salte. Den største sjø i denne strækning er det kaspiske hav; den anden er Aralsjøen, som i det hele er den fjerde paa jorden i overflateutstrækning, idet Øvresjøen og Victoria Nyanza er større.

¹⁾ „Alt hvad jeg eiet har jeg sat overstyr for at finde de vises sten.“

Dens længdeutstrækning er fra nord mot syd omtr. 400 km., fra øst mot vest ca. 250 km. og den dækker en flate paa vel ca. 63,000 km.², d. v. s. som Hamar stift.

Imidlertid er den meget grund; 96 $\frac{0}{10}$ har kun dybder paa mindre end 30 m. og kun en liten strækning langs den vestlige kyst er indtil 68 m. dyp. Vandmassen blir derved liten i forhold til arealet. Vandspeilets høide over havet er 50 m.

Aralsjøens vandmasse holdes vedlike av de to bekjendte elve Amu og Sir darja (oldtidens Oxus og Jaxartes), som begge kommer fra Pamir og faar sit vand fra høifjeldene; paa sit nedre løp faar de ingen tilløb. Det er begge betydelige elver, Sir med en vandføring omtrent som Glommens, Amu med omtrent $2\frac{1}{2}$ gang saa meget. Disse maal for vandmasserne gjælder imidlertid for deres midtre løp, hvor vandmængden vel er størst; længer nede, hvor der som nævnt ikke er noget tilløb, gaar en mængde vand bort ved fordunstning i det tørre land, hvorigjennem de flyter; dels danner de utstrakte sivdækkete sumper, Amu har saaledes ved sit utløp i Aralsjøen et vældig delta. Dels anvendes en hel del vand til vandingsanlæg; bare i Chiva regner man at der til det medgaar en ottendedel av Amus vandføring. Kun $\frac{2}{3}$ av elvenes vandføring regnes at naa Aralsjøen, nemlig 1500 m.³ i sekundet eller noget nær $2\frac{1}{2}$ gange Glommens midlere vandføring.

Som alle indsjøer uten avløp er Aralsjøens vand salt, men saltholdigheten er ikke stor, kun 1 $\frac{0}{10}$, mens havets kan sættes til 3.5 $\frac{0}{10}$. For en del aar siden var dog saltholdigheten større, nemlig 1.2 $\frac{0}{10}$; denne avtagen skyldes tilvekst i sjøens størrelse, idet tilløpet i de senere aar har været større end fordunstningen.

Man har almindeligvis antat at de tørre strækninger i det indre Asia stadig blev tørrere, og at ørkenerne bredte sig mere og mere. Forholdene ved Aralsjøen har tidligere bestyrket denne antagelse. Fra 1840, da der først blev gjort ordentlige maalinger og optat nøiagtige karter og fremover til 1880, har sjøen været i avtagende. Vistnok er det kun med betydelige mellemrum at der har været gjort iagttagelser over vandstanden, nemlig foruten i slutten av 40-aarene, i 1859, 1874 og 1880, men de viser alle en avtagen av sjøens overflate.

Men efter den tid har forholdene forandret sig. Forskere som undersøkte sjøen i 1899 fandt at vandstanden da var omtrent som i 40-aarene, og efter den tid til 1908 har der været en yderligere stigning, som maaske endnu vedvarer. Den russiske geograf L. S. Berg,

som er den sidste der har besøkt stedet, har beregnet tilveksten i vandmasse til ca. 20 % siden 1880 og at vandspeilets højde nu er omtrent 3 m. højere end da. Da sjøens bredder over den aller største del er meget flate og lave, brer vandet sig følgelig stadig videre og fordriver de faatallige beboere som i den tørre tid har flyttet utover, eftersom sjøen avtok. Halvøer er blitt til øer; et russisk ført som var anlagt ved munningen av Sir er blitt ødelagt av det stigende vand; jernbanen fra Orenburg til Taschkent, som gaar like forbi sjøens nordende, har maattet flyttes o. s. v. Altsammen ubedragelige tegn paa vandets stigning.

Dette fænomen er ikke enestaaende for Aralsjøen; ogsaa fra andre av de indre asiatiske sjøer berettes om stigning av vandet i de senere aar, saaledes fra Balkasj og flere andre sjøer som vi ikke behøver at regne op, da deres navne vel vil være ukjendte.

I sammenheng med denne synken og stigen av Aralsjøen maa man vel se observationerne over regnmængden i Barnaul, en by ved det øvre løp av Ob. Der har nedbøren avtatt fra 1838 til 1868, men efter den tid har den atter steget og er for tiden høi; om den har naadd sit høidepunkt, for atter at gaa tilbake, kan der ikke siges noget; det kan kun fortsatte observationer avgjøre. Like saa lite kan siges noget med sikkerhet om Aralsjøens synken og stigen er periodisk eller ikke; det vil naturligvis avhænge av nedbørsforholdene. Der er imidlertid tegn som tyder paa det; man har nemlig fundet stranddannelser med dyrelvninger indtil 4 m. over den nuværende vandstand (1901). Høiere kan vandet imidlertid ikke stige, ti Amu darjas vand finder da vei vestover til det kaspiske hav. Og denne omstændighet forklarer igjen sjøens ringe saltholdighet, idet den da vil ha været gjennomstømmet av Sir darjas vand. Høideforskjellen mellem Aralsjøen og det kaspiske hav er nu 76 m., idet det sidste ligger 26 m. lavere end Sortehavet, men tidligere strakte det sig langt opover efter Volga, indtil den 51 breddegrad, og dets speil stod da saa meget høiere. Der var da utvilsomt en forbindelse mellom de to sjøer, noget som deres dyreliv ogsaa vidner om.

Derimot er den tidligere, av von Humboldt først fremsatte, antagelse at Aralsjøen skulde ha hat en uhyre størrelse og bl. a. utbredt sig til Balkasj ikke holdbar. Den sidste sjø har en ganske anden fauna og har desuten ferskt eller kun svakt saltholdig vand.

Ogsaa i den „historiske“ tid, nemlig fra det 13de til det 16de aar-

hundrede ser det ut som om en del av Amu darjas vand har flytt til det kaspiske hav; man har derfor grund til at anta, at der er en op- og nedgang i nedbørsforholdene, samtidig som variationerne i det hele dog ikke er større end at man maa sige at klimaforholdene i det store og hele har været nogenlunde ens i temmelig lange tidsrum.

Klimatet omkring Aralsjøen er, som man kan vente, utpræget kontinentalt. I Kasalinsk, som ligger ikke langt fra Sir darjas utløp, er middeltemperaturen om vinteren $\div 9^{\circ}$, om sommeren derimot 26° . Overflatevandet følger naturligvis disse svingninger; saaledes er det om sommeren $25-27^{\circ}$, for vinteren er der ikke gjort nogen iagttagelser, men vandet fryser til, dog ikke over det hele. Omgivelsernes luft er ogsaa meget tør; den relative fugtighet for sommeren er i Kasalinsk omtrent 50% , men over vandflaten er den jo en del større, nemlig over 60% . Til sammenligning kan anføres, at den laveste fugtighetsgrad hertillands, nemlig ved Listad, for juni maaned er 56.3% . Fordunstningen er derfor ogsaa stor; det er ovenfor nævnt at L. S. Berg har beregnet tilveksten i vandmængde siden 1880 til ca. 20% . Dette er imidlertid kun $\frac{1}{8}$ av den vandmængde som er tilflytt. Resten er fordampet. En avtagen av elvenes vandføring med $\frac{1}{8}$ skulde altsaa frembringe stilstand.

Bokanmeldelser.

Daniel Danielsen: Bidrag til Sørlandets kvartærgeologi. (Norges geol. unders. No. 55. Kristiania 1910).

Vor sydlige kyststrækningens geologi har ikke hat mange dyrkere. I de sidste aar har dog adjunkt Danielsen i Kristianssand levert flere arbeider over strækningens løse avleiringer og derunder fremlagt en hel række faunalister fra kvartærtiden. Det ovennævnte arbeide er det sidste og utgit av Norges geologiske undersøkelse.

Her omhandler han først sine undersøkelser fra Kristianssand og vestover til Lister. Av hans resultater vil jeg nævne at han finder den øverste marine grænse ved Lister til 9—10 m. o. h. og at den postglaciale marine grænse ikke er meget lavere. Han stiller sig ogsaa skeptisk til den gjængse opfatning, at de talrige østlandske blokker langs sydkysten skulde skyldes „Skagerakbræen”; han mener snarere at de er transportert ved drivis, en opfatning som jeg maa gi ham medhold i, tildels ialfald.

Det andet undersøkelsesfelt er i Nedenes, omkring Tvedestrand og Arendal, og ogsaa herfra leveres talrige faunalister. Hr. Daniel- sen gjør her den bemerkning, at det er paatagelig at raet her ikke betegner grænsen for den sidste nedisning, da skuringsmerkene er likesaa friske utenfor raet som indenfor og har den samme retning. Jeg maa i den anledning faa henvise til et stykke av mig i „Naturen“ for 1908, om isbevægelsen i den norske rende, hvor jeg har fremholdt det samme.

Tilslut vil jeg komplimentere forfatteren med hans naturlige og enkle sprog og greie fremstilling, som gjør hans avhandlinger meget behagelige at læse.

A. D.

N. J. Føyn: Das Klima von Bergen. Mitteilungen aus Meteorologischer Station in Bergen. 1 Teil: Niederschläge. Sonderabdruck aus Bergens Museums aarbok 1910.

Studiet av nedbøren har i de senere aar i utlandet tat et uanet opsving. En betydelig literatur er paa kort tid vokset op om dette emne, der jo ogsaa har sin store praktiske betydning.

Gjennem hr. Føyns bok har vor unge meteorologiske literatur erholdt en værdifuld tilvekst. Det er glædelig, at der gjennom opprettelsen av den meteorologiske station — dens officielle navn er nu det meteorologiske observatorium — i Bergen, hvorav hr. Føyn er bestyrer, er git en av vore yngre meteorologer saa pas gode økonomiske vilkaar, at han har kunnet avse tid og kræfter til et studium, der blandt sine resultater ogsaa tæller dette grundige og i flere henseender interessante arbeide.

Boken omhandler nedbørforholdene i Bergen. Bergens regnmængde er blit et ordsprog. Men selv bergenserne har vel neppe gjort sig klar rede for, „hvorledes“ det egentlig regner i Bergen. Her er spørsmålet belyst fra saa mange forskjellige sider, at man efter gjennemlæsningen av boken synes at kjende Bergen ut og ind. Teksten og de mange oversigtlige tabeller gir grei besked. At Bergen har et gjennemsnitlig antal nedbørdage, der utgjør over to tredjedele av aarets dage, vil kanskje ikke forundre. Meget interessant er det derimot at faa vite, hvorledes nedbøren fordeler sig i døgnets løp. Merkelig nok falder den meste nedbør i Bergen om natten eller i de tidlige morgentimer, selv i sommertiden, motsat av, hvad der er tilfældet paa Østlandet. Nedbørens avhengighet av vindretningerne er indgaaende

behandlet. Det sees, at det er de rent sydlige vinde, der gir mest nedbør. I vintertiden er det s.s.v.-vinden, der er mest nedbørgivende. For hver times s.s.v.-vind falder der da gennemsnitlig $\frac{1}{2}$ mm. nedbør.

Bergens klima er typisk for en større del av Vestlandet. I et avsnit av boken gives en utsigt over de vestlandske nedbørforhold med Bergen som centrum. Føyns bok vil læses med interesse av vore teknikere og andre i nedbørforholdene interesserte. I tabel VII gives en oversigt over, hvilke paa hinanden følgende dage har hat usedvanlig store nedbørmængder. Den pludselige opsvulmen av især de mindre vasdrag, skyldes jo disse. August og september 1892 har saaledes hat flere overordentlig nedbørrike dage paa rad. Det var jo paa den tid, den bekjendte feltmanøvre (av vittigheten døbt „vandpantominen“) fandt sted paa Voss. Som et ganske nyt begreb har hr. Føyn indført den „jevne“ nedbørhøide, d. v. s. den gennemsnitlige aarlige nedbørmængde fordelt likelig paa alle aarets maaneder. For elveregulering er det jo av betydning at kjende avvikelserne fra den jevne vandføring. Dette er belyst i bokens tabel IV.

Det betydelige observationsmateriale, der her er set fra saa mange forskjellige synspunkter, er behandlet med stor kritisk omhu. Nedbøriagttagelser i Bergen sees at være foretat allerede i midten av det attende aarhundrede (1765—1770) av lektor, senere rektor ved Bergens kathedralskole, Arentz. Denne interessante observationsrække er benyttet, tillikemed de fra 1850, av den bekjendte dr. D. Danielsen igangsatte iagttagelser ved Lungegaardshospitalet (senere Pleie-stiftelsen). Endel væsentlige mangler, der klæber ved observationerne, især i seksti- og syttiaarene, er paavist av hr. Føyn. Han har ved hjælp av samtidige skotske observationer korrigeret disse aars nedbørmængder, saaledes at den lange observationsrække danner et forholdsvis homogent hele. Paa grund av de paaviste mangler er i flere av bokens tabeller kun benyttet kortere aarrækker. De resultater, der er utdraget av disse, er fremstillet med skjønnsom kritik og tillagt den værdi, de fortjener efter observationsrækkernes større eller mindre længde. Man ser av boken, hvilken betydning det har, at meteorologiske iagttagelser blir godt kontrollert. Især maa apparaternes opstilling og de nødvendige forandringer heri foretas med indsigt. Hr. Føyn paaviser, at det nye meteorologiske observatorium, der ligger ute paa Fredriksberg, viser ca. 14 % mindre nedbørmængde end den ældre station. Heldigvis har Bergens kommune gjennem en bevilg-

ning sikret sig dennes fortsættelse, saa den forhaabentlig endnu i lang tid faar virke som normalstation. I et avsnit av boken gives en sammenligning mellem nedbørmængderne for denne normalstation og de av Bergens kommune i 1900 oprettede fire nedbørstationer i omegnen (Fjeldveien, Fløistuen, Isdalen og Tarlebø).

Fortsættelsen av dette verk maa imøtesees med stor interesse. Det vil sandsynligvis omhandle de øvrige klimatologiske faktorer. Der vil da foreligge en fuldstændig klimatografi av Vestlandets hovedstad. Denne første del av verket danner allerede et værdifuldt kilde-skrift.

P. S. Nissen.

Mindre meddelelser.

Metallisk radium. Madame Curie og Debierne har meddelt videnskapsakademiet i Paris, at det er lykkedes dem at fremstille rent radium. Det metalliske radium har en skinnende hvit farve, men naar det utsættes for luften, blir det sort. Lægges det paa papir, blir dette brændt. Det dekomponerer vand og har affinitet til jern.

(Nature).

Duraluminium. Ved Vickers. Sønns og Maxims verker er det lykkedes at fremstille en aluminiumslegering, duraluminium, hvortil man stiller store forhaabninger. Den nye legering skal kun være ubetydelig tyngre end aluminium og er haard som staa. Den kan vales, presses, hamres, smedes o. s. v. ved forholdsvis svak ophetning. Legeringen har mange værdifulde egenskaper, saaledes tæres den mindre let end de andre aluminiumslegeringer, naar den utsættes for de sedvanlige ætsende reagenser. Dens vekt er kun en tredjedel av mes-singens.

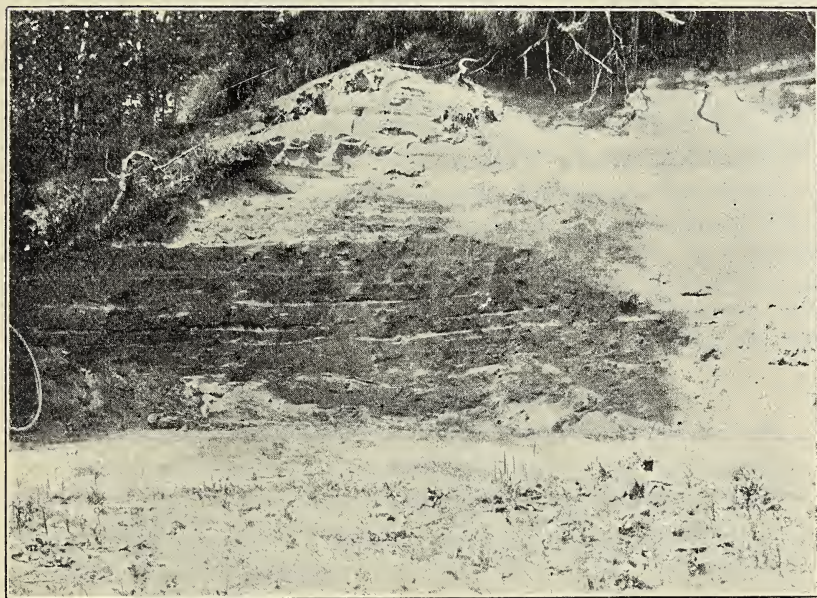
(Nature).

Nyt fund av glaciale plantefossiler. Under en reise i sommer (1910) traf jeg ved gaarden Fuskeland i Holme, 12 km. ovenfor Mandal, paa et sandtak med en fint skiktet jordart, hvor lagene viste en utpræget veksling mellem mere og mindre lerholdig materiale. Et stykke ifra saa det nærmest ut som „hvarfig lera“; men lermængden viste sig ved nøiere eftersyn at være ganske underordnet. Indimellem de finere sandskikt optraadte lag og linser av grovere grusholdig sand, tildels med skraa skiktning, og i snittets øvre halvdel var sanden omtrent fri for lersubstans.

Ved at brække istykker en av de sprøde lerholdige sandklumper som laa nedrasat, fandt jeg et ganske vakkert bladavtryk av *Salix polaris*, og det viste sig, da jeg gjentok forsøket, at slike bladavtryk fandtes i mængder paa skiktflaterne. *Salix polaris* var

sikkert den almindeligste art; men der fandtes ogsaa bladavtryk av én *Salix*-art til, sandsynligvis enten *S. glauca* eller *S. lapponum*. Desuten av *Dryas octopetala* og *Betula nana*, den sidste dog litt tvilsom. Et enkelt avtryk saa ut til at være av en *Dryas*-stengel med paasittende bladrester. Av organisk materiale fandtes neppe en antydning, undtagen i ett tilfælde; det var et dækskjæl av *Salix* (?), som fandtes helt og holdent.

Hvilke mængder av plantefossiler sandtaket ved Fuskeland indeholder, faar man en forestilling om, naar man hører at næsten hver klump av et par tommers længde grepet i flæng indeholder bladavtryk,



Sandtak med planteførende lerholdig sand ved Fuskeland ovenfor Mandal.

undertiden flere paa samme skiktflate. 10 paa hver dm.³ er vistnok meget lavt regnet efter alt hvad jeg saa. Snittet er adskillige meter langt og ca. 4 m. høit; men den lerblandede sand rækker bare snaue 2 m. op, og i den rene sand ovenover er vel neppe nogen fossiler opbevart. Fossilene er sørgelig skrøpelige, naar de først er avdækket. Pakker man dem ikke omhyggelig ind i bomuld, risikerer man at finde bare noget løst sandpulver, naar man har transportert dem et stykke. Slik gik det med det meste av det jeg hadde plukket ved mit første besøk.

Det er en ekte arktisk flora vi finder levninger av ved Fuskeland. Den vidner om at istiden endnu raadde, og lagbygningen tyder paa at bræen ikke laa langt borte. Dette sidste er kanskje en av grundene til at forekomsten ikke indeholder spor av nogen marin fauna. I lerboller fra Torridalselven ved Kristianssand, hvor

den samme flora tidligere er fundet (her mangler dog *Dryas octopetala*), findes foruten plantefossiler ogsaa en mængde marine dyrelvninger, bl. a. ishavsmuslingen (*Portlandia arctica*). Der er neppe nogen tvil om at lerbollerne ved Kristianssand og sanden ved Fuskeland er omtrent samtidige dannelser; men den sidste er dannet paa grundere vand, længere inde i dalen (fjorden) og nærmere brækanten. Den findes da ogsaa nu i en større højde over havet, nemlig 14—16 m. ifølge barometermaaling, mens lerbollerne ved Kristianssand bare er fundet i havets nivåa.

Det kan nævnes med det samme at jeg i Søgneelvens dal føre har fundet plantelevninger i lere endnu længere inde i landet, nemlig ved gaarden Stokkeland i Greibstad i ca. 16 m.s højde over havet. Fossilene er her daarligere opbevart og ikke artsbestemt; men sandsynligheden taler for at denne forekomst er nogenlunde samtidig med de to andre, kanske litt yngre.

Det vilde føre for vidt her at diskutere spørgsmaalet om disse avsætningers plads i vort lands kvartærgeologiske historie. Netop om alderen paa *Yoldia*-faunaen og dens terrestriske parallel *Dryas*-floraen er meningene temmelig delte, idet jo dr. Andr. M. Hansen ved flere anledninger har hævdet at de skriver sig fra slutningen av den store istid og forsaaavidt er interglaciale. Det gaar neppe an kategorisk at benegte muligheden herav for denne sydligste landsdels vedkommende; der kan anføres gode argumenter baade for og imot.

Daniel Danielsen.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

Juli 1910.

Stationer	Temperatur						Nedbør					
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag	
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	‰	mm.		
Bodø	12.0	— 0.6	19	30	6	10	23	— 48	— 68	13	14	
Trondhjem	14.1	+ 0.1	27	7	4	21	31	— 36	— 54	15	27	
Bergen . . .	15.3	+ 0.9	24	9	8	18	31	— 127	— 80	8	26	
Okse	16.6	+ 1.2	24	8	10	21	77	— 6	— 7	30	25	
Dalen	15.8	+ 0.7	29	13	7	1	53	— 35	— 40	16	31	
Kristiania.	16.7	— 0.3	31	14	6	21	56	— 19	— 25	14	1	
Hamar . . .	15.6	+ 0.4	25	14	6	21	78	— 3	— 4	17	6	
Dovre	13.0	+ 1.1	25	13	2	16	40	— 15	— 27	15	19	

August 1910.

Bodø	12.8	+ 0.4	26	3	3	26	25	— 58	— 70	11	14
Trondhjem	14.5	+ 1.0	28	2	2	24	11	— 65	— 86	4	1
Bergen . . .	15.5	+ 1.3	26	5	8	23	98	— 92	— 48	21	18
Okse	15.8	+ 0.5	23	10	10	27	196	+ 79	+ 68	24	5
Dalen	14.5	+ 0.3	25	11	9	1	178	+ 63	+ 55	23	1
Kristiania.	15.7	— 0.2	26	2	7	14	120	+ 32	+ 36	29	1
Hamar . . .	14.2	+ 0.3	25	2	3	14	75	— 8	— 10	18	3
Dovre	11.6	+ 0.6	21	9	1	14	49	— 7	— 13	13	3

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

Svend Dahl: Bibliotheca zoologica danica 1876—1906. Fortegnelse over Danmarks zoologiske Literatur 1876—1906. 262 sider 8vo. København 1910. (J. L. Lybeckers Forlag).

John Sebelien: Lærebok i uorganisk kemi til bruk for studerende. 298 sider 8vo. Kristiania 1910. (H. Aschehoug & Co.).

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— Virker for Myrstræknings Opdyrkning og industrielle Udnyttelse —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab“

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Forstkandidat **V. Møller**, Bartholinsgade 7, København.

Komplet foreligger nu

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Værket foreligger nu komplet i 20 Hefter til en Pris af 30 Kr.

Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 30 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

COMPTOIR DE CHIMIE

BRUXELLES

37 Boulevard de la Senne

Indehaver:

IVAR JUEL MOLTKE-HANSEN

Ingeniør-kemiker

APPARATER OG KEMIKALIER FOR VIDENSKAP OG INDUSTRI

ENEREPRESENTANTER FOR SKANDINAVIEN FOR:

- I. Rheinische Glashütten A/G, Köln. (Rhinglas uten konkurranse for laboratoriumsbruk).
- II. Rhenag og von Kralick's Reflektor (patentert vandstandsglas).
- III. C. Reicherts optiske verksted. Wien (mikroskop, polarisationsapparater etc.).
- IV. Chemische Fabrik zu Stockenau (Dr. Pollack), Østerrig, (glasuld for kemisk bruk og til isolation.)
- V. Compagnie Française des Metaux, Paris (Platinavarer etc.).
- VI. Ph. Pellin (anc. maison Dubosc) Paris (Le Châtelier's metallografiske mikroskop, pyrometer etc.).
- VII. The Cambridge Scientific Instrument Co., Ltd., Cambridge (videnskabelige præcisions instrumenter).
- VIII. Kelvin & James White, Ltd., Glasgow. (Lord Kelvin's nautiske og elektriske instrumenter).
- IX. The Thermal Syndicate, Ltd., Newcastle (smeltede kvartsvarer for laboratorier og industrielt bruk).
- X. James Swift & Son, London (petrologiske mikroskop etc.).
- XI. Newton & Co., London, grundl. av Sir Isaac Newton (elektriske og præcisionsinstrumenter) etc. etc. m. m. fl.



Telegr. adr.: ELEMENT, BRUXELLES

Leverandører til

europæiske universiteter og høiskoler, statsdepartementer etc.

EKSPORT

Repræsentant for Norge:

A/s **Christian Berner**

Telef. 14190

Raadhusgt. 20, Kristiania

Telef. 14190



303.48

NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab

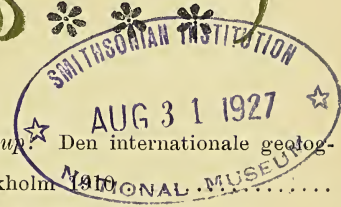
Utg.: Bergens museum - Red.: Jens Holmboe

Nr. 11

34te aargang - 1910

November

* * * INDHOLD * * *



Carl Fred. Kolderup Den internationale geotog- kongres i Stockholm 321

A. W. Brøgger: Vistefundet 332

Mindre meddelelser: Trærs høide og alder. Larver av aal og havaal. Hugorm. Graaliren. Rettelse 348

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Lehmann & Stage,
Bergen. Kjøbenhavn.

Eftertryk av „Naturen“s artikler er kun tilladt efter avtale med redaktionen. Mindre meddelelser kan avtrykkes, naar „Naturen“ angis som kilde.

BERGENS



MUSEUM

PRISBELØNNING

AV

HENRIK SUNDTS LEGAT

▽▽▽

Legatets fundats bestemmer bl. a., at der hvert tredie aar utdeles en prisbelønning paa kr. 500 for et videnskabelig arbeide over kemisk fysiologi, forfattet av en norsk eller i Norge bosat videnskapsmand.

I henhold hertil indbydes til konkurrence om denne prisbelønning, som eventuelt vil komme til utdeling den 17de november 1911.

Konkurrerende arbeider maa i manuskript være indsendt til bestyrelsen for Bergens museum inden utgangen av september samme aar og skal være forsynet med motto og ledsaget av forseglet brev indeholdende forfatterens navn og adresse og betegnet med samme motto. Arbeiderne kan være affattet paa et av de nordiske sprog eller paa tysk, fransk eller engelsk.

Det eventuelt prisbelønnede arbeide blir at utgi paa bekostning av det Henrik Sundtske legat.

Bergens Museum den 6te oktober 1910.

G. A. HANSEN

Jens Holmboe.

Den internationale geologkongres i Stockholm 1910.

Av Carl Fred. Kolderup.

Den første internationale geologkongres, som avholdtes i Skandinavien, er nu forlængst forbi, og de store forventninger, som man efter det udmerkede program at dømme hadde lov at stille til den, er fuldstændig tilfredsstillet. Det skal siges uten omsvøp og uten reservationer, at det hele blev en stor sukses. Alt forløp paa bedste maate like fra den festlige mottagelse, som „Svenska geologiska förningen i Stockholm“ gav os den første kveld og til den festlige avslutning paa Skansen sidste kveld. Og de mange som deltok i de før, under og efter kongressen anordnede ekskursioner vil medgi, at ogsaa disse var udmerket planlagt og dygtig ledet. Det er derfor let forstaaelig, at de talere som optraadte ved de forskjellige anledninger, baade under møtet i Stockholm og under ekskursionerne, uttalte sig med den største beundring baade om den svenske geologis mænd i almindelighet og om arrangørerne i særdeleshet.

Da det er første gang en international geologkongres er holdt i Skandinavien, kan det maaske ha sin interesse at høre litt om, hvorledes det gik for sig.

Tilslutningen til denne kongres var særdeles stor, idet der ialt møtte omtrent 900 geologer og geologisk interesserte, vistnok et større antal end nogensinde tidligere ved en geologkongres. Og disse deltagere kom fra de forskjelligste lande; særlig var der mange deltagere fra de store kulturstater, som Tyskland og De forenede stater i Nord Amerika.

Det var meningen, at der skulde arbeides under samværet i Stockholm, og der var derfor ikke sat mange fester op paa programmet. Til gjengjæld bød dette paa mange værdifulde foredrag og diskussioner om interessante og aktuelle emner, og til disse diskussioner hadde den svenske kongreskomité allerede paa forhaand sikret sig bidrag fra fremragende fagmænd paa forskjellige omraader. Men av endnu større

betydning var kanskje, hvad man kunde kalde det private samvær, der gav kollegaer fra de forskjelligste kanter av vor jord anledning til at diskutere med hinanden de specielle emner, hvor de hadde fælles interesser. Det viste sig her som saa ofte ellers, at man paa en forholdsvis kort tid kunde komme til enighet om eller ialfald faa indgaaende diskutert saker, som man skulde ha brugt meget lang tid til at faa utviklet ved brevveksling. Derfor saa man ogsaa, hvorledes de mænd, der arbeidet inden samme branche av den geologiske viden-skap, søkte hinanden uden hensyn til nationalitet.

En fordel ved programmets avfattelse var det, at de foredrag og diskussioner, som var opsat, var begrænset til et litet antal av spørsmaal av almindelig interesse, idet man fortrinsvis tok de problemer, som kunde illustreres av den svenske geologiske forskning. Uten at gaa ind paa noget utførlig referat av forhandlingerne, vil jeg i al kort-het nævne lidt om nogen av de diskussioner, som kan paaregnes at ha den største interesse for „Naturen“s læsere.

Et av de temaer, som omfattedes med megen interesse, var spørsmålet om jordens jernmalmsforraad. For at forberede denne sak hadde den svenske komité i begyndelsen av 1908 henvendt sig til de forskjellige landes geologiske anstalter, til lignende videnskabelige institutioner og til et større antal geologer og grubeingeniører med anmodning om at delta i arbeidet for at vinde klarhet over, hvor stort jordens jernmalmsforraad kunde være. Denne henvendelse blev møtt med den største velvilje, saa at man ved kongressens aapning kunde fremlægge et vældigt trykt verk i 2 store bind foruten atlas. Dette arbeide, der bærer titelen „The Iron Ore Resources of the World“, har sin store betydning som et første forsøk paa at skaffe en nogen-lunde oversigt over, hvad man har av større og drivbare jernmalmsforekomster, og det vil uten tvil i mange aar komme til at staa som et førsterangs kildeskrift, naar der er tale om jernmalmsforraad. Da nogen av de lande som har betydelige mængder av jernmalm ikke er kommet med, vil de senere indkomne beretninger fra disse lande komme som et supplement.

Da den nuværende svenske statsminister, Lindman, i sin tid hadde været chef for et av landets største jernverker, var det selvsagt, at han fik det ærefulde hverv at indlede diskussionen. Statsministeren fremhævet, at det var ganske naturlig, at det heromhandlede spørsmaal blev sat paa kongressens program; ti hadde man en følelse av

ansvar likeoverfor kommende generationer, var det nødvendig, at man ved den fremtidige drift av vore jernmalforekomster hadde for øie, hvor stort jordens malmforraad var, saa at alt sløseri, som skyldtes uøkonomiske arbeidsmetoder blev undgaat. Det fremgik av det kongressen forelagte verk „The Iron Ore Resources of the World“, at de store forekomster, som man nu kjendte, indeholder ca. 22000 millioner tons malm, som saa nogenlunde motsvarer 10000 millioner tons jern. Dette er vistnok i og for sig ganske betydelige tal, men regner man, at den aarlige produktion av jern nu beløper sig til 60 mill. tons, og at det fremtidige forbruk vil stige i samme forhold, som det har gjort i de sidste 60 aar, saa skulde det nu kjendte forraad ikke strække til for 200 aar. Selv om man i de kun yderst litet geologisk undersøkte dele av verden skulde kunne finde betydelige malmarealer, hvorved jordens brukbare malmmengde vil komme op i betydelig større tal end ovenfor angit, saa er der dog al grund til at anvende sparsomhet. Statsministeren fandt derfor, at der var al opfordring for statsmagterne til at sørge for, at den enkelte ikke for tilfældig vindings skyld skulde faa lov til at ødelægge, hvad der i fremtiden kunde faa anvendelse. Der paapektes, at staten kunde utrette meget for at faa landets naturherligheter rationelt utnyttet ved at understøtte de videnskabelige arbeider, som utførtes for at vinde et indgaaende kjendskap til forekomsterne, ved at opelske respekt for det praktiske arbeide og sidst men ikke mindst ved at ordne skoleundervisningen slik, at de unge, naar de forlater skolen, forstaar betydningen av at utnytte de naturlige hjelpemidler paa en økonomisk maate.

Professor Sjøgren, der var medlem av den komité, som hadde faat istand den store oversigt over jordens malmforraad, gjorde opmerksom paa, at et saadant første forsøk naturligvis hadde store mangler, og at de anførte tal kun var at betrakte som tilnærmelsesverdier baserte paa vort nuværende kjendskap til forholdene. Taleren hadde beregnet de aktuelle malmreserver, uttrykt som metallisk jern, til 10000 mill. tons og de potentielle reserverne til ca. 50000 mill. tons. Dette viste, at man ikke kunde gaa ut fra, at jordens jernmalforraad var ubegrænset. At forsøke at regne ut, hvor længe dette forraad kunde vare, trodde taleren ikke vilde ha saa stor betydning, da der var saa mange usikre faktorer, som spilte ind. Man vidste ikke, hvorledes jernbehovet vilde økes i fremtiden, i hvilken grad de potentielle jernmalforraad kunde overføres til aktuelle, og hvilke større

nye forekomster, der med tiden kunde findes i de endnu litet kjendte lande. Sikkert er det, at de kjendte forraad av rike malmer med mere end 60 % jern er meget begrænset, idet de aktuelle mængder utgjør omtrent 1300 mill. tons og de potentielle reserver ca. 700 mill. tons; av disse ca. 2000 mill. tons findes omtrent $\frac{2}{3}$ i Sverige, der saaledes, uagtet det ikke hører til de absolut jernrikeste lande, paa grund av malmernes høie jerngehalt er overmaate gunstig stillet. Hovedmassen av jordens malmforekomster er forholdsvis jernfattige, og det er først ved de seneste fremskridt paa tekniske omraader, at flere av dem kan tilgodegjøres paa en saa økonomisk maate, at driften virkelig svarer sig. Det vil bli en av fremtidens hovedopgaver at forbedre og utvikle disse metoder for utvinding av fattige jernmalme.

Efter at endel forskere fra forskjellige lande hadde levert sine bidrag til diskussionen, blev der nedsat en komité bestaaende av 6 medlemmer, 1 fra hver av de større jernproducerende lande (Amerikas forenede stater, England, Frankrike, Tyskland, Rusland og Sverige), der skulde utarbeide en saavidt mulig detaljert redegjørelse for jernmalmenes forekomst og utnyttelse.

Det kan i denne forbindelse ha sin interesse at se lidt paa det norske bidrag til ovenfornævnte oversigt. Professor Vogt, der har forfattet det, gjør opmerksom paa, at Norge vistnok ikke kan regnes til de jernrikeste lande, men det har dog mange forekomster, som ved sin gunstige beliggenhet og sin gode erts maa kunne drives med fordel. Da flere av landets viktigste jernmalforekomster først er opdaget i de sidste decennier, mener ogsaa forfatteren, at der er grund til at nære haab om, at der maa kunne findes endnu flere. Regner man ut, hvor meget malm som efter vor nuværende kundskap til forholdene og med de nuværende tekniske hjelpemidler med fordel kan utvindes, kommer man til en sum av 150—175 mill. tons., hvilket motsvarer ca. 100 mill. tons jern. Vor malm falder i teknisk henseende i 5 grupper: 1) De saakaldte opberedningsmalme, som væsentlig er titanfri, og som findes i store masser i det nordlige Norge (Sydvaranger, Dunderlandsdalen, Salangen, Sørreisen o. s. v.). Det kvantum raamalm med gjennemsnitlig 30—36 % jern, som kan utvindes ved drift i dagbrudd eller i litet dype gruber, kan anslaaes til ca. 350 mill. tons, motsvarende ca. 75 mill. tons jern. Hovedmassen av disse forekomster fortsætter nedover mot dypet, men med de nuværende hjelpemidler vil raamalmen paa disse dyp bli for kostbar, saa det ikke svarer sig at

opberede den. 2) Titanfri haandskeidemalm med 50—55 % jern, hvorav der ved haandskeidningen paa flere steder ogsaa vil falde fattigere malm, som maa opberedes. Den samlede mængde av denne malm kan med sikkerhet sættes til ca. 15 mill. tons, sandsynligvis beløper den sig til 25—30 mill. tons. 3) Titanholdig jernmalm, av hvilken der, naar den er tilstrækkelig grovkorning, ved magnetisk opberedning, kan erholdes et produkt med 65—68 % jern og 1 à 2 % titansyre. Den samlede mængde raamalm med 50 % jern og 7—18 % titansyre kan sikkert anslaaes til 5 mill. tons, men der er al sandsynlighed for, at man kan regne med det dobbelte antal tons. 4) Titanjernsten med 38—40 % jern og 38—40 % titansyre, findes særlig i Ekersunds—Sogdalsfeltet. Man kan her sikkert paaregne $\frac{1}{2}$ mill. tons ved haandskeidning, sandsynligvis 1 mill. tons. Av opberedningsmalm ca. 3 mill. tons slig med ca. 40 % jern og ca. 40 % titansyre. 5) „Purple-ore“ eller kisavbrand. Denne, der er noget svovlholdig, men indeholder ca. 60 % jern, erholdes ved røstning av svovlkisen i svovlsyre- og sulfit-cellulosefabrikkerne. I de sidste aar er der aarlig anvendt, særlig ved fabrikkerne paa Østlandet, ca. 40,000 tons og inden faa aar kommer man vistnok op i et indenlansk forbruk av ca. 50,000 tons kis, hvilket vil repræsentere en aarlig produktion av purple-ore paa ca. 30,000 tons.

Det andet vigtige emne, man ønsket behandlet paa kongressen, var de klimatiske forandringer efter maksimum av sidste istid. Ogsaa i den anledning hadde den svenske kongresskomité henvendt sig til talrike institutioner og et stort antal videnskapsmænd i forskjellige lande for at faa dem til at yde bidrag til emnets utredning. Ogsaa denne henvendelse fra kongresskomitéen blev møtt med stor velvilje, og ved kongressens sammentræden kunde man fremlægge i trykt stand et omfangsrikt arbeide („Die Veränderungen des Klimas seit dem Maximum der letzten Eiszeit“), hvortil der var indsendt ialt 47 beretninger, omfattende 23 forskjellige lande. Efter sin natur maatte dette bli et meget uensartet arbeide, idet de forskjellige forfattere, uagtet visse hovedlinjer allerede paa forhaand var opgit, behandlet opgaverne efter vidt forskjellige forutsætninger og paa meget forskjellig maate. Trods dette vil dette arbeide ha sin store betydning, idet det indeholder virkelig værdifulde bidrag, og fordi det viser os, hvor fragmentarisk vor kundskap er paa vedkommende omraade. Der er netop ved denne oversigt dannet en grundvold, hvorpaa der senere kan ar-

beides videre; man ser hvad der paa enkelte hold allerede er utrettet, og man ser, hvor der bør tages fat. For at man skulde faa en bedre oversigt over forholdene, blev professor Gunnar Andersson anmodet om at skrive et resumé. Dette resumé, som er utarbejdet med stor omhu, øger i væsentlig grad bokens værd, idet det nemlig ikke bare er et forkortet resumé av hvert av de indkomne bidrag, men der søkes paa at sammenstille de enkelte lande, som er behandlet, til større geografiske enheter, og saa inden disse større strøk forsøke at finde frem, hvad der virkelig er opnaadd enighet om, eller i tilfælde paavise hvorledes iagttagelser og opfatninger staar imot hinanden.

Dette arbeide skulde saa danne grundlaget for det opsatte diskussionstema om aarsakerne til klimatforandringerne efter sidste istids maksimum.

Diskussionen indlededes av professor Gunnar Andersson, der fremhævet, at hvad det først gjaldt at faa rede paa, var, hvad der virkelig var konstateret av temperaturforandringer. Han fremhævet, at det maatte ansees sikkert, at der hadde været en betydelig synkning av temperaturen under istiden og ikke blot en forøkelse av nedbøren, saaledes som enkelte har ment; endvidere fulgte der en stigning av temperaturen efter sidste nedisnings maksimum, og endelig maatte det ansees bevist, at der i et tidsrum efter istiden i Skandinavien, i Nordamerika, i de nordlige polartrakterne, ja endog inden den sydlige tempererte sone hadde hersket et mildere klima end i vor tid. Det var sandsynligst, at den store temperatursynkning, som fandt sted under istiden, skyldtes aarsaker av mere generel art, vel nærmest kosmiske. Derimot syntes det rimeligst, at det klimatoptimum, som var paavist i postglacial tid, og som hadde en forholdsvis lokal utbredelse, skyldtes lokale aarsaker, saasom hævning og sænkning av visse dele av jordoverflaten. Forandringer av denne art kunde ogsaa foraaarsake forandringer i nedbørsforhold, og det var mulig, at de sikkert konstaterte nedbørsforandringer skyldtes saadanne forandringer av geografisk art. Dette faar dog bli nærmest at betragte som en arbeidshypotese, idet der ogsaa findes grunde, som kan tale for, at det nævnte klimatoptimums aarsaker er av mere almindelig karakter. Om aarsakerne til den store nedbørsrike pluvialtid, som av flere forskere var konstateret i landene omkring Middelhavet, i Persien etc., og som efter al sandsynlighed var samtidig med istiden, vovet professoren ikke at uttale sig.

Professor Brückner, der var næste taler, sluttet sig i det store og hele til professor Andersson, idet han særlig hævdede, at istiderne skyldtes temperatursynkninger, der hadde sin grund i forhold, der berørte den hele jord, men de lokale geografiske forhold bevirket forskjellig intensitet. Professor Woeikow, den tredje av indlederne, opholdt sig særlig ved de skandinaviske fund og de slutninger man vilde drage av dem, idet han fremholdt, hvilke vanskeligheter der var forbunden hermed.

Der utspandt sig senere en meget livlig diskussion, som jeg imidlertid ikke kan gaa nærmere ind paa her.

I forbindelse med denne enquete maa nævnes et bemerkelsesværdigt foredrag av professor Lepsius om „Die Einheit und die Ursachen der Eiszeit in Europa“. Foredragsholderen hævdede, at vi kun hadde hat en eneste istid, og at de tidsrum, der var betegnet som varmere interglacialtider, ikke med rette kunde betegnes som saadanne. Man hadde vistnok fossiler i de saakaldte interglaciale avleiringer, men de tydet i almindelighet ikke paa noget varmere klima, og hvor de virkelig talte for varmere klima, der mente han, at avleiringerne var preglaciale, og ikke som man formodet interglaciale. Aarsakerne til istiden var rent lokale og skyldtes den omstændighet, at Europa den gang var et høit fjeldland med et sterkt utpræget indlandsklima, hvad han nærmere søkte at paavise. Ifølge hans opfatning laa Alperne i tiden forut for den store nedisning ca. 1500 m., den bayerske høislette kun 600 m. og Skandinavien 2000—2500 m. høiere end nu. Disse høideforhold i forbindelse med den omstændighet, at den store landbro, som eksisterte mellem Europa og Amerika, og saaledes hindret Golfstrømmens indflydelse paa det nordeuropæiske klima, var nok til at forklare istiden. Tidsrummet fra og med istiden til vor tid kunde indeles i 3 store perioder, som han nærmere karakteriserte. — I den efterfølgende diskussion kom imidlertid professor Lepsius at staa saagodtsom alene med sin opfatning, der særlig angrepes av professor Penck.

Endvidere hadde den svenske komité opsat som et større diskussionsemne de prekambriske systemers geologi. Man hadde her sikret sig bidrag ved behandlingen av de to temaer: a) forandringer i de underste soner av de krystallinske prekambriske skifere og b) principerne for en inndeling av de prekambriske systemer. Desværre forbyr hensynet til plads mig at komme nærmere ind paa de forskjellige

idéer og forslag, som her fremsattes; jeg faar nøie mig med at nævne de vigtigste foredrag, saa man derved kan faa et indtryk av, hvad saken gjaldt. Om den i dypet foregaaede metamorfose holdtes følgende foredrag: F. D. Adams: *The Origin of the deapseated Metamorphism of the Pre-Cambrian crystalline schists*; J. J. Sederholm: *Die regionale Umschmelzung erläutert an typischen Beispielen*; P. Termier: *La genèse des terrains cristallophylliens*; Ch. Barrois: *Le métamorphisme de profondeur en Bretagne*; Joh. Koenigsberger: *Ueber die krystallinen Schiefer der centralschweizerischen Massive verglichen mit denen anderer Länder*; A. P. Coleman: *Metamorphism in the Pre-Cambrian of Northern Ontario*; U. Grubenmann: *Einige tiefe Gneise aus den Schweizer-Alpen*; F. Becke: *Ueber das Grundgebirge im niederösterreichischen Waldviertel*; A. C. Lane: *The Stratigraphic Value of the „Laurentian“*. Om principerne for indelingen av de prekambriske systemer holdtes foredrag av Miller (Canada), Kemp (U. S.), Sederholm (Finland) og Coleman (Canada).

Som fjerde diskussionsemne var opsat spørsmålet om den kambriske faunas optræden, og som femte polarregionernes geologi. Ogsaa hertil hadde man sikret sig en række specialisters bistand.

Dette var nu de store hovedtemaer, som man ønsket diskutert; men selvfølgelig holdtes der i de forskjellige sektioner en hel del andre foredrag om andre emner. Det vil selvfølgelig føre for langt at gaa ind paa disse. Av emner som behandledes, og som delvis berører norske forhold, vil jeg blot nævne spørsmålet om glacialerosionen og om bruddlinjer med særlig hensyn paa Fennoskandias geomorfologi. Sederholm behandlet det sidste emne i et foredrag: *„Ueber Bruchlinien mit besonderer Beziehung zur Geomorphologie von Fennoskandia“*, hvori han omtalte de eiendommelige træk som i geomorfologisk henseende karakteriserer Fennoskandias gamle plateau, der betragtet som et stort hele er saa jevnt, men som ved nærmere eftersyn viser sig saa fuld av ujevnheter. Det jevne utseende skyldes den omstændighet, at landet i uhyre lange tidsrum hadde været fastland, som da ifølge naturens orden langsomt, men sikkert, vilde nedbrytes til havets niveau. En ganske betydelig del av denne utjevning hadde fundet sted saa sent som efter juratiden. Særlig i tertiærtiden hadde der foregaaet sterke bevægelser, hvorved den gamle peneplanagtige masse blev sønderbrudt. De gamle bruddlinjer kunde man endnu spore i flere av vore nuværende sjøers bund, likesom man kunde paavise, hvor-

ledes de hadde bestemt floddalenes retninger paa flere steder. Foredragsholderen kom herunder ind paa de av Kjerulf i sin tid omtalte spaltelinjer og mente endogsaa, at dannelser som den norske strandflate sandsynligvis var fremstaat ved forkastninger. Han vilde idetheletat hævde den store betydning, som de underjordiske kræfterne har hat for dannelsen av relieffet, noget som han syntes den nu herskende neptunistiske retning inden geomorfologien hadde glemt. Foredraget gav anledning til en livlig diskussion, hvori fra norsk side deltog dr. Reusch og dr. Kolderup.

Der kunde selvfølgelig være meget andet av interesse at omtale fra foredrag og diskussioner, men det her i al korthet nævnte faar være nok; dog maa jeg faa lov til at nævne de to foredrag som holdtes ved aapningen. Det ene av den ansete amerikanske geolog professor van Hise om „The influence of Applied Geology and the Mining Industry upon the Economic Development of the World“, og det andet av kongressens præsident professor de Geer: „A geochronology of the last 12000 years“. Den omstændighet, at man hadde faat disse to mænd med de i den geologiske verden saa velklingende navne til at holde aapningsforedragene, at den svenske kronprins fungerte som ærespræsident og ledet forhandlingerne, samt at den svenske konge personlig var tilstede for at erklære kongressen aapnet, gav aapningsmøtet sit præg.

Hvad de Geers aapningsforedrag, saavel som hans bidrag til Die Veränderungen des Klimas seit dem Maximum der letzten Eiszeit angaar, vil jeg fremhæve, at disse byr paa saker av overmaate stor interesse. De Geer har nemlig paa grundlag av omfattende og indgaaende studier av de talrike smaa endemoræner, som markerer den aarlige stans i storbræens tilbakerykning, og av de lagdelte lerer (hvarfiga lerar) forsøkt at regne ut lengden av den senglaciale og postglaciale tid, samtidig som han meget nøie har fulgt den avsmeltende storbræ under dens retræt gjennom Sverige. Resultatet av disse undersøkelser er, at bræen har brukt ca. 5000 aar for at trække sig tilbake fra Skaane til isskillet oppe i Jämteland, og endvidere at den postglaciale tid har varet ca. 7000 aar; den postglaciale tid regnes da fra den tid, da bræen blev tydelig todelt. Dette er tal, som er adskillig lavere end dem, man tidligere har regnet med. Naturligvis vil det være vanskelig at ta noget endelig standpunkt til disse resultater, før de Geer har utgit den samlede bearbeidelse av sit store

materiale; men allerede nu kan det siges, at hvad der er publicert er egnet til at vække den største opmærksomhet. De Geer mener at ha paavist, at isen under sin retræt i Sydsverige gjennemgaaende trak sig ca. 50 m. tilbake pr. aar, at tilbakerykningen, da bræranden var naadd til Stockholmstrakterne, beløp sig til 300, ja endogsaa op til 400 m. pr. aar. Endvidere er der paavist, at isranden ved de store fennoskandiske endemoræner holdt sig ca. 200 aar, eller ca. 500 aar, hvis man regner med det tidsrum, da den aarlige tilbakerykning kun beløp sig til ca. 20 m. pr. aar. Det faar denne gang være nok med disse faa, yderst kortfattede og derfor ufuldstændige bemerkninger om de Geer's interessante arbeide, som jeg ved en senere leilighet, naar det store materiale er publicert, haaber at kunne komme tilbake til.

Samtidig med kongressen saavel som umiddelbart før og efter denne var der arrangeret ekskursioner. Jeg har i „Naturen“'s juli—augusthefte git en oversigt over de længere ekskursioner, som foretokes før og efter: ekskursionerne som foretokes under selve kongressen var naturligvis ganske kortvarige og gjaldt Stockholms omegn, dog utstraktes en av dem til Gotland. Søndagen den 21de august var alle paa ekskursioner; der foretokes av en del av kongressens medlemmer en tur til Nynäs, hvor man var professor Sjögrens gjester, og fire forskjellige ekskursioner til Upsalatrakten; deltagerne i disse 4 ekskursioner samledes om aftenen i Upsala, hvor universitetet gav en vakker reception.

Kongressen var forøvrig ikke, som før meddelt, planlagt som nogen kongres, hvor festerne indgik som en væsentlig del av underholdningen, og for i det ydre at markere dette blev der ogsaa i de første cirkulærer meddelt, at det ikke var nødvendig at medta snipkjole, en meget praktisk forordning. At der allikevel blev avholdt endel fester er selvsagt, og at vi endnu har disse og vore elskværdige svenske verter i behagelig erindring, er det en fornøielse at konstatere.

De interessante dage gik altfor fort, og den 24de august, dagen før den officielle avslutning, samledes vi om aftenen til en stor avskedsfest paa Skansen, hvor man vilde gi de mange fremmede et indtryk av svensk folkeliv. I tre forskjellige lokaler serveredes saa en avskeds-supér, hvor de forskjellige landes repræsentanter i de mest anerkjendende ord bragte svenskerne den varmeste tak for, hvad de hadde ydet baade for geologien og for dens dyrkere. I det ene av lokalerna samledes hovedsakelig svensker og nordmænd. Chefen for Sveriges geolo-

giske undersøkelse, professor J. G. Andersson, der var kongressens generalsekretær, fungerte her som vert. Da vi nordmænd der var hædersgjester, henvendte professoren sig i sin festtale til os. Han mindet i veltalende ordelag, om hvor uheldig det vilde være, om man i et skandinavisk geologisk spørsmåal vilde si, her slutter den svenske, og der begynnder den norske geologi. Han paapekte hvor heldig det er for geologer at kunne komme sammen, noget som kun altfor sjelden hænder, og hævdede, at det bidrog til en klarere forstaaelse av de geologiske problemer. Efter endel elskværdige og hjertelige ord for den norske geologi og dens mænd, sluttet han med en skaal for de norske kolleger. Dr. Reusch takket og uttalte, at de norske geologer saa op til den svenske geologi som til en høiskole og maatte efter denne kongres gjøre det i endnu høiere grad. Dr. Kolderup holdt saa en tale for professor J. G. Andersson, den fremragende generalsekretær, som paa en saa energisk og mesterlig maate hadde organisert den hele kongres, og som hadde formaadd at samle alle traade i sin haand.

Idet jeg avslutter denne artikkel, vil jeg gjennem dette vort lands eneste tidsskrift for populær naturvidenskap bringe de svenske geologer en inderlig tak for de mange lærerike og behagelige dage vi nordmænd hadde i deres vakre fædreland. Jeg er sikker paa at jeg her taler med mine norske kollegers fulde tilslutning. Jeg vil ogsaa samtidig faa lov at gi professor J. G. Anderssons tale om samarbeide mellem svenske og norske geologer min bedste tilslutning; jeg tror, at det skal vise sig, at der skal kunne løses endel opgaver ved et saadant samarbeide. Det vil formentlig være overflødig nærmere at begrunde dette; jeg vil kun nævne nogen faa tilfælde, hvor et saadant samarbeide efter min opfatning kunde være særlig ønskelig. Vi har siden det store skandinaviske jordskjælv den 23de oktober 1904 hat en del mindre jordskjælv i strøket omkring den indre del av Skagerak, og disse jordskjælv, som har bredt sig paa begge sider av riksgrænsen, er for det svenske omraades vedkommende behandlet av svensk og for det norske omraades vedkommende behandlet av norsk videnskapsmand, uten at den, som først har publicert sin aarsoversigt over indtrufne jordskjælv, har hat rede paa utbredelsen av vedkommende ryttelse i nabolandet. Det er selvsagt, at en saadan delt behandling er uheldig; der burde i saadanne tilfælde kunne etableres en for begge parter tilfredsstillende ordning, hvorved man før bearbeidelsen fik saa nogenlunde rede paa jordskjælvets utbredelse hinsides riksgrænsen.

Jeg vil endvidere fæste opmerksomheten paa, at opfatningen av det saakaldte fjeldproblem har været noksaa forskjellig paa begge sider av Kjølen; jeg skulde tro, at der muligens kunde vindes litt større klarhet over problemet, og at der muligens vilde fjernes endel uoverensstemmelser, ved at de to landes forskere, der beskjøftiger sig med disse spørsmåal, kunde møtes og i fællesskap studere viktige partier. Likeledes vil jeg nævne det heldige i, at endel finske, svenske og norske geologer, som er interessert i utforskningen av grundfjeldet, kunde komme sammen for at forsøke at bli enig om visse hovedprinsipper for inndelingen, og likeledes ved befaring av enkelte av de tre landes grundfjeldpartier kunde lære hinandens opfatning av fænomenerne at kjende, saa at der muligens ogsaa paa dette omraade kunde opnaaes nogen enighet. Dette har privat været drøftet mellem enkelte geologer fra de tre lande under den store grundfjeldsekskursion, og jeg er ikke den som oprindelig bragte det frem, men jeg vil allikevel nævne det her. Naar jeg nu har tat nogen faa tilfælde, hvor det efter min formening kunde være heldig at faa et samarbeide istand, saa er det selvfølgelig ikke hermed sagt, at disse tilfælde er de eneste. Jeg har kun nævnt, hvad der under avfattelsen av denne artikkel faldt mig ind, og jeg finder det heller ikke paakrævet eller ønskelig allerede paa sakens nuværende standpunkt nærmere at utvikle, hvorledes saken i de enkelte tilfælde bør gripes an. Jeg har kun villet gi hr. professor J. G. Anderssons tanke om samarbeide min tilslutning.

Vistefundet.

Ny utgravning somren 1910

av A. W. Brøgger

Høsten 1907 blev der paa gaarden Viste i Randeberg pgd. paa Jæren foretat en utgravning i en heller av en „kjøkkenmødding“ fra ældre nordisk stenalder, hvorved fandtes en række for norsk stenalder nye former, tilhørende en primitiv jæger- og fiskerkultur. Det billede man av de fundne redskap fik av disse forhistoriske menneskers liv, i en tid der vel ligger mere end 5—6000 aar tilbake, supplertes tillike

paa en udmerket maate av de dyrebensrester, hvorav kulturlaget var fuldt. Den videnskabelige undersøkelse av dette stof gav forhistorikeren et utsøkt og sjeldent materiale til forstaaelsen av de primitive jægeres liv. Det bragte saaledes den værdifulde oplysning, at i Norden utdødde dyr som vildsvinet hadde travet rundt i Jærens ekeskoger og var gjenstand for en stadig fangst av Vistefolket. Ialt gav fundet ikke mindre end 53 forskjellige dyrearter, — et billede paa Jærens rigdom paa dyreliv i stenalderen som nu. Ben av torsk, havaal, lyr og lange lar os se stenalderfiskeren i baat paa kysten mellom øene ute ved Rott, og ovenkjøpet fandt man de vakre smaa angler av ben som var benyttet til fisket, mens baatene av forstaaelige grunde endnu mangler. En uendelighet av smaa fugleben fortalte om den daglige jagt paa alle Jærens sivbevoksete innsjøers fugle, — ænder i alle varieteter, toplom, storlom og videre paa kystens maaker, alker, skarv og havørn, tillikemed den nu utdødde geirfugl. Og endelig var der en mængde knokler av pattedyr, likefra bæver og ekorn til gaupe, ræv, bjørn, maar, ilder, oter, grønlandssæl og graasæl, hjort, elg, vildsvin og nise. Naar vi saa mindes at hverken hjort eller elg, eiheller bjørn eller gaupe findes paa Jæren nutildags og at ilderen formodentlig allerede før historisk tid er forsvundet fra Norges fauna likesom vildsvinet, vil vi ha et uvilkaarlig maal for det rum av tid der ligger mellom vore dages jærbu og disse ældste stenalderjægere og fiskere, som færdedes i store skoge over hele det Jæren, som nu er skogløst og nakent. Maalt med geologiske maal er denne tid ikke fjernliggende, den falder i saakaldt postglacial tid, en rum tid efter den store istids ophør, og man kan paavise hvorledes Viste-hulens beboelse maa ha fundet sted i tiden for det postglaciale varmemaksimum, da eken vokste ved det sydlige Norges kyster i en ganske anden utstrækning end den nu gjør. Disse primitive mennesker, de ældste beboere i Norge, var saaledes jægere og fiskere, eiet kun et eneste husdyr, nemlig hunden. Hele deres liv var indrettet paa den daglige jagt til føden og av de dyr de fældte laget de sig baade klær og redskap. Av sjøens rigdomme drog de sig tilnytte ikke bare fiskene, men deres viktigste daglige føde maa ha været skjæl, hvorav der findes en mængde paa bostedet, — østers, littorina (alm. strand-snegl) o. s. v. Indunder helleren laa deres baal, bostedets samlingspladse. Her faldt deres daglige virke og derfor finder vi samlet paa ét lite omraade disse rester av deres jevne jæger- og fiskerliv, saaledes

som undersøkelserne har bragt for dagen. Nævnes maa det ogsaa at standlinjen dengang laa ca. 13 meter høiere end den nu gjør, saa helleren, der nu ligger vel 17 meter o. h., dengang laa like ved stranden.¹⁾

*

Ved undersøkelsen av bostedet i 1907 blev der gravet dels i den østlige del av dyngen, dels i den midtre del, som det vil fremgaa av fig. 1. I denne figur betegner den begrænsende linje konturen av

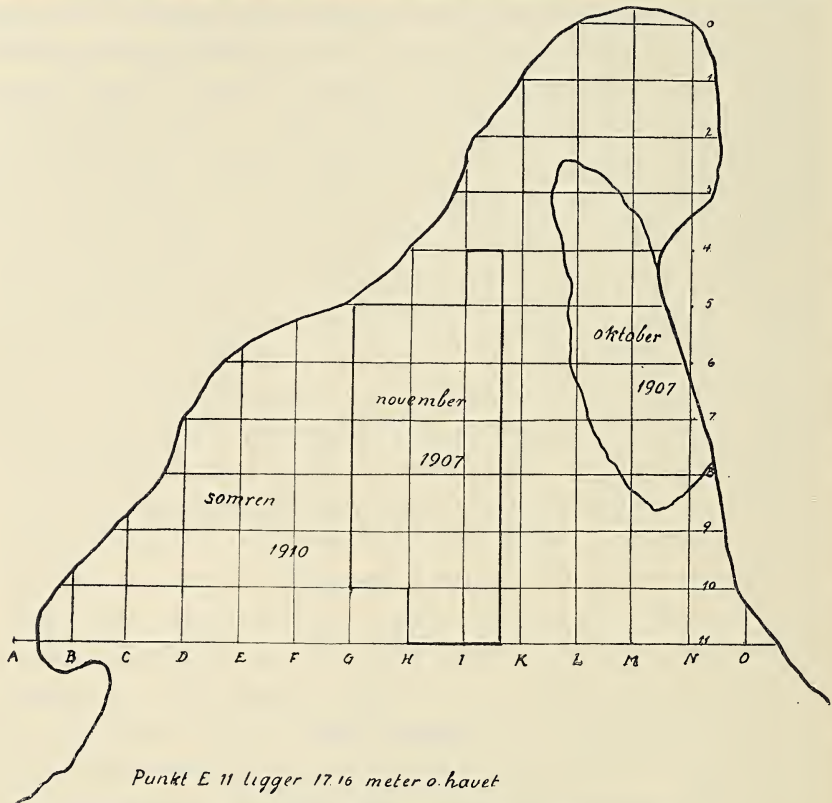


Fig 1. Oversigt over bostedet med meterinddeling.

helleren i jordoverflaten. Hellerens dybde er ikke stor, ca. 8 meter og den er inderst inde saapas høi at man ikke behøver at kroke sig meget for at staa der. Ved utgravningene i 1907 blev ialt ca. 20 m.² undersøkt og der blev saaledes levnet for en fremtidig undersøkelse et større antal kvadratmetre.

¹⁾ Vistefundet blev beskrevet i Naturen 1908 p. 97.

Indeværende sommer utførtes for Stavanger Museum av under- tegnede en undersøkelse av bostedets vestlige felt. I undersøkelsen, der strakte sig over ca. 1 maaned, deltok ogsaa et par dage dr. H. S ch e t e l i g og arkeologen kand. E. d e L a n g e fra Bergen. Der blev gravet i hver m.² i lag paa 20 cm.s tykkelse, saaledes som denne metode er utførlig fremstillet i det danske verk „Affaldsdynger“. De profiler og iagttagelser som knytter sig til undersøkelsen iaar kan først bli bearbejdet, naar det hele fund engang i fremtiden er undersøkt.

Med denne notis skulde derfor kun drøftes enkelte vigtige sider ved fundet, der er av interesse for forstaaelsen av dets stilling til den almindelige nordiske stenalder. Kun nogen enkelte iagttagelser vedrørende bostedslagets opbygning skal anføres. Det skal da først bemerkes, at snittene gjennem bostedet som regel viser det gjængse forhold: under den moderne, meget stenblandede muld, hvis tykkelse i almindelighet er ca. 20—30 cm., laa bostedlaget eller k u l t u r l a g e t, som det bør kaldes, men som imidlertid ikke er ensartet overalt. I de øvre grænsepartier, mot mulden, gik det over i en muldlignende karakter, tildels meget stenbladet og indeholdende mørkere partier av kulstriper. Derunder paa adskillige steder skjællaget, hvori littorina, eller den almindelige strandsnegl (i dialekten kaldt k u o n g), var den mest fremtrædende ved siden av patella vulgata, albuskjæl. Mindre fremtrædende var østers og blaaskjæl. mytilus, fandtes kun en sjelden gang. Utenfor bestemte grænser manglet dog skjællaget ganske og kulturlaget bestod her av fetere mørk jord, tildels stenblandet og uten fastere omrids, uten nogen distinkt karakter.

Kulturlagets nedre grænse var dog stedse tydelig. Den gule fine sand, som dannet bunden der hvor ikke store stene dannet et slags gulv, gav overalt en skarp grænselinje mot kulturlaget.

Det øverste lag, det moderne muldlag, fortjener et par bemerkninger. Det var paafaldende stenrikt og derfor kjedelig at arbeide med. Merkelig var det at de store, tildels mange mandsløft tunge stene, som laa i overflatelaget, hvorav der ogsaa delvis avbildes en i fig. 2 (tilvenstre i billedet), ved gravningen viste sig at være r e c e n t e, hvilende paa selve kulturlaget. Saaledes maatte f. eks. den største av disse, den avbildede, fjernes med 3 mineskud. Disse svære stene maa være faldt ned ovenfra hellerens tak i tidens løp, anderledes kan de ikke godt være kommet i overflatelaget.

Hvad angaar kulturlagets forskjellige avskygninger, synes det forklarlig at dets øvre grænseparti tildels er en muldlignende blanding. Tænker man sig bostedet forlatt, med de lysende skallag og afvaldsrester liggende aapne i dagen, er det klart at luft og rindende vand efterhaanden vil bringe til opløsning de øvre lag og denne op-

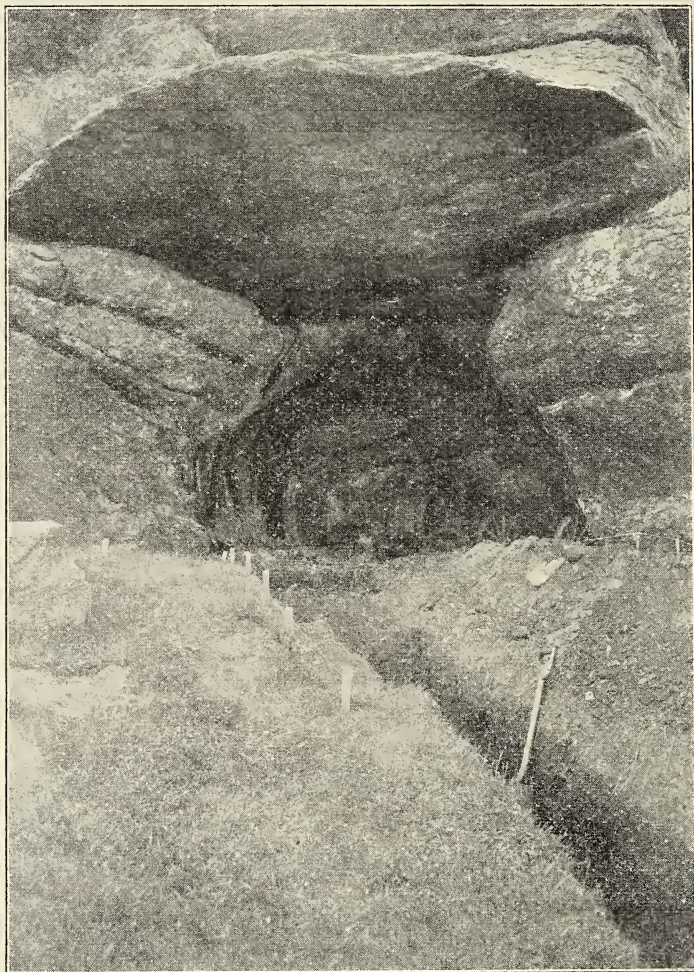


Fig. 2. Hellenen ved begyndelsen af aarets undersøkelse.

løsning vil litt efter litt æte sig ned. Nu er skallaget i og for sig konserverende, da mængden av muslingskaller gir overflod av kalk for det opløsende vand. Men allikevel har vand og luft faat bugt med de øvre lag og der er dannet en muldlignende humus, delvis av de øverste opløste skallag- og afvaldsrester. Men i og med humu-

sens dannelse er opstaaet en bedre beskyttelse for det gjenværende skjællag, og ødelæggelsen av dette skrider derefter kun langsomt frem. Paa denne maate vil baade kunne forklares, hvorledes kulturlagets nuværende øvre partier har en opløst karakter og videre hvorledes det store skjællag er bevaret for os. Medvirkende hertil maa vel ogsaa ha været at dyngen ligger i meget svakt heldende terræng, lite utsat for de tærende kræfters mere utprægede ytringer.

Der hvor skjællaget gaar ut kan der spores kulturlag eller bostedslag, men uten benrester eller benredskap. Det er hovedsagelig i skjællaget at saadanne findes.

Bunden bestaar som nævnt av den gule, delvis røde, meget fine sand som ligger i bakken utenfor bostedet. Paa flere steder laa større stebænker paa bunden, rimeligvis nedfaldne stene og disse var tydeligvis utnyttet av befolkningen, da deres leie var meget bekvemt.

Paa de kvadrater, som i sommer blev undersøkt, fandtes, dog væsentlig indenfor de skjælførende kvadrater, en del redskap av ben og sten samt nogen lerkarskaar. Enkelte av de viktigste redskapsformer skal gjennemgaaes.

Av ben er det i fig. 3 avbildede stykke, en benpil med furer for indsættelse av flintegge,¹⁾ der vel med rette kan betegnes som et av de sjeldneste og vakreste stykker, der hittil er fremkommet fra norsk stenalder. Den fandtes i fire brudstykker tæt ind til hinanden i kvadrat F 10²⁾ og har formodentlig i sønderbrudt tilstand været kastet tilside paa dyngen. Stykket er noget buet efter længden, forsynt med to furer for flintegge, og i den ene side bærer det tydelig spor efter en liten mothake eller avsats.

Denne pileform fremkom ved utgravningen i 1907 i adskillige fragmentariske eksemplarer, men intet saa fullstændig som det iaar fundne. Siden Vistefundet blev gjort er der imidlertid fremdradd nye eksemplarer fra andre steder av Jæren, som meget bidrar til at forhøie interessen for denne pileforms historie. For det første er der fundet to fragmenter av samme type som ved Viste paa et bosted fra Stangeland i Klepp pgd. og dernæst er fundet to enkelte eksemplarer ved

¹⁾ Denne redskapsform bør snarere kaldes en pil end harpun, saaledes som det er sket i min tidligere meddelelse om Vistefundet.

²⁾ Kvadraten betegnes overalt med det bokstav og tal der er i dens venstre, nederste hjørne.

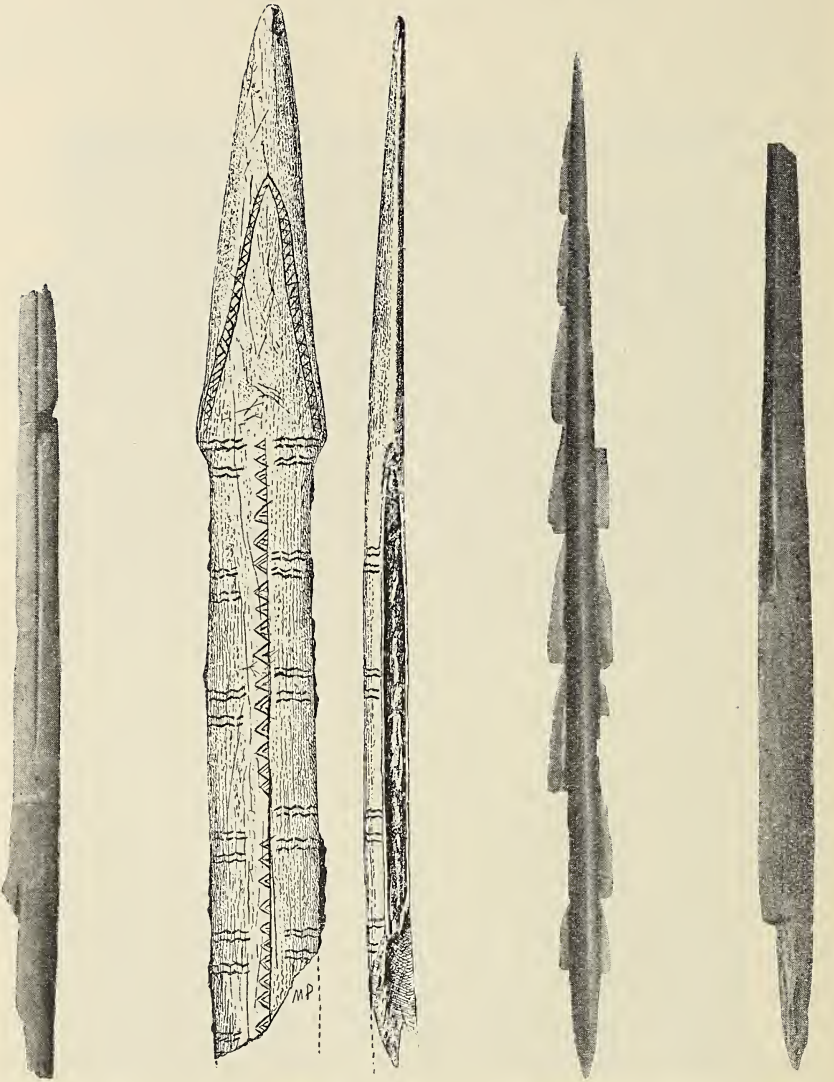


Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 3. Bencil, Viste. Ca. $\frac{2}{3}$

Fig. 4. Bencil, Maglemose, Sjælland. $\frac{1}{1}$. (Efter G. Sarauw).

Fig. 5. Bencil, f. i mose ved Jægerspris, Sjælland. Ca. $\frac{1}{2}$.

Fig. 6. Bencil, f. ved Randers, Jylland. Ca. $\frac{3}{4}$.

uttapningen av Høilandsvandet i Haapgd. Alle disse fund er i Stavanger Museum. Om de sidstnævnte stykkers datering har jeg skrevet en liten notis i „Norsk geologisk forenings tidsskrift“ 1909, hvorom mere nedenfor.

Denne pileforms forekomst har altid hat betydning for diskussionen om den ældste beboelse i Skandinavien. Eftersom de sidste aar har bragt nye momenter ind ved bedømmelsen av dens kronologiske forhold, vil jeg her forsøke at gi bidrag til denne diskussion.

Ved at ordne hele det kjendte materiale av benpiler med flintegege fra Skandinavien og Balticum vil man kunne henføre dem til to hovedtyper, den ene kan bekvemt kaldes Viste-typen og den anden Maglemose-typen. Materialet er egentlig meget ensartet og tillater kun en deling i to saadanne typer.

Der maa først ofres et par ord paa Maglemose-typen, jvfr. fig. 4. Den karakteriseres ved at være gjort av store, brede og flate knokkelstykker og ved at bladets ytierste parti er skilt fra hovedpartiet ved to smaa indbugtninger. Desuten er samtlige kjendte stykker av typen ornamentert, tildels ganske rikt. Denne eiendommelige type kjendes bare fra Maglemose (1 ekspl.) og Søborgsø (1) paa Sjælland og Råbelöfsjön i Skåne (Fornvännen 1909, p. 300) samt endelig fra Offerdal i Jämtland (Fornvännen 1907, pag. 291).

Det er utvilsomt materialets karakter der har bevirket at formen er saa ensartet ved alle de nævnte stykker. Om Maglemosepilen mener H. Winge efter velvillig meddelelse, at den er tildannet „snarest av mellembaandsben eller spoleben av et hovdyr som hjort“. Arkeologisk maa selve Maglemosefundet tilhøre et ældre trin av dansk stenalder end kjøkkenmøddingtid og typen er saaledes for Danmark-Skånes vedkommende datert. Men om det jämtlandske stykke kan det ikke formodes at det gaar saa langt tilbake. Her tilsier de arkeologiske forhold en anden datering, snarest yngre stenalder. Paa denne maate vil der ved Maglemose-typen ganske som ved den efterfølgende Viste-type kunne pekes paa et centralt omraade, hvor typen optræder helt fra Maglemose-kulturtrinnet og et mere periferisk omraade, hvor den synes raadende i en yngre stenalders jægerkultur.

Det kan naturligvis med sikkerhet antages, at de to typer, som her betragtes, Maglemose-typen fig. 4 og Viste-typen fig. 3 og 5—6, er nær sammenknyttet og tilhører samme kultur. Der skal da ogsaa anføres enkelte detaljer ved den sidstnævnte type.

Ved *Viste*-typen forstaaes den slanke form, der enten kan være helt cylindrisk eller noget mere flat, altid med tilspidset skaftparti, formodentlig fæstet til træskaft, hvorom adskillige eksemplarer med bekrester og snorombundne partier bærer spor. Typen kan deles i to underavdelinger, en omfattende den store hovedmængde af de fundne eksemplarer og karakteriseret ved fravær af mothaker, fig. 5.¹⁾ Den anden underafdeling er forsynet med en enkel avsats nedentil, der i visse tilfælde kanske kunde karakteriseres som en mothake. Derimot findes aldrig to saadanne, kun en. Fig. 3 og 6. I forbindelse hermed bør merkes, at adskillige stykker af denne underafdeling har smaa indhak i kanten over avsatsen eller mothaken. Hvad angaar furerne kan det anføres at begge underavdelinger som regel har to saadanne, kun undtagelsesvis en.

Som fig. 5 er hovedmængden af de i Skandinavien fundne stykker. I Norge kjendes denne underafdeling i samtlige jæderske fund som er nævnt. I Sverige er de fleste af de i Skånes torvmyrer fundne stykker af denne typevarietet og likesaa omtrent samtlige danske. I Balticum kjendes den endelig fra Brandenburg, Øst- og Vest-Preussen og desuten i bostedfundene fra Pernau og Kunda i Estland. Det i Polen fundne eksemplar tilhører ogsaa denne typevarietet. Ialt kan der være ca. 8 stykker fra hele det nævnte omraade.

Den anden varietet, fig. 3 og 6, kjendes ogsaa fra Jæren, videre i ca. 10 eks. fra Skåne, 6 stkr. fra Danmark og eller kun et eks. fra bostedet ved Kunda i Estland. Vi kan med andre ord ikke tænke os noget væsensskille mellem de to varieteter af *Vistetypen*, der er kun en liten eiendommelig forskjel i formen, som er af den art at man er opmærksom paa den.

Det er trolig, at den noget stereotype form i virkeligheden skyldes at materialet til fremstilling af typen har været nogenlunde det samme overalt. Bestemmelser af materialet mangler imidlertid saagodtsom over det hele. Hvad der vites er følgende. Om *Vistestykkerne* paaviste *H. Winge*, at de for en stor del maatte være gjort af mellemhaandsben til bitær av elg. Om nogen danske stykker, som straks skal omtales, fra Kassemose i Nord-Sjælland, mente *H. Winge* videre at kunne uttale, at de var forfærdiget av „kanonben“ (dvs. 3dje og 4de mellemhaands- eller mellemfots-ben sammenvokset) av

¹⁾ Afbildningerne fig. 5 og 6 skylder jeg hr. museumsdirektør, dr. Sophus Müllers velvilje.

hjørt (krondyr). Fra Pernau i Estland har E. Gluck antat, at stykkene var laget av metacarpalia (eller metatarsalia) av elg, eller muligens ogsaa av urokse. Det maa ogsaa tilføies, at H. Winge antar at Maglemose-pilen er tildannet snarest av „mellemlandsben eller spoleben av et hovdyr som hjort“. At det vilde ha en betydelig interesse at faa hele dette forhold undersøkt, tør være overflødig at bemerke.

At Vistestykkene og stykkene fra Pernau i Estland er av elgknokler har ingen betydning for det kronologiske spørmaal, da elgen i disse trakter er velkjendt baade fra forhistorisk og historisk tid. Derimot vilde det ha betydning om der i danske stykker kunde paavises at elgknokler var benyttet, da elgen antages at være saagodtsom forsvundet fra de danske øer før ældre nordisk stenalder, kjøkkenmøddingtid. Nogen elgknokler fandtes i dypeste lag i den jyske kjøkkenmødding fra Ertebølle, der er en av de ældste fra den tid, men i de øvrige vel undersøkte dynger er den ikke fundet. Man kan hittil ikke, av det forhold at de to eneste undersøkte danske stykker, de fra Maglemose og Kassemose, var av hjort, slutte derhen at de øvrige danske stykker ogsaa skulde være dette. Før en undersøkelse herav er foretatt, kan der altsaa intet siges.

Holdepunkterne for Vistetypens datering maa derfor søkes i arkeologiske forhold. Om Maglemosetypen er ovenfor anført de viktigste data. Hvad angaar det store danske materiale, der som anført („Naturen“ 1908, p. 108 f.) er fra de østlige dele av landet, gjælder fremdeles nu hvad der er anført i 1908: der kjendes ikke benpiles med flintegge i kjøkkenmøddingene. Enten har man med mosefundne stykker at gjøre eller der er andre tilfældig fundne, som ikke tillater skarpere datering. Det gjælder imidlertid ogsaa fremdeles det tidligere uttalte, at flere ting tyder paa at typen i det danske omraade er representant for et ældre trin end kjøkkenmøddingenes stadium, — en indledning til disse. Foruten fundet fra Kjøbenhavn og enkelte andre, mindre sikre, er hertil kommet et nyt fund, der gir en indirekte støtte for det anførte. Ved utgravning av en kjøkkenmødding i Kassemose ved Arresø i det nordlige Sjælland blev fremdradd to benpiles med flintegge av Vistetype, og hvori materialet av H. Winge bestemtes til krondyr. Imidlertid er det ganske væsentlig at ingen av disse stykker blev fundet i

dyngen, men under den. Herom har museumsdirektør, dr. S o p h u s M ü l l e r med stor elskværdighet paa min forespørsel overlatt mig følgende meddelelse:

„Nr. Y 1908: fundet i 6te Udgravningslag. Laget var Strandgrus med lukkede Skaller og rullet Sten u n d e r Skaldyngen, under Grundvandet. Skaldyngen gik ikke dybere end til Midten af 4de Lag. Opgravet med Spaden. Ifølge Winge: v i s t n o k tildannet af Kronstyrknokkel.

Nr. Y 1909: Fundet i 5te Lag. Strandgrus u n d e r Skallaget. Dette gik kun ned til Overdelen af 4de Lag. Ikke bestemt af H. Winge.“

Man skulde n. a. o. i dette fund kunne se et vink om rigtigheten av den opfatning der efterhaanden har fæstnet sig, at benpilen med flintegge i Danmark ikke har været synderlig i bruk i kjøkkenmøddingtid og at den i alle tilfælde stammer fra et kulturtrin, der er ældre end dette. Set i sin almindelighet synes det paafaldende at man ikke i kjøkkenmøddingtid skulde ha anvendt denne pileform, der er saa typisk knyttet til et folk som næret sig ved jagt og fiske. Der ligger kansaa mindre vekt paa den side av spørsmålet. Mere betydning vilde det unegtelig ha om det sikkert kunde fastslaaes at Vistetypen i Danmark—Skaane hører hjemme i et ældre kulturlag, en ældre periode end kjøkkenmøddingtiden, det kulturlag man anser repræsenteret ved fund som det fra Maglemose og fra Brabrandø. Foraa vidt man kan si noget herom nu, synes dette at være tilfældet, saameget mere som jo ogsaa Maglemosetypen ialfald stammer fra et saadant kulturtrin.

For det sydsvenske omraade haves ikke sikre holdepunkter for anden datering end den danske. I N o r g e kjendes typen overhodet kun paa Jæren og her er tilstede en stor forskjel i to daterte fund: Vistefundet og fundet fra Høilandsvandet i Haa. Det første maa anses at tilhøre ældre nordisk stenalder (kjøkkenmøddingtid), mens det andet ved en kombinert botanisk-geologisk og arkeologisk undersøkelse av museumsdirektør J e n s H o l m b o e og mig er paavist at maatte være betydelig yngre end tiden for maksimum av sækningen av landet, og sandsynligvis fra en tid der arkeologisk svarer til dyssejettestuetid. Det viktigste ved dette fund er dog at typen av benpilen er fullstendig den samme som ved de danske, svenske og norske stykker av Vistetypen.

Fra det østbaltiske omraade eier vi ikke andre daterende fund end Pernau og Kunda, der begge er uvisse, saavidt jeg forstaar dog antagelig begge fra en tidsperiode, der svarer til yngre nordisk stenalder. Typerne er som nævnt de samme som ved hele det øvrige nordiske materiale.

Man vil av disse forhold kunne slutte at benpilen med flintegge ikke har gjennemgaat nogen typologisk utvikling fra den ældre stenalders periode til yngre stenalder. Forklaringen herpaa turde for en del ligge i selve det anvendte materiale, der har været bestemte knokler av dyr av hjorteslegten, i specielle tilfælde altsaa mellemhaandsben til elgens bitær. Heri ligger vel aarsaken til den konstant tilbakevendende form.

Betydningen av benpilens forekomst og utbredelse kan ikke noksom fremhæves. Den antyder overalt, hvor den forekommer, en jægerkultur og der er ikke den ringeste tvil om at de bosteder og de omraader, hvor den forekommer, er knyttet sammen ved kulturel forbindelse. Der maa m. a. o. være kultursammenheng mellem den danske jægerkultur ved ældste stenalders begyndelse og den jægerkultur, der endnu i yngre stenalder fandtes paa Jæren i det sydvestlige Norge. Man kunde her tænke paa en hypotetisk forklaring av disse forhold i den retning, at denne jægerkultur i Danmark veg tidligere for akerbrukets fremrykning end den gjorde i det sydvestlige Norge. I alle tilfælde har denne pileform den største betydning for utforskningen av den ældste beboelse i Norden og dette vil berettigg den store plads omtalen av den her har optat.

*

Av angler eller fiskekroker av ben fandtes ved aarets undersøkelse flere stykker; de fleste av samme former som de før beskrevne, slanke stykker uten mothake i den korte gren. Imidlertid er fundet en helt ny form i den fig. 7 fremstillede fragmentariske angel. Figuren viser den korte gren og noget av hovedstykket av en flat benangel gjennom hvis knæ er boret et regelmæssig hul. Hvortil dette har tjent synes meget vanskelig at bestemme. Efter det hittil kjendte materiale baade fra Norge, Sverige, Danmark og det østbaltiske omraade er dette stykke ganske encstaaende i form. Om hullet skulde ha nogen forbindelse med den metode til forarbeidelse av angler som G. Sarauw har formodet blev anvendt i stenalderen kan ikke av-

gjøres. Man betjente sig nemlig ifølge denne av et lite hul i stykket til at flække ut de to grene og med traditionens magt lot det sig jo tænke at dette hul senere beholdtes, selv efter at det hadde tapt sin betydning for metoden.



Fig. 7. Fragment av fiskekrok, Viste. $\frac{1}{1}$.

Øvrige benredskap skal ikke omtales. Derimot skal det nævnes at stykker av slepne stenredskap fandtes iaar i et større antal end tidligere. Der blev fremdradd ikke mindre end 4 smukke fragmenter av slepne stenøkser, hvorav det ene utgjør en næsten hel liten stenøkse, fig. 8. Disse stenøkser fandtes saavel i de



Fig. 8. Stenøksfragmenter, Viste. Ca. $\frac{2}{3}$.

øvre som i de dypere lag i dyngen. Saaledes laa det i midten av fig. 8 avbildede fragment øverst i lag 5 i kvadrat F9, altsaa i en dybde av mellem 80 og 90 cm. regnet fra kulturlagets øvre kant, og umiddelbart paa den underliggende sand. Likeledes fandt dr. Schetelig i E9 et nakkefragment av en stenøkse aller dypest i kulturlaget. Den smukke lille stenøkse tilvenstre i fig. 8 laa noget høiere, nemlig i lag 2 av kvadrat F8.

Ved gravningen i 1907 fandtes adskillige fragmenter av slepne økser, men ingen der gav holdepunkter for bedømmelsen av stenøkseenes former. Det kunde blot i sin almindelighet uttales at tiltrods for at de fundne stykker „efterlater tvil om den nøiere typologiske bestemmelse, synes det ikke at kunne tviles paa, at denne slipningsmaate og denne benyttelse av en tæt grønstensbegart er i slegt med den paa vestlandet velkjendte metode for fremstillingen av grønstensøkser.“ (Vistefundet, Stav. Mus. Aarsh. 1907 nr. 2, pag. 69). Denne metode er karakterisert ved slipningens art: facetslipning og videre ved benyttelsen av en ordinær grovhugning, som direkte er tat fra flinthugningen. Videre er det benyttede materiale paa en merkelig maate ensartet over hele det vestlige Norge, og typerne er saaledes avgrænset mot det østlige, at man om de yngre, mere utviklede former kan tale om vestlandstyper. De nyfundne fragmenter paa Viste stemmer overens med de ældste former som kjendes fra vestlandske bosteder, særlig de som er fundet paa Vespestad, Bømmeløen, tillikemed nogen faa enkeltfundne stykker. Der er endnu et visst tilfældig præg over formene, man merker der er benyttet et bekvemt emne.

Imidlertid er det erkjendt at bosteder som det nævnte fra Bømmeløen maa dateres til yngre nordisk stenalder, sandsynligvis til de store stengraves tidsperiode, mens Vistefundets alder maa ansees at være større. Vistefundet tilhører efter hele sin arkeologiske karakter og efter den geologiske beliggenhet ældre nordiske stenalder, og vi møter altsaa her en tilsynelatende motsigelse mot denne datering ved at finde stenøksformer, der like godt kunde være fundet f. eks. paa Vespestad. Her er to forklaringer mulig. Enten er det tænkelig at de før kjendte økseformer fra vestlandet virkelig er blit til i den ældre stenalder. Eller Vistefundets alder er ikke den man har ment det var.

Der kan føres tilstrækkelig bevis for at det er den førstnævnte mulighet som er den rigtige. Jeg paaviste i min mere utførlige avhandling om Vistefundet i 1908, at de slepne bergart- eller grønstensøkser i virkeligheten begynder at optræde allerede i ældre nordeuropæisk stenalder. Derimot er den slepne flint et fænomen, der først bryter frem med yngre stenalder. Vi har et aldeles slaaende parallelforhold til Viste- og Vespestad-stenøkseene i det vigtige danske fund fra Brabrand sjø i Jylland, der skriver sig fra den ældste tid for beboelsen i Danmark, til og med noget ældre end gjennemsnittet

av kjøkkenmøddingene. Der fandtes skivespaltere av flint, hornøkser, ældre stenalderes lerkar o. s. v., men ogsaa fem butnakkede, slepne økser av grønsten. Med fuld ret uttalte derfor Th. Thomsen ved beskrivelsen av disse: „Mens slipning av den haarde flint er et træk, der betegner overgangen til et nyt avsnit indenfor stenalderen, optræder i flere fund fra den ældre stenalder de slepne grønstensøkser. Det vil ses at de ikke er henvist til de øvre lag, men forekommer helt ned i 6te lag, hvad der geologisk vil svare omtrent til landsænkningens maksimum.

Selv om mulig deres større vekt har latt dem synke noget dypere i det bløte dynd end de andre saker, vil det dog efter de geologiske forhold være nødvendig at føre dem ret langt tilbake i ældre stenalder.“

Saaledes er det ogsaa i vestlandets stenalder i vort land. De former som vi nu kjender fra bostedene paa Vespestad og Holeheien er skapt allerede i denne ældre stenalder og de ældste former viser de karakteristiske kjendemerker som senere præger vestlandske stenøkser. Denne forklaring gir imidlertid tilknytning kulturelt mellem Vistefundet og Vespestad og i dette forhold ligger et moment av den aller største interesse. Begge disse bosteder har jeg hver for sig anset som repræsentanter for forskjellige kulturgrupper og det er mulig at man fremdeles maa regne med den opfatning som den rimeligste. Hvorledes det nyfundne tilknytningsled skal forklares vedrører ikke denne kortfattede behandling av fundet, idet det ikke her er opgaven at komme ind paa de mere teoretiske drøftelser av kulturforholdene i det vestlige Norge i stenalderen.

*

De momenter som i 1908 anvendtes til at søke Vistefundet datert var væsentlig benpilene med flintegge, anglerne (uten mothaker) samt to flinteredskaper, der maa betegnes som skivespaltere og endvidere det fauniske materiale, der tydet paa tiden for varmemaksimum i postglacial tid og endelig det geologiske nivaa.

Endskjønt jeg ovenfor har maattet paavise at benpilene med flintegge ikke alene kan benyttes til en nøiere datering av materialet, idet de optræder med samme typetræk i ældre saavel som i yngre stenalder, synes der ikke at være nogen grund til at forrykke dateringen av Vistefundet paa dette grundlag. Man bør ialfald avvente den

videre undersøkelse av fundet og desuten ogsaa avvente økningen av materialet av bostedsfund fra det vestlige Norge. Man synes at kunne forutse, at vi kun staar ved begyndelsen til en nøiere kundskap om disse vigtige kulturforhold.

Hvad angaar det geologiske nivaa maa der tilføies et par bemerkninger. Bostedet ligger i en heller, der imidlertid ganske tydelig ligger umiddelbart ovenfor en gammel strandlinje, en av de talrige „rinner“ som findes langs Jærens kyst. For at faa et eksakt grundlag for diskussionen om disse ting, anmodet jeg i sommer landbruksingeniør A. Grimnes i Stavanger om velvilligst at utføre et kikkertnivellement av disse høider, hvilket hr. Grimnes med stor elskværdighet utførte. Det gav til resultat følgende:

Foten av „rinnen“	10.65	m. o. h.
„Rinnens“ øvre kant...	14.12	—
Punkt Ell ved bostedet...	17.16	—

Alle værdier er tat ved høivande, som er ca. 90 cm. over daglig gjennemsnit og 1.90 over lavest observerte vandstand. Disse tal stemmer overens med de av amanuensis P. A. Øyen i „Tapesnivaet paa Jæderen“, p. 32, opgivne, og viser endvidere at maalingen av 1907 for bostedets laveste kant er meget tilfredsstillende. P. A. Øyen ser i rinnen her tapesnivaet og sandsynligheten for at bostedet, som ligger umiddelbart over dette, tilhører tiden for maksimum av sækning synes derfor stor. Herfor taler ogsaa den fundne fauna av skjæl, der ifølge P. A. Øyen uten tvil tilhører det karakteristiske tapesnivaa. Saaledes synes ogsaa de geologiske og faunistiske forhold, som i tidligere beretninger anført, at henføre Vistefundet til den arkeologiske periode, der er karakterisert ved de danske kjøkkenmøddinger, ældre nordisk stenalder.

Hittil er kun fundet sparsomme spor av lignende bosteder som Vistefundet paa Jæren. Saaledes er der muligens ved Stangeland i Klep et lignende fund. Om disses karakter og beskaffenhet vil jeg ved en anden leilighet gi en utredning.



Mindre meddelelser.

Trærs høide og alder. Som bekjendt kan visse træer opnaa uhyre stor høide. Særlig berømt i denne retning er *Eucalyptus*-arterne i Australien, som kan naa en høide av 155 meter med en diameter av 8 à 9 meter. *Eucalyptus amygdalina* (kjæmpetræet, Giant-Eucalyptus) ansees for jordens høieste træ. Denne art og særlig en anden, *E. globulus*, har ogsaa faat ry og anvendelse som forbedrer av klimabet, idet fordampningen fra det uhyre løvverk, især paa grund av den raske vekst, virker uttørrende paa jordbunden og forhindrer ansamling av stillestaaende vand. Herav navnet febertræ.

Næsten like høi blir den bekjendte kjæmpefuru, *Sequoia* (*Wellingtonia*) *gigantea*, ogsaa kaldet mammuthtræet, fra det vestlige Nordamerika (*Sierra Nevada*). Disse træer kan ogsaa bli meget gamle; man anslaa deres alder indtil 1500 aar.

I motsætning til disse træsorter utmerker sumpcypresserne, *Taxodium*, sig mindre ved høide end ved stor alder. Man kan, som bekjendt, naar træet er fældet, av aarringenes antal finde alderen. Man har ogsaa forsøkt at bestemme træets alder i levende live ved at finde den gjennemsnitlige tilvekst i tykkelse pr. aar. Denne har imidlertid vist sig forskjellig ikke alene i forskjellige aar, men ogsaa efter træets forskjellige alder. Det er derfor vanskelig paa denne maate at komme til fuldt paalidelige resultater; dog anser man det for sikkert, at tykstammede *taxodier* kan bli mindst 3000 aar gamle.

Cederne paa Libanon antages at kunne bli omtrent 2000 aar. En del av disse og likeledes av oljetræerne i Gethsemane og paa Oljebjerget ved Jerusalem har derfor sandsynligvis været vidne til begivenheterne paa Kristi tid.

Paa Ceylon findes et berømt helligt fikentræ (*Ficus religiosa*), som ifølge flere gamle skriftlige dokumenter skal være plantet i aaret 288 f. K., og som derfor nu er 2196 aar. Træet skal være fremkommet av en gren av det træ, hvorunder Gautama hvilede, da han naadde den høieste fuldkommenhet og blev Buddha. Nu er træet avfældig og er opstøttet med murverk om stammen og med støtter under grenene.

De ældste træer er drageblodstræet, *Dracæna draco*, fra de Kanariske øer og abebrødtræet, *Adansonia digitata*, fra Afrika. Særlig berømt er Humboldts drageblodstræ fra Teneriffa, som hadde en høide av 23 meter med et omfang av stammen paa 15 meter. Desværre blev det ødelagt av en storm i 1868. Det var anset for at være flere tusen aar gammelt. Abebrødstræet (*Boabab*) utmerker sig ved et uhyre omfang i forhold til høiden. Mens denne ikke blir mere end 10—20 meter, ofte endog bare halvdelen herav, utgaar der til alle sider grene paa indtil 20 meter, som paa grund av sin tyngde bøier sig ned til jorden. Træet faar derved utseende av en uhyre halvkule. Naturforskeren Adanson, efter hvem træet er opkaldt, beregnet dets alder — efter nogen gamle indskrifter paa stammen og tykkelsen av det overvoksede lag — til over 5000 aar.

I hvert fald maa træerne ansees for de levende væsener, som kan naa længst i høide og alder.

(Væsentlig efter Himmel u. Erde.)

Larver av aal og havaal. De senere aars undersøkelser har i væsentlig grad øket vor kundskap om aalens biologi. Den italienske forsker Grassi viste for vel ti aar siden at aalens larvestadium er en liten baandformet fisk, som har været beskrevet under navnet *Leptocephalus brevirostris*. Dr. Johs. Schmidt fandt under det danske undersøkelsesfartøi „Thor“'s togter, at den nord- og vest-europæiske aal har sin gyteplads utenfor Europas vestkyst, hvor vandet i 1000 meters dyp har en temperatur av over ca. 7° (se nærmere Knut Dahl: Vor kundskap om aalens forplantning og vandringer. Naturen 1909, p. 20). Der hviler dog endnu meget gaatefuldt over aalens liv. Vi vet saaledes endnu ikke om aalen, naar den kommer til vor kyst, er i larvestadiet eller om den først kommer, naar den er omdannet til glasaal. Et fund av en delvis forvandlet aallarve utenfor Bergen er derfor av stor interesse, idet dette fund synes at tyde paa, at i det mindste en del aal først forvandles fra leptocephal til glasaal paa dypet utenfor kysten.

Aallarven blev funden av bestyrer av Bergens biologiske station, Helland-Hansen, 2den oktober 1907, en mil vest av Solsvik, i et yngeltrawltræk paa 200 meters dyp. Larven, som nu opbevares i Bergens museum, har en totallængde av 67.5 mm., legemshøide 10 mm., hodets længde 6 mm. Tænder kunde ikke paavises. Heller ikke fandt jeg spor av pigmentering. Det maa dog bemerkes, at larven hadde været opbevaret i vel to aar i formolalkohol, da jeg fik den til undersøkelse. Som allerede nævnt er den delvis forvandlet (3dje stadium).

Om høsten sætter fra Atlanterhavet ind under den norske kyst strømme, hvis vand har en forholdsvis høi temperatur og stor saltgehalt. Til disse varme Atlanterhavsstrømme er knyttet en del karakteristiske pelagiske organismer, hvis utbredelse derfor samtidig viser havstrømmenes utbredelse. En av de mest karakteristiske av disse pelagiske organismer er vor almindelige salpe (*Salpa fusiformis*). Dr. Johs. Schmidt fandt under „Thor“'s togter, at i mai maaned har denne salpe sin nord- og østgrænse vest av Hebriderne. I juli finder vi nordgræsen noget nordenfor Færøerne og østgræsen træffes omtrent midt mellem Shetlandsøerne og den norske kyst. I august er nordgræsen flyttet yderligere mot nord og østgræsen træffes like under Norges vestkyst. Samtidig har salpen trængt sig et stykke sydover ind i Nordsjøen. I september er *Salpa fusiformis* yderst almindelig i alle vestlandets fjorde.

Atlanterhavsstrømmene er ikke alene en bærer av forskjellige lavere pelagiske organismer. De bringer op til vor kyst ogsaa fiske-larver, saaledes yngelen av sølvtorsken, *Gad iculus argenteus*. Det er likeledes uten tvil disse strømme, som har ført den her omtalte aallarve opunder Bergenskysten. Den synes at ha hat en lignende vandring som *Salpa fusiformis*. I juli maaned har nemlig den skotske undersøkesskib „Goldseeker“ fundet en leptocephal i første stadium nord for Skotland og i de første dage av oktober er altsaa en larve i tredje stadium tat like under vor vestkyst.

Aallarven toges paa 200 meters dyp. Desværre har vi et meget

mangelfuldt kjendskap til vandlagene i dette dyp. Det er ikke usandsynlig, at nøiere undersøkelser vil vise, at det er i disse dypere lag at aalen i løpet av vinteren blir omdannet fra *leptocephal* til glasaal. Hvad der taler herfor er, at glasaalen optræder tidlig paa vaaren ved den norske kyst. Professor Collett har saaledes i mars 1884 tat en 62 mm. lang glasaal ved Lindøen utenfor Kristiania. Konservator Nordgaard tok i april 1900 i den ydre del av Saltenfjord paa 15—20 meters dyp en del glasaal, som hadde en længde av ca. 65 mm. Ogsaa i Bergens omegn er ved forskjellige leiligheter i maanederne mars og april fundet glasaal. „Michael Sars“ og „Thor“ har likeledes i disse maaneder paatruffet glasaal ute i Nordsjøen, Skagerak og Kattgat, ja det svenske undersøkelsesfartøi har endog i februar maaned fundet glasaal utenfor Jyllands vestkyst. Glasaalen skal ifølge dr. A. C. Johansen om natten holde sig i de øvre vandlag, mens den om dagen søker skjul nede paa havbunden.

Havaalen har en lignende utvikling som aalen. Dens larvestadium er likeledes en baandformet fisk, *Leptocephalus morisii*. Dr. Johs. Schmidt har paavist, at ogsaa havaalen leger paa dypet utenfor Europas vestkyst. Havaalens larver er dog ikke paatruffet saa langt nord som aalens. Disse fandt dr. Schmidt indtil paa høiden av Færøerne, mens han ikke paatraf havaalens nordenfor Rockallkanalen. Heller ikke er havaalens larver fundet paa saa store dyp som aalens.

Av havaalens larvestadier er hittil likeledes kun fundet et eksemplar ved vor vestkyst. Dette eksemplar blev tat 12te januar 1898 i vandskorpen ved fiskeværet Bratvær utenfor Kristiansund og opbevares nu i det zoologiske museum i Kristiania.

Larven har ifølge Collett en totallængde av 116 mm., legemshøide 7 mm., hodets længde 9.5 mm. Tænder mangler. Som den ovenfor omtalte aallarve er den delvis forvandlet. Det maa ha været de varme Atlanterhavsstrømme som har ført ogsaa denne larve op til Norges vestkyst.

J. G.

Hugorm og staaorm. Paa en liten fjeldknaus paa „Vesterøia“ i nærheten av Sandefjord, blev jeg den 24de juli iaar opmerksom paa noget, som bevæget sig nede i en ganske smal revne i fjeldet. (Revnen var ikke mer end 3—4 cm. bred). Ved nøiere at se efter opdaget jeg en orm, som det lykkedes mig at faa frem i dagens lys ved hjælp av tynde kjæpper. Det viste sig at være en stor hugorm (ca. 75 cm. lang); men til min store forbauselse kom den ikke alene. Sammenflettet med hugormen fulgte nemlig ogsaa en staaorm (30—40 cm. lang). Begge orme var levende. Efter at ha avlivet begge to undersøkte jeg revnen igjen og fandt endnu en orm. Dette var en ganske liten hugormunge (ca. 15 cm. lang), som ogsaa maatte frem i dagen. Jeg kan ikke med bestemthet si, om der var endnu flere orme der, da revnen bøiet under en stor sten, som umuliggjorde videre undersøkelser.

Noget lignende kan jeg huske, jeg saa for flere aar tilbake, en sommer i en skov like ved Sandefjord. Ogsaa denne gang var en stor

hugorm i følge med sine unger. Hugormfamilien laa da, tilsyne-latende i største fortrolighet, sammen med en staalorm i en raatten træstubbe.

H a a k o n H a u g e n.

Efter størrelsen, ca. 15 cm., maa den ovennævnte hugormunge være nyfødt. Den nyfødte unge har nemlig en længde av 14—21 cm. Tiden, 24de juli, er imidlertid usedvanlig tidlig. Hugormen føder ialmindelighet i august eller september. For vort lands vedkommende synes fødetiden som regel at falde i september. Professor Collett omtaler saaledes fra Bærum et kuld unger, der fødtes medio september 1877; ungerne hadde en længde av 16—18 cm. Medio september 1888 indkom fra Ask til Pergens museum en 65.5 cm. lang levende hugormhun, som ved indkomsten fødte tre ca. 15 cm. lange unger; desuten indeholdt den et egg. Undtagelsesvis synes dog fødetiden at kunne falde allerede om vaaren. Saaledes omtaler professor Jungersen, at drægtige hunner med fuldbaaren yngel er blit tat allerede i mars maaned. Dette forutsætter at parringen har foregaat senhøstes før hugormen gaar i vinterhi. Derimot maa det ansees for udelukket, i det mindste hos os, at hugormen føder i mai eller juni, ti da maatte den ha parret sig ved midtvinterstid, men i den tid ligger den i dvale.

J. G.

Graaliren. Den 25de september dette aar (1910) blev ne graalire *Puffinus griseus*, skudt paa havet ca. 3 mil ret vest av Storefyr paa Egerøen ved Egersund og av hr. kand. jur. K. H. Schaaning indsendt til Bergens museum. Eksemplaret, som var normalt farvet, var desværre flaad. Dets kjøen og længde kan derfor ikke opgives. Vingernes længde er 305 mm., halens 87 mm. Eksemplaret er det andet, som vides fanget ved den norske kyst. Det første toges i oktober 1894 ca. 12 mil vest av Veiholmen ved Smølen paa en krok, hvortil der var fæstet et stykke lever, og indsendtes til universitetets zoologiske museum, hvor det nu er utstillet. Efter hvad der er blit professor Collett meddelt, skal graaliren oftere være blit observert ute ved Storeggen. Den optræder i høstmaanederne, dog ikke hvert aar, enkeltvis eller i smaa flokke i selskap med den almindelige lire og storlire. Fiskerne kjender den fra de to andre arter ved dens ensfarvede mørke buk, spidser vinger og skarpere fugt.

Ved de svenske og danske kyster er graaliren endnu ikke blit iagttat. Derimot er et par individer skudt ved Helgoland. Likeledes kjendes den fra Færøerne. De britiske øer gjester den aarlig enkeltvis eller i smaa flokke. Graaliren har forøvrig en meget vid utbredelse. I Stillehavet er den kjendt helt nord til Kurilerne. I Atlanterhavet har den sin nordgrænse ved Norges vestkyst (Smølen), Færøerne og Grønlands sydkyst, hvor Nares ekspeditionen i juni 1875 paatraf 60 mil syd av Kap Farvel en liten flok sammen med storlirer. Mot syd er den utbredt til Magellanstrædet og Aucklandsøerne.

Graaliren er ikke nogen europæisk eller nordatlantisk fugl, da den aldrig er paatruffet hækkende paa vore breddegrader. Den tyske ornitolog Gätke mener rigtignok at den maa hække paa Grønlands sydkyst, da Nares ekspeditionen som nævnt i juni maaned paatraf den

utenfor Kap Farvel. Som bevis for at fuglen hækker paa Grønland kan dog ikke denne observation betragtes. Yngre, endnu ikke forplantningsdygtige, fugle holder ofte til langt fra artens hækkepladse. Jeg skal her minde om at yngre individer av den høiarktiske pragtedderfugl ofte om somrene kan sees i skjærgaarden utenfor Bergen, men artens hækkepladse er paa Grønland, Spitsbergen, Novaja Semlja o. s. v. Graalirens rette hjem er i den sydlige hemisfære og den har sin hækketid omkring juletider. Naar den optræder paa vore breddegrader er den at betragte som trækfugl, der er draget bort fra den antarktiske vinter, hvad der end mere taler mot Gätkes formening at graaliren skulde hække ved Grønlands sydkyst.

De eneste hittil kjendte hækkepladse for denne art er paa New-Zealand og de nærliggende øer, Warekauri (Chatamøerne) og Rakiura (Stewartsøen). Paa sidstnævnte ø skal der være store lirekolonier. Som de andre lirearter graver graaliren sit rede ind i en torvbakke. Det egentlige rede, som kan ligge mere end en meter ind i bakken, utfores med kvister og blade og indeholder kun et hvitt egg. Begge forældre skal ruge, hos den almindelige lire er det kun hannen som ruger. Ungen er dækket av en lysgraa dun og er overordentlig fet. Naar den holdes op efter benene, drypper tranen ut av munden paa den. Paa grund av denne overordentlige fedme anser maorierne de unge graalirer som en stor delikatesse. I hækketiden gjestes værene, hvor fuglen holder til, ungerne indsamles, nedlægges i kalabasser og forsendes til omboende stammer. En kalabasse med lireunger ansees for saa værdifuld at den brukes som gave til stammernes høvdinger.

Ved den norske kyst er iagttat tre lirearter: graaliren (*Puffinus griseus*), den alm. lire (*Puffinus puffinus*) og storliren (*Puffinus gravis*). Graaliren adskiller sig fra de øvrige ved sin ensfarvede brungraa dragt — de to andre arter har hvitfarvet buk. Storliren kan adskilles fra den alm. lire ved sin størrelse og lysere dragt. Farven paa ryggen er graabrun og vingelængden ca. 300 mm., mens hos den alm. lire vingelængden kun er ca. 230 mm. og farven paa ryggen sort.

J. G.

Rettelse. I dr. H. G. A. Gjessing's artikel „Om farvesyn og farveblindhet“ i tidsskriftets nr. 10 er indkommet et par trykfeil, hvorav særlig den ene gjør meningen uforstaaelig.

S. 290, l. 7 fra oven er utfaldt ordene *tap av*. Her skal altsaa staa: det sidste tal svarer til *tap av* mere end halvparten av den normale fjernsynavstand.

S. 297, 2det avsnit, l. 2, skal staa $3\frac{0}{10}$ — $4\frac{0}{10}$, ikke $5\frac{0}{10}$ — $4\frac{0}{10}$.

Under benyttet litteratur skal staa prof. Julius Bernstein: *Physiologie der thierischen Organismus*, ikke *thierschen*.

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

- Halvor Horne:** En lemænsyke. 47 sider 8vo. Med 3 plancher. Kristiania 1910.
- H. Aarstad:** Jordbunden i Sogndal og Hæskestad, Dalerne. 28 sider 8vo. Med 1 farvetrykt planche. (Jordbundsbeskrivelse nr. 1, utgit av Det kgl. Selskap for Norges Vels jordbundsutvalg. Kristiania 1910).
- H. Kaldhol:** Jordbunden i Hornindal. 31 sider 8vo. Med kartskitse. (Jordbundsbeskrivelse nr. 2. Kristiania 1910).
- Johan Thunæs:** Om oprettelse av et jordregister i forbindelse med et økonomisk matrikelkartverk over Norges landeiendomme. 91 sider 8vo. Med et farvetrykt kart. (Jordbundsutvalgets smaa-skrifter nr. 4. Kristiania 1910).
- Fr. Weis:** Om Alkohol og alkoholiske Drikke. 32 sider 8vo. Kjøbenhavn 1910. (G. E. C. Gads Forlag).
- Aug. Fjelstrup:** Dr. Peter Payngk. 20 s. 8vo. Særtryk af Fysisk Tidsskr. VIII. Hefte 4).
- Alkymister i Danmark. 16 s. 8vo. (Særtryk af Fysisk Tidsskr. VI. Hefte 4).
- Peter Payngk: „Rapsodia vitae Theophrasti Paracelsi“. 19 s. 8vo. (Særtryk af „Janus“. Bd. XIII. Harlem 1908).
- Ernst Østrup:** Danske Diatoméer. Med 5 Tavler og et engelsk Resumé. 323 sider 8vo. Kjøbenhavn 1910.

ANTI-KVARISK

Naturen 1879—1887 indb. i 6 Bind, Pris.	Kr. 20.00
Bergens Museums Aarsberetning 1887—91, 1898 à ...	„ 5.00
Feddersen: Havet, 1903, smukt Exemplar hf.	„ 6.00
Müller B: Dyrenes Liv, 1900, (utsolgt) hf.	„ 7.00

Desuten haves flere naturvidenskabelige Værker der utsælges billigt
Fortegnelse staar til Tjeneste

C. FLOOR'S BOKHANDEL

Strandgaden 16

— BERGEN —

Telefon 285

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— Virker for Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab“

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Forstkandidat **V. Møller**, Bartholinsgade 7, København.

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Værket foreligger nu komplet i 20 Hefter til en Pris af 30 Kr.

Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 30 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

NATUREN

Illustrert maanedsskrift
for
populær naturvidenskab

Utg.: Bergens museum — Red.: Jens Holmboe

Nr. 12

34te aargang - 1910

Desember



INDHOLD

- Grev Carl Klincksboeroens* *Årbogen*: Ønskekvist-problemet..... 353
O. J. Lie-Petersen: Nye træstammespecialister blandt smaafuglene..... 363
A. W. Brøgger: Nye skivespaltere fra norsk stenalder..... 379
Mindre meddelelser: Lyr og aaleyngel. Condoren. Moden krækling fra Spitsbergen. Jordens dypeste borehul. Et nyt fund av helleristninger i Grønø, Helgeland. Temperatur og nedbør i Norge i september og oktober 1910 381

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg,
Bergen.

Lehmann & Stage,
Kjøbenhavn.

∴ NATUREN ∴

begynder med januar 1911 sin *35te aargang* (4de rækkes 5te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskapeligt tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« utgives av Bergens museum og utkommer i kommission paa John Griegs forlag; det redigeres av direktør Jens Holmboe.

Ved bistand av *talrike anseede medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskabens omraader og indeholder desuten jevnlig oversættelser og bearbejdelser efter de bedste utenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række av store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ut kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele tat om *alle naturvidenskabens viktigere fremskridt.*

Desuten vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidra til at utbrede en fyldigere kundskap og bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

I anerkjendelse av tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storting i de senere aar bevilget »Naturen« et aarlig statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskapelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger har, i henhold til stortingets betingelser for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« utkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar. porto medregnet.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennom *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissak« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennom bokhandelen.

Ønskekvistproblemet.

Av grev Carl Klinckowstroem, München.

(Ang. literaturhenvisninger se min „Bibliographie der Wünschelrute“, der i den nærmeste fremtid utkommer paa Georg Müller's forlag (Joseph-platz 7), München).

Nylig er ønskekvisten, som følge av Münchenerlægen dr. Ed. Aigners forsøk, igjen blit meget aktuel. Allesteds vaagner interessen for dette gaadefulde fænomen, og den fra München utgaaende vækkelse har mere end nogensinde — i ordets sande forstand — sat kvisten i bevægelse. Om den gamle tvegaffel end ikke fuldstændig har mistet sin hemmelighetsfulde karakter, saa er den dog paa den bedste vei dertil. Gaaden er vistnok endnu ikke løst, men veien, som maa og vil føre til en tilfredsstillende forklaring, ligger i det store og hele tat klar. Alene paa matematisk-fysikalsk grundlag kan man vente gode resultater.

Bruken av ønskekvisten til opsporing av metaller og under jorden flytende vand er meget gammel. Om end kjendskapet til den ikke med bestemthet kan følges helt ind i oldtiden, saa har dog ialfald Jakob Grimm allerede i den tidlige middelalder gjort opmerksom paa den. Det femtende aarhundredes bjergfolk betjente sig paa mange maater av den. Ved søkningen efter kilder synes den først senere at være blit anvendt.

Fra denne tid stammer ogsaa allerede de første forsøk paa at forklare fænomenet. Selvfølgelig var disse „forklaringer“ født av tidens aand og har altsaa udelukkende kulturhistorisk interesse. Man fablet om „sympati“ mellem hasseltræet, der fortrinsvis tjente til fremstilling av ønskekvisten, og visse metaller. Denne sympati var enten forhaanden, naar den busk, fra hvilken kvisten stammet, stod paa et metalleie, eller den blev frembragt ved dertil egnede ceremonier og trylleformularer. Mere avholdt var den overnaturlige forklaringsmaate, som ogsaa kom kirken beleiligere og fornemmelig blev utbredt av dens tjenere. Endnu ved slutningen av det syttende aarhundrede

gjorde lærde hoder, som f. eks. abbederne Lebrun, Malebranche, Menestrier, djævelen og allehaande onde aander ansvarlig for kvistens bevægelse, mens deres kollega, den berømte jesuit A. Kircher (*Mundus subterraneus*, 2 vols. Amsterdam, 1665. Fol. 2. P. 181) allerede over to aarhundreder tidligere dømte temmelig nøgternt derom. De



Fig. 1. En geistlig avmaskerer manden med ønskekvisten.
(Efter Th. Albinus, *Das entlarvete Idolum der Wünschelrute*. Dresden 1704).

eksempler, som skulde bevise dæmonernes indflydelse, viser os idag kun virkningen av suggestive og autosuggestive forestillinger.

Efter fysikalsk aarsak søkte paa den samme tid (omkr. 1693) lægerne Chauvin og Garnier, abbed Le Lorrain de Vallemont og den tyske videnskapsmand I. G. Zeidler. Den av Vallemont (*La physique occulte*, 2 vols. Paris, 1693) opstillede teori om „Korpuskler“ eller „Dunstatomer“ kan efter sit væsen at dømme ikke være ulik vore moderne anskuelser om radioaktive emanationer. Vistnok er hans „for-

klaring“ meget tvetydig. Korpusklerne skulde, som Gassendi allerede lærte, utstraales av legemerne, gjennomtrænge kvistens træ, og, likesom jernets magnet, trække dette til sig. Men der hører en viss ømfindtlighet hos mennesket til, for ved hjælp av instrumentet at reagere paa partiklernes indfyldelse.

Zeidler (Pantomysterium. Halle 1700), søker at forklare sine bevægelsesfremstillinger efter de av Thomasius opstillede grundsætninger („Anima mundi“). Han antar en art psykomotorisk energi, der ledet av sin vilje, skal være istand til at virke sogar uten umiddelbar berøring, hvorpaa han ogsaa gir os eksempler av sin erfaring.



Fig. 2. En mand med ønskevist.

(Efter P. Lebrun, Superstitions anciennes et modernes. Amsterdam 1733).

Han kommer til den slutning, at tvegaffelens form og materiale er uten al betydning, og at alle mulige gjenstande, som sakse, lysesakse, tænger, ja til og med knackpøiser er istand til at yde den samme tjeneste.

I aaret 1746 gav fysikeren I. G. Krüger (Geschichte der Erde in der allerältesten Zeiten. Halle, 1746. P. 100) en paa sin tid høiagtet autoritet, vel for første gang en skarpsindig ideomotorisk forklaring av fænomenet, der i det hovedsagelige — om ogsaa kun i kjernen — støtter sig til de samme bevismidler, som senere Gilbert, Chevreul og andre uttalte. Han tilskriver kvistens virkninger dens elastisitet og tyngde saavel som den særegne maate at holde den paa,

og den derav følgende træthet, samt ikke mindst bedrageri. I likhet hermed ytret to aartier senere i en vidløftig avhandling senator Campe (*Mineralogische Belustigungen etc.* 4 vols. Leipzig og Kjøbenhavn, 1768/69. 2 bd., pag. 579) sig, der anser kvistens bevægelse, forsaavidt den ikke blir frembragt paa bedragerisk maate, som en følge av ubevidste muskelbevægelser, hvilket han ogsaa anfører mangt et analog eksempel paa.

Henimot enden av det attende og i begyndelsen av det nittende aarhundrede helliget især den franske læge og fysiker P. Thouvenel og abbed C. Amoretti (disse har begge skrevet en hel række skrifter om ønskekvissten, sml. min ovennævnte bibliografi) sig forskningen av det omtalte fænomen. Thouvenel forklarer ønskekvistfænomenet ved en elektrisk-galvanisk polaritet, der opstaar i det „minerografiske“ eller „hydrografiske“ individ, som følge av „La faculté contentive ou coercitive du fluide électrique“ i det øieblik individet blir utsat for underjordiske metallers eller lignendes elektromotoriske kraft. Et saadant individ udmerker sig fremfor andre mennesker ved sin dygtighet til at faa istand polaritet, likesom jernet blandt metallerne og turmalinen blandt stenene. Selvfølgelig betyr nutildags de av Thouvenel og andre bekræftede iagttagelser ikke meget for os, da hans maate at eksperimentere paa ikke byr garanti for videnskabelig tilforladelige resultater, saaledes som vi maa forlange dem. Med hans motstandere stod det selvfølgelig ikke bedre til. Et eksempel vil vise dette.

Thouvenel, som var av den tro, at det dreiet sig om elektriske fremstillinger, stillet engang, i den hensigt at fremføre sin teori, sit medium Bléton paa et isoleret Bret over en aquadukt, og se: reaktionen, som før straks var indtraadt, uteblev. Fysikeren Charles — forøvrig den første, som fylgte en ballon med gas — gjenoprettet i al hemmelighet ledningen ved at avbryte isoleringen; dog, kvisten forblev ubevægelig. Han sluttet derav kort og godt, at Bléton's manipulationer var bedrageriske. Slutningen er naturligvis feilagtig. Ti Bléton's autosuggestive fremstilling, som alene hadde frembragt „isoleringen“ — hr. von Bülow-Bothkamp's „isolerende galscher“ hører hjemme paa det samme omraade — var ikke dermed ophævet og virket videre.

Endnu for faa aar siden kunde man høre denslags overilede domme, idet landraad von Bülow-Bothkamp i „Prometheus“ berettet

om sine erfaringer, og dermed fremkaldte en sand storm av hidsige forklaringer. Hydrologer og geologer uttalte dengang med likestor bestemtethet som uvidenhet sin fordømmende kjendelse over et fænomen, som i første linje hører hjemme for fysiologens, fysikerens og ikke minst psykologens domstol.

I likhet med Thouvenel forklaret C. Amoretti og Münchener-akademikeren Joh. Willh. Ritter (1807), der har erhvervet sig varige fortjenester i fysiken og fysiologien, elektrometriens fænomener (som Amoretti kalder dem) eller siderismens (Ritters betegnelse) ved elektrisk indflydelse. Amoretti arbeidet særlig med metalstave eller -cylindre, den saakaldte „bipolare cylinder“, som blev holdt paa den flate haand, og over elektromotorer dreiet sig om sin akse. Ritter (Der Siderismus. Tübingen, 1808. Sml. „Psychische Studien“ 1908, Februar og Juli, 1909, Januar til Juni; „Propyläen“, München, 1909, nr. 29) foretrak den saakaldte „sideriske pendel“, et stykke erts eller lignende, som ophængt i en traad, skulde komme i bestemte lov-mæssige svingninger, samt den av ham opfundne „balancier“, en strimmel eller stav av metal, glas eller træ, som man holdt i likevegt paa spidsen av den utstrakte finger. Ritter, som stod under indflydelse av den Schellingske lære, saa i pendelfænomenet en ny stad-fæstelse av den almindelige polaritet i hele naturen, hvilket dengang blev opsat som verdensprincip, og som alle begivenheter i den organiske og anorganiske natur blev ført tilbake paa. Det er beklageligt, at det ikke kom til de av Ritter foreslaaede indgaaende forsøk for en kommission fra videnskapsakademiet i München, ved hvilke han uimotsagt vilde fastslaa sin rutengjænger Fr. Campetti's overordentlige dygtighet.

I tilslutning til Ritter's pendeleksperiment underkastet fysikeren L. W. Gilbert („Annalen der Physik“ 26de og 27de bind, 1807. Sml. „Psych. Stud.“, loc. cit.) hele rhabdomantiens omraade en skarp kritik. Det blev ham ikke vanskelig at paavise mange feil og motsigelser. Han og hans kollega C. H. Pfaff var de første, som førte samtlige paa den maate fremkomne resultater tilbake paa ubevidst muskelvirksomhet, der ikke er avhengig av menneskets vilje, saavel som paa de ved aandedræt, pulsslæg o. s. v. foraarsagede bevægelser. De anser ønske, spændt forventning og sensible naturers vilje som årsaken til automatiske bevægelser.

Denne forklaring klinger ved første øiekast meget indlysende.

Men den løser paa ingen maate fuldstændig problemet. Men la det gjælde, hvad det primitive og i virkeligheten litet overbevisende pendelfænomen angaar, og gjerne for mig medgi, at ogsaa ønskekvisstens utslag undertiden — f. eks. ved indtrædende træthet — kan komme saaledes istand; der blir dog en paa denne maate ikke løselig rest: den kausale sammenhæng, som faktisk er fastslaaet mellem ønskekvistfænomenerne og visse substanser. Ydre kjendetegn paa tilstedeværelsen av underjordiske metal- og kulleier er for det meste ikke forhaanden. Iethvertfald er de paa ingen maate tilfredsstillende nok til at berettige en derpaa grundet forklaring av de mange gange lovede resultater, likesom man ogsaa for det meste med urette har tilskrevet rutengjængerens visse geologiske kundskaper.

Mens repræsentanterne for de exakte naturvidenskaper forholdt sig avvisende, søkte Mesmer's tilhængere, pneumalogerne og andre forsvarere av en oversanselig verdensanskuelse, som Gmelin, Wienholt, Kieser, Kerner o. a., at tyde fænomenet paa sin maate. Til lignende resultater naaede ogsaa omkring midten av det nittende aarhundrede Carl von Reichenbach, den meget forhaanede opdager av od, vistnok uten at finde alvorligere opmerksomhet inden videnskabelige kredse.

I Tyskland søvnet interessen for ønskekvistfænomenet efter Gilbert's offentliggjørelser snart ind, og hele spørsmålet fandt i de grundet manglende sakkundskap, fuldstændig resultatløst forløpende eksperimenter, der blev anstillet av tre kommissioner fra det medicinsk-kirurgiske selskap og det filomatisk selskap i Berlin (1820) en slags officiel avgjørelse (*Journal der practischen Heilkunde*, utgit av C. W. Hufeland. 51 bd., 1820, pr. 65). I Frankrig derimot var der stadig stemmer, som talte ønskekvisstens sak. Saaledes forsvarte grev I. de Tristan (*Recherches sur quelques effluves terrestres*. Paris, 1826,) den, og førte dens bevægelse tilbake paa jordbundens elektriske utstraa-linger, der fra det menneskelige legeme blev ført over paa kvisten. Han naar likesom Thouvenel og Amoretti til den anskuelse, at to væsker, der adskiller sig fra hinanden som positiv og negativ, fra rutengjængerens hænder gik over i kvisten, nemlig en positiv fra den høire, en negativ fra den venstre haand. Lignende uttalte 1854 baron Morogues (*Observations sur le fluid organique-electrique etc.* Paris 1854) sig. De fleste legemer, sier han, er omgit av en elektrisk sfære og formaar at indvirke vedvarende paa hinanden. Er det menneskelige legeme istand til at avbryte en nærliggende „sfæres“ elektriske likevegtstilstand, saa

reagerer det paa de ved det frembragte spændingssvingninger i denne sfære. Reaktionen ytrer sig i ubehag, i uvillige muskelsammentrækninger og sluttelig i kvistens bevægelse.

Samme aar utkom i Frankrig Chevreul's (De la baguette divinatoire etc. Paris 1854) høit anseede arbeide, som skulde gjøre ende paa ønskekvistovertroen, og som førte alt tilbake paa autosuggestion og derav følgende ideomotoriske bevægelser, likesom i Tyskland en lang avhandling av C. G. Carus (Ueber Lebensmagnetismus etc. Leipzig 1857. Pag. 190), der, som allerede Gilbert, finder gaaens løsning i uvilkaarlige muskelbevægelser, der blir utløst av bevidste eller ubevidst forblivende forestillinger. Dog vil Carus ikke negte, at der kunde gives mennesker, „hvem en vidtgaande iagttagelsessfære for metaller og kilder var særegen“. Endvidere blev den ideomotoriske erklæringsmaate endnu utvidet og utførligere begrundet av Carus Sterne (E. Krause), (Die Wahrsagung aus der Bewegung lebloser Körper etc. Weimar 1862).

Disse skeptiske anskuelser, som vilde tilbakeføre det hele fænomen paa subjektive, ren psyko-fysiske fortrin i den menneskelige organisme, og til syvende og sist altsaa betragtet alle rutengjængerens resultater som mere eller mindre grovt selvbedrag, beholdt indtil for kort tid siden overhaand. Der forelaa for videnskapen ingen grund til endnu engang at underkaste fænomenet en prøve og at undersøke om ogsaa virkelig teori og praksis stemte overens.

Mens professor i fysik ved universitetet i Dublin, W. F. Barrett (Proceedings of the Society for psychical Research. London. Vol. XIII, part 32, 1897, og vol. XV, part 38, 1900) i begyndelsen av nitti-aarene begyndte at interessere sig for ønskekvistfænomenet i England, og samlet et omfangsrikt, meget værdifuldt kjendsgjerningsmateriale, blev den almindelige opmerksomhet i Tyskland først 1902 ved landraad von Bülow-Bothkamp's allarmrop igjen henledet paa gjenstanden. Hvad der var angripeligt ved herr von Bülow's utførelser, nemlig teorien, det blev ogsaa snart tilbakevist som uholdbart. Men selve kjendsgjerningerne blev staaende. Andre navnkundige videnskapsmænd og fagfolk, som Prageringeniøren prof. A. Birk, Schweizergeologen prof. A. Heim, Berlinerpsykologen prof. M. Dessoir, marineoverbygningsraad geheimeraad G. Franzius og andre stadfæstet kjendsgjerningen. Derimot kunde fysikere, som f. eks. dr. R. Fürstenau, uten selv at ville gi erklæringer, overbevisende paavise uholdbarheten

ved de med elektriske spændinger eller lignende opererende hypoteser, som herr von Bülow, bygningsraad Beyerhaus o. s. v. har tilrettelagt. Ved herr von Uslar's avreise til Tysk-Sydvestafrika blev fænomenets anerkjendelse dokumentert paa høiere sted.

I videnskabelige kredse iagttok man desuagtet gjennemgaaende en avvisende taushet. Naar dr. R. Hennig i sit kritiske skrift „Wunder und Wissenschaft“ mente, at striden om ønskekvissten var saa godt som tilendebragt med seier for dens forsvarere, saa var det utvilsomt en for optimistisk opfatning. Det viste sig særdeles tydeligt, da dr. med. Ed. Aigner, sekretær i Münchener kommunes monistforbund, og bekjendt motstander av al mulig mirakeltro, i begyndelsen av 1909 begyndte at beskjæftige sig med ønskekvissten, og offentliggjorde sine resultater („Münchener neueste Nachrichten“, 1909, i numrene av 4de, 8de, 10de, 12te og 16de mars, 5te april, 19de og 20de mai). De fagfolk, som han vendte sig til, vilde først intet vite av saken. Men det lykkedes dr. Aigner ved en række vellykkede eksperimenter, ved hvilke han fandt beredvillig understøttelse hos München's vandvæsen, at interessere videre kredse. Saaledes uttalte bl. a. mineralogen prof. dr. M. Weber en vistnok forbeholden, men formel anerkjendende dom.

Saa langt dr. Aigner er kommet ved praktiske erfaringer i utnyttelsen av sine „mediers“ egenartede begavelse, om teorien og den for fænomenet tilgrund liggende lovmæssighet, har han endnu ikke kunnet danne sig nogen avsluttende mening. Saa meget synes at staa fast, at vi her har at gjøre med hittil ikke nærmere bestemmelige, stedlig temmelig skarpt begrænsede heliotrope utstraalinger av radioaktive substanser (flytende vand, metaller, kul, organisk materie i opløsning o. s. v.), der indvirker paa den menneskelige organisme, og utløser de for kvistens utslag betingede reflektoriske bevægelser av haand- og armmusklerne. Dr. Aigner oppfatter rutengjængerens begavelse som rudiment til en atavistisk spor- og veiresans, som neppe mere end fem procent av den samlede menneskehet er i besiddelse av.

Vi er her endnu ikke kommet langt utover den slutningsformel, hvormed dr. Hennig allerede 1904 sammenfattet resultatet av sine undersøkelser: „Ønskekvissten er kun et hjelpemiddel til at potentsere den neppe merkbare forandring av den fysiologiske tilstand, og til at gjøre de ubevidste muskelbevægelser tydelig synlige — a a r

saken til en nervøs bevægelse av legemet, som Heim træffende sier.“ Dr. Aigner kunde fremdeles fastslaa, at enhver reaktion svigter hos en av hans forsøkspersoner, rørlægger Kurringer ved München's vandvæsen, naar der hverken er sol eller maane paa himmelen — et faktum, som overraskende avbrøt en række forsøk, og som ikke kan føres tilbake paa autosuggestive forstryrelser.

Til lignende resultater, som dem til hvilke dr. Aigner naadde, førte franske forsøk i den nyere tid, hvilke Henri Mager for kort tid siden utførlig berettet om. Ogsaa han antar en utstraaling av bestemte radioaktive stoffe, der utøver indflydelse paa rutengjængerens

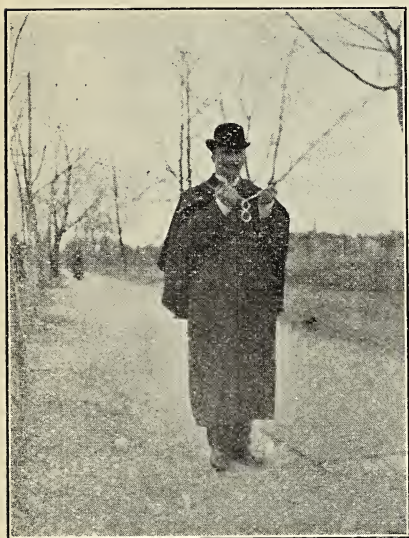


Fig. 3 og 4.

Moderne eksperimenter med ønskevist under ledelse av dr. Aigner, München.
(Fot. av dr. Aigner).

og kvisten. I overensstemmelse med sine forgjængere i Frankrig tror dog Mager (*Les radiations des corps minéraux*. Paris 1909), at disse emanationer er av elektrisk natur, og han kjender to fremstillingsformer av dem, der adskiller sig fra hinanden som positiv og negativ, og, som i virkning og styrke gjensidig betinger og øver indflydelse paa hinanden indtil fullstændig neutralisering. Han har opbygget et helt system paa denne teori, efter hvilket de av ham kontrollerede ønskevist-bærere, ved hjelp av hensigtsmæssige apparater, skulde være istand til med nøiagtighet at bestemme, hvilken substans indvirker paa instrumentet. Likeledes har han opstillet en dynamisk

række av de virksomme stoffe, saaledes som en elev av Reichenbach, Joh. Karl Bähr, for nogen aartier siden, sammenstillet en saadan til bruk for odlæren. En sammenligning mellem disse vilde sikkert være lærerik. Da vi dog fremforalt maa anta som fastslaat, at det ved de paa rutengjængerens virkende straalere ikke kan dreie sig om elektriske energiformer, maa vi motta Mager's samtlige iagttagelser og beretninger, der i og for sig er meget interessante, med stor forsigtighet, ganske bortset fra, at der heller ikke er tat tilbørlig hensyn til det psykiske moment.

I fuldstændig motsætning til fastlandets erfaringer, der, som vi har set, i det hovedsagelige er forblit paa fysikalsk jordbund, staar den engelske fysiker W. F. Barrett's erfaringer, der søker at løse problemet ad ren psykologisk vei, da han ikke kjender nogen fysikalsk kraft, som kun indvirker paa den menneskelige organisme, og ellers ikke er paaviselig. Nylig synes det imidlertid at være lykkedes at konstruere et apparat, der er istand til at erstatte rutengjængerens: den „automatiske kildefinder“ av Ad. Schmid (indgaaende behandlet i „Patent und Industrie“, München, 1910, 5te januar, nr. 4) i Bern, om hvilken der fra fagmænds side foreligger en gunstig dom. Dr. Aigner gjorde utrykkelig opmerksom paa den ved et foredrag om ønskekysten (trykt i „Journal für Gasbeleuchtung etc. und Wasserversorgung“, 1909, 23de oktober, nr. 43. Se ogsaa „Das freie Wort“, 1909, nr. 15), holdt ved „Der Mittelrheinische Gas und Wasserversorgungsvereins“ 46de aarsmøte i Konstanz. Barrett paa sin side ser sig nødsaget til at anta en til clairvoyance grænsende stigning av iagttagelsesesevnen, der, mediet ubevidst, registrerer følelser og iagttagelser, som undgaar almindelige dødeliges opmerksomhet, og omsætter disse i en automatisk bevægelse av arm- og haandmuskelapparatet. Barrett anfører ogsaa eksempler, som paa anden maate ikke let kan forklares, og støtter sig derved til „Society for psychical research“'s kjendsgjerningsmateriale; dette selskap har gjort sig til opgave at undersøke de saakaldte okkulte fremstillinger, og opfylder i sandhet denne opgave paa en fremragende maate. Saadanne eksempler synes dog efter vor erfaring at høre hjemme paa et andet omraade. Vi tror først og fremst at ha fundet fænomenets aarsak i fysikalske kraftyttringer, om vi selvfølgelig heller ikke vil frakjende psykiske faktorer som autosuggestive forstyrrelser osv. deres vigtige rolle, kanske som utelukkede eller medtagne feilkilder.

Dette er ønskekvistforskningens nuværende stilling. Gaaden er endnu altid uløst, og vi kan intet bedre gjøre, end upaavirket av teoremer og herskende fordomme, at arbeide videre derpaa og hjelpe til at forøke iagttagelsesmaterialet. Det gjælder først og fremst at fortsætte forsøkene i uavbrutt rækkefølge, og ved fordomsfrie eksperimenter med den moderne naturforskners redskap at avklæde tryllekvisten dens mystiske nimbus. Kun en ubøielig og utrættelig statistik kan her befordre os videre.

Efter „Westermanns Monatshefte, februar 1910, ved Kitty Thomsen.

To træstammespecialister blandt smaafluglene.

Av O. J. Lie-Pettersen.

I.

Spetmeisen (*Sitta europæa*).

Sommeren er tilende; alle de tusender av smaa sommergjæster, som frydet vort øie og vort øre med sit muntre liv og sine herlige sange, er draget bort, langt imot syd, hvor sommeren er stedsevarende, og hvor der derfor er mat, varme og lys nok for de zarte smaa sangere. Kun trostene og stærene er endnu ikke reist; ti endnu hænger en og anden dusk av rognens blodrøde frugter igjen mellem høstens brogede løvresten, og endnu er der regnorme og snegle at finde mellem de raadnende bladdynger. Men snart vil næringen slippe op ogsaa for dem, naar vinterens kjølige pust stryker henover de grisne trækroner og drysser de sidste falmede rester utover den stivnede jord, og regnorme og snegle har søkt ned i sine kjølige huler for at sove sin lange vintersøvn. Da drager ogsaa de store troste- og stæreflokker. I store brusende tog ser vi dem stevne mot syd, og vi føler, at der blir tomt efter dem i skogene, som efter et lystigt selskap av muntre kjære gjæster, som vi gjerne ønsket at beholde endnu en tid, fordi der fulgte saa megen glæde og saa meget liv med dem.

Men naar susen av de bortdragende skarers vingeslag er død hen og den første fornemmelse av tomhet og forlathet er veget bort, vil vi

efterhaanden opdage, at der endnu er blit et litet selskap tilbake mellem de nøkne bladløse kroner, et litet selskap av nøisomme smaa væsener, der foretrækker den nordiske vinters fattige kaar fremfor sydens overdaadighet, og som heller vil søke at slaa sig igjennem her end at utsætte sig for reisens mange besværligheter og farer. Vi finder i dette selskap de muntre smaa meiser, hvis behændige klatrekunster skaffer den behageligste avvesling for vort øie, den rastløse

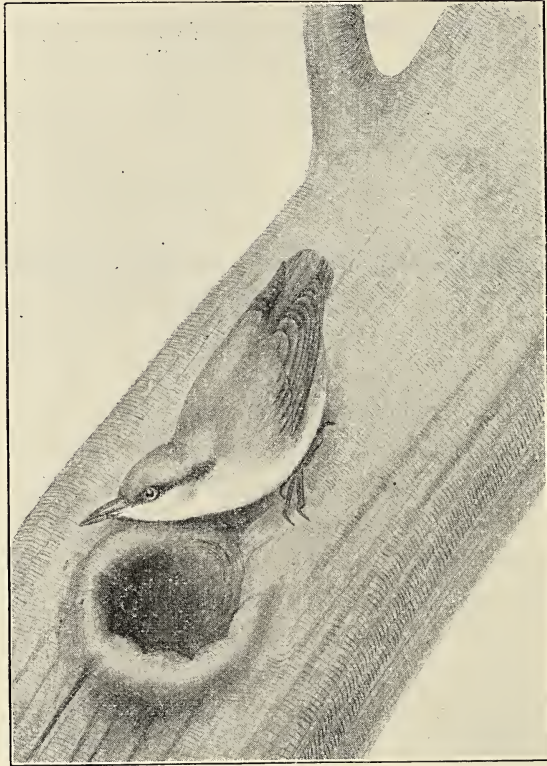


Fig 1.

fuglekonge, som ustanselig driver sin jakt mellem baret og i grenenes mange krinkler og kroker, den geschæftige gjerdesmutte, som flittig gjennemsøker de mest bortgjemte skjulesteder, hvor insekter og edderkopper trodde sig sikre mot enhver fiende, den muntre lille skabning, hvis gode humør selv ikke vinterdagens mørke og kulde kan faa bugt med. Og vi finder videre i dette selskap to av den nordiske sangfugleverdets eiendommeligste representanter, den kvikke lille spet-

meise og den fint byggede stiltfærdige træløper, to fugleformer, hvis specialitet det er at rense stammer og grene for de insekter, som har søkt skjul mellem barkens mange ridser og sprækker, og som vi derfor vil betegne med uttrykket „træstammespecialister“.

Vi vil i det efterfølgende gjøre disse to smaa fugle til gjenstand for en nærmere betragtning, og vi vil begynde med den førstnævnte, spetmeisen eller nøddekvækken (*Sitta europæa*), den almindeligste og bedst kjendte av dem.

Tar vi os en dag i den sene efterhøst en tur ut til et ældre skogparti, helst med gamle sprukne stammer og gjerne med lidt blandet træbestand, vil det ikke vare længe, før vi blir opmerksom paa en liten graa fugl, ikke meget større end en meise, som paa hakkespetmaner klatrer omkring paa stammerne. I sit utseende minder den ikke saa litet om meiserne, og det muntre væsen og den rastløse livlighet har den ogsaa tilfælles med disse fugle. Men naar vi ser den behændig klatrende paa en træstamme med kroppen opreist og med det forholdsvis sterke neb hamrende mot barken, saa kunde vi næsten ta den for en liten hakkespette. Det er ogsaa netop denne lighet med disse to ellers vidt adskilte fugletyper, som har skaffet denne lille fugl det navn, hvorunder den almindeligst er kjendt, og som svarer saa godt til den blanding av meisernes og hakkespetternes natur og levemaate, som vi finder hos denne lille skabning.

Mens hakkespetterne saagodtsom udelukkende søker sin næring paa og i træstammerne og derfor baade i sin kropsform og sin levemaate viser os træstammespecialisten i sin mest ekstreme utvikling, betegner spetmeisen et mindre fremskredet stadium i denne utviklingsretning. Dens jagt paa stammerne gjælder kun insekter, der holder sig utenpaa barken eller veden eller kun er delvis skjult under løsere bark eller vedlag. Til at trænge dypere ind til stammens indre og hente frem de mere skjultlevende træødelæggere strækker dens organutrustning ikke. Den henter ogsaa oftere sin næring paa helt andre steder og utnytter i langt høiere grad end dens navnefrønder, spetterne, skogens mangehaande frø og bærfrugter. Den er en klatrefugl, som ikke tilhører klatrefuglenes avdeling, en sangfugletype, som morfologisk og biologisk viser en viss nærmelse til de ekte klatrere, men som ifølge sin organbygning dog er en ekte sangfugl.

Den sterke, noget sammentrykte kropsbygning skiller den let fra de typiske insekætere av sangfuglenes orden, og dens eiendommelige

nebform viser, at den ikke udelukkende er avhængig av insektnæringen.

Foten er en egte sittefot, men de sterkt udviklede spidse og krumme klør har den tilfælles med de egte klatrere. Den korte halestub er ingen klatrehale, saaledes som vi eksempelvis finder den hos spetterne; styrefjærene er bløte og tvert avskaarne. Spetmeisen klatrer derfor heller ikke som spetterne; den bruker bare føtterne og støtter vistnok aldrig under med halen. Ikke destomindre er den istand til at holde sig saa godt fast paa stammer og grener, at den kan løpe nedad med hodet foran, hvad hakkespetterne som bekjendt ikke kan gjøre den efter.

Hvad angaar farvedragten hos vor nordiske spetmeise, saa er oversiden av hodet, ryggen og vingerne smukt blaagraa, strupen, halsen, brystets og bukens midtre dele hvite, mens siderne er mere eller mindre tydelig rustrøde. Gjennem øiet og videre tvert over halsen løper et skarpt sort baand, som er noget bredere hos hannen end hos den noget mindre hun.

Flugten er let, dog ikke meget hurtig, med kraftige vingeslag og rask vingebevægelse, ikke sjelden flagrende. Ialmindelighet flyver den kun korte strækninger ad gangen, ikke fordi den ikke formaar at gjennemflyve en betydeligere strækning, men fordi der ialmindelighet er korte afstande mellem stammerne, og den derfor ikke er nødt til at foreta længere utflugter i luften.

Over dens hele kropsbygning er der noget visst fortrykt, tungt og klodset, der staar i den snurrigste motsætning til dens livlige væsen og den skikkethet, hvormed den bevæger sig. Halsen er kort og hodet almindelig tilbaketrukket; føtterne holdes i klatrestillingen næsten klemmt ind til kroppen, mens nebbet snart holdes vandret, snart noget nedadrettet, og hodet indtar alle mulige stillinger.

Spetmeisens avsökning av stammerne minder ikke saa litet om spetternes, den gaar dog ikke saa systematisk tilverks som disse fugle, hvilke under sin bevægelse opad beskriver en skruelinje omkring stammen. Spetmeisen klatrer ofte bare opad den ene side, sjelden dog i en ret linje, men snarere i siksak. Tempoet er ogsaa raskere og ligner mere et stødvis løp med kortere eller længere stansninger, naar noget spiselig er fundet. Dens gløgge øine speider ind i barkens mange ridser og sprækker, og dens kvikke hode er i stadig bevægelse.

Nærmer en nysgjerrig iagttager sig den klatrende spetmeise, saa kan det vel hende, at den søker at unddra sig hans opmerksomhet

ved at begi sig over paa den anden side av stammen. Skjønt den slet ikke kan betegnes som nogen egentlig sky fugl, liker den nemlig ikke, at man iagttar den paa alifor nært hold, og overrasker man den ved pludselig at træde hen i dens umiddelbare nærhet, flyver den gjerne raskt bort; idet den utstøter sit skarpe varselskrik „Tvæt! tvæt! tvæt! tvæt!“ eller „Huit! huit! huit!“ Langt bort flyver den dog som foran bemerket kun sjelden, og da den ogsaa efter at ha slaat sig ned paa en ny stamme endnu en tid fortsætter med at utstøte sit varselskrik, kan man let gjenfinde den, og hvis man ikke er for nærgaaende, paany ha anledning til at iagtta den lille klatrekunstner.

Naar sneen dækker skogbunden, og stammer og grene er blit overtrukne med snedrev og is, kan spetmeisen i den korte vinterdag ikke finde insektnæring nok for behovet, og frø av alle slags utgjør derfor paa denne tid en betydelig del av dens næring. Den møter nu ogsaa flittig frem ved menneskets boliger, klatrer langs hjørnekjølere og gesimser, smutter under takstene og gavlblætter og avlægger visiter i hønsegaarde og dueslag, kort sagt, den er allesteder paafærde, hvor der kan være utsigt til at finde noget spiselig.

Paa meisebrætterne ved vinduerne er den hele vinteren igjennem en stadig gjest, særlig om man der anbringer fetere frøsorter som lin- eller hampefrø, for hvilke den synes at være særlig sterk forkjærlighet. Forøvrig tar den tiltakke med frø av enhver art, og nærværende forfatter har ofte set den med stor graadighet fortære utlagt smørrebrød, ostaffald og lignende. Her kan man iagtta den paa meget nært hold, naar den først er blit vant til menneskers nærhet. Men til at begynde med er den sky og forsiktig og flygter, saasart nogen nærmer sig vinduet. Det lokkende forraad drar den dog snart igjen hen til vinduet, og naar den ved gjentagne besøk merker, at der ingen fare er paafærde, blir den snart saa tillidsfuld, at den ikke forlater foret, selv om forbrettet befinder sig tæt ved ruten.

Spetmeisen har forøvrig den vane at bortføre det frø, den ikke i øieblikket kan fortære, og anbringe det paa forskjellige steder rundt om i sit jagtrevier, formodentlig for senere at kunne ty til denne oplagrede næring, naar vanskeligere tider melder sig. Det er særlig i ridser og sprækker paa stammerne, dette frøforraad anbringes, dog sjelden samlet, for det meste temmelig spredt. Snart her, snart der kan man finde frøene indstukne i forskjellig høide opover stammerne eller nøtter fastklemt. Undertiden kan stammerne være temmelig

rikelig besatte med saadan oplagret næring, som den ivrige lille fugl har samlet sammen fra et eller andet sted i nærheten. Indtræffer det saa pludselig mildveir med gunstigere næringsforholde, blir disse lagringssteder, som det synes, ofte bortglemt, og frøene blir da ofte sittende saa længe at de begynder at spire, og de paagjældende stammer faar paa denne maate ut paa sommeren en statelig besætning med friske grønne straa.

Det skal forøvrig bemerkes, at spetmeisen vistnok kun sjelden fortærer frøene hele, oftest sætter den dem fast i en eller anden spræk, hugger skallet bort og fortærer dem stykkevis.

Naar den av og til gir sig ifærd med hasselnøtter, har den et helt arbeide at utføre, før den kan faa tak i den fete kjerne, som den synes at sætte megen pris paa. Nøtten blir klemt godt fast i bark- eller vedrevner, og saa gir den sig ifærd med at hamre løs paa den haarde skal, saa det høres lang vei, indtil der er tilveiebragt et hul stort nok til, at den kan plukke ialfald en del av det delikate indhold ut.

I de korte vinterdage træffer vi spetmeisen oftest i et meget broget selskap av smaafulge, der likesom den selv er stationær i vore skogtrakter eller foretar mindre streiftog fra en egn til an anden. Meiserne er dens hyppigste følgesvende, men hyppig slutter ogsaa fuglekongen og træløperen sig til selskapet, som undertiden kan bestaa av henved et halvt hundred individer og til sine tider ogsaa kan tælle en eller et par hakkespætter blandt sine medlemmer. I disse fuglearters selskap synes den travle lille spetmeise at befinde sig rigtig vel. Derimot ser man den utenfor parringstiden sjeldnere sammen med fugle av dens egen art; i denne henseende er den ikke bedre end saa mange andre fugle, som gjerne vil være fri for en altfor nærgaaende konkurranse fra deres artsfællers side. I det ovenfor nævnte selskap er medlemmerne mere optat med sit særegne gjøremaal og driver sin jagt efter saa forskjellige principper at enhver faar beholde sit operationsfelt mere for sig selv, uten at nogen kommer hinanden for nær ind paa livet.

Naar det lider hen i april er trængslernes tid forbi, insektlivet vaagner atter, og jagten gaar igjen livlig opover stammer og grene. Nu vaagner ogsaa parringsinstinkt hos den rastløse jæger, og en vakker dag finder vi hannen sittende i toppen af et større træ ivrig utstøtende sit lokkerop, et livlig fløitende „Huit! huit! huit!“ eller vi træffer den i selskap med flere rivaler ihærdig jagende en eller flere

hunner opover en gammel stamme. Under livlige „Huit! huit! huit! huit! løper selskapet med febrilsk hast avsted opover den sprukne bark og utover de større grene, hunnerne foran, hannerne efter; saa bærer det avsted til foten av det næste træ, hvor leken fortsættes, indtil hunnerne endelig har truffet sit valg, og parrene avsondrer sig for at opsøke et passende sted til redeplads for sommeren.

At finde en passende hækkeplads er ikke altid saa let for den skikkelige elskværdige spetmeise, og især har den moderne skogkultur i den nyeste tid voldt den alvorlige bekymringer, hvad husforholdene angaar. Parolen lyder jo nu: „Bort med de gamle murkne og hul-lede træer og stubber til fordel for den opvoksende ungskog!“ Det kan jo være bra nok alt dette fra skogeierens og spekulantens synspunkt betragtet, men for den stakkels spetmeise er det ensbetydende med en likefrem utkastelse. De unge friske træer kan være smukke nok, men redeplads og nattely for skogens bevingede forstbetjente og tro vogtere byr de kun sjelden, og saa er der ingen anden raad end at fortrække til steder, hvor de moderne anskuelser endnu ikke er trængt igjennem.

Hvor vanskelig det kan være for spetmeisen at skaffe sig en passende hækkeplads paa steder, hvor størstedelen av den ældre træbestand er blit avdrevet, kan den opmerksomme skogvandrer ofte ha anledning til at iagttage.

Den ellers saa fredelige og elskværdige fugl maa ofte gaa erobringens vei for at skaffe sig det nødvendige husrum, under omstændigheter likefrem rane det fra meiser og andre fugle, med hvilke den, som foran er sagt, ellers lever i den bedste forstaaelse. Men nød bryter alle love, ogsaa venskapets. Jeg har selv set et spetmeisepar fordrive et par kj dmeiser fra en redeplads, som disse i flere aar hadde benyttet, fordi det træ, hvori deres eget rede i flere aar hadde ligget, var faldt for  ksen. Det paagjældende spetmeisepar har nu i 3 aar benyttet det erobrede meiserede; men besiddelsen har kostet den tapre lille han adskillige kampe, og selv om vinteren har den maattet vaake over, at ingen konkurrent skal faa leilighet til at frar ve den dens nødtørftige bolig. Paa mine skogvandringer har jeg i februar og mars fundet den paa post i nærheten, og har en troskyldig meise bare vovet at kike derind, saa har den været paa pletten og givet den at forstaa, at pladsen er optat.

Spetmeisens naturlige hækkepladse er altsaa træhuller og helst

saadanne, som findes et stykke oppe paa stammen, gjerne over mandshøide fra marken. Skal hullet falde i dens smak, maa det desuten ikke ha en altfor vid flyveaapning, bare saavidt stor nok til, at den kan trænge sit eget lille corpus derigjennem. Er pladsen forøvrig gunstig, vet den forresten at hjelpe sig, om flyvehullet skulde være noget videre, end den synes om. Likesom svalerne er den nemlig litt bevandret i murerfaget. Litt lerjord finder den jo altid i nærheten, og i sit klæbrige spyt har den et prægtig bindemiddel; av denne masse fremstiller den et stof, hvormed den forsnevrer flyveaapningen, og saa sterkt blir dette murverk, at man har vanskeligt ved at fjerne det med fingrene. Jeg har en gang set den gjennemure en større del av en klippespalte med dette stof, og i et stort antal reder finder man det mere eller mindre anvendt i det nævnte øiemed, saaledes altid, naar den har slaatt sig ned i et forlatt spetterede, hvad der ikke saa sjelden hender.

Det skal forøvrig bemerkes, at spetmeisen ogsaa gjerne tar tiltakke med uthængte rugekasser, særlig hvor naturlige træhuller mangler, og kasserne svarer til dens fordringer. Bedst synes den om saadanne som er fremstillet av uthulede stammestykker med paasittende bark, da disse jo ved sin ydre form og i sit utseende bedst minder om de naturlige træhuller.

Jeg vil derfor gjerne paa min lille yndlings vegne gjennem nærværende høfligst henstille til de herrer skogeiere, naar de finder det nødvendig at holde oprydning i sine skogpartier og fjerne de ældre stammer, da saavidt mulig at erstatte det tap, smaafuglene derved lider, gjennem anbringelsen av et passende antal rugekasser. La gaardsgutten blandt det avdrevne materiale utsøke endel tykke grene eller tynde stammestykker av dem, som enten paa forhaand er hule eller saa murkne, at de let lar sig uthule; la ham sage dem i stykker paa ca. 25 centimeters længde, og De vil med lethet kunne gjøre et antal prægtige rugekasser ut av dette materiale. Det behøves nemlig kun at skjære den øvre ende skraat av og spikre et litet tyndt bræt under og et litt større over, og saa bore et passende hul (3.5 cm. vidt), ca. 5 cm. fra øvre kant, saa er kassen færdig til ophængning. Naar saa kasserne er anbragt i et par mandshøider over skogbunden paa stammernes sydøstside, spredt rundt om i det opryddede skogparti, har De ikke alene gjort en god gjerning mot de paa saadanne steder gjerne hækkende smaafugle, men De har ogsaa gjort en god

forretning, hvis lønsomhet snart vil gaa op for Dem, naar De ser Deres unge tilvoksende skog gro kraftigt og smukt under smaaflugledes daglige tilsyn og pleie.

I midten av mai er rederne som oftest færdig — mange er det allerede i slutten av april — og egglegningen tar da sin begyndelse.

Noget omhyggelig utformet rede bygger spetmeisen forøvrig ikke. Endel visne blade og bladdele eller især de tynde hindeagtige barklag av naaletrærne, helst av granen, er kun høist uordentlig dynget sammen paa redehulens bund og danner et løst underlag for de 6 eller 7 egg, som utgjør det sedvanlige antal i et kuld.

Eggenes længde og største bredde er almindelig henholdsvis 20 og 15 mm. Deres grundfarve er hvit, men hele skalflaten er bestrødd med rødbrune pletter; de minder saaledes adskillig om meisernes, særlig kjøtmeisens.

Ungerne, som klækkes i slutningen av mai eller i første halvdel av juni, opfødes vistnok udelukkende med insekter, der likesom de gamles egen næring opsamles paa stammerne. I juni — undertiden allerede i slutten av mai — forlater de rederne, og sammen med foreldrene drager de nu i nogen uker samlet omkring i skogen, for under de gamles førerskap at øve sig i klatrekunsten og lære at sørge for sit eget underhold.

Ut paa eftersommeren løses familiebaandet, og de enkelte medlemmer slutter sig efterhaanden til de foran omtalte fugleselskaper, med hvilke de senere, ofte gjennom hele vinteren, holder sammen, for først at avsondre sig parvis i det følgende foraar.

II.

Træløperen (*Certia familiaris*).

Mens spetmeisen ofte likefrem paakalder vor opmerksomhet ved sin støiende livlighet, er den lille træløper en saa stilfærdig og litet opsigtsvekkende fugl, at man ofte slet ikke blir opmerksom paa den, selv naar den befinder sig i ens umiddelbare nærhet. Dette er maaske grunden til, at den er langt mindre kjendt end sin ovennævnte jagtfælle, skjønt vel ogsaa den omstændighet, at den forekommer langt sparsommere, og desuten langt sjeldnere indfinder sig paa meisebretterne, vel kan være en medvirkende aarsak dertil.

Træløpernes kropslige tillempninger for den klatrende levevis er i visse henseender videre utviklet end hos spetmeisen. Foruten de

spidse krumme klør, der er saa karakteristiske for de klatrende fuglearter, finder vi hos træløperen ogsaa en veritabel klatre- eller støttehale med stive elastiske styrere, der likesom hos spetterne er tilspidset i enderne. Herav vil det forståes, at den i sin maate at klatre paa mere nærmer sig spetterne.



Fig. 2.

Et blik paa vedstaaende figur vil dog straks vise os, at klatrestillingen tiltrods herfor ikke er ganske den samme som hos disse fugle, hvis forkrop under klatringen holdes mere ut fra stammen. Træløperen klamrer sig ganske tæt ind til barken, men løper allikevel saa let og raskt opover stammerne og endog utunder de større grene, at man snarere skulde ta dem for en liten mus, særlig om man ser den bevæge sig paa en skraanende mosgrod stamme.

Træløperens utseende vil bedst fremgaa av figur 2, der viser den klatrende opover en stamme. Undersiden er for størstedelen hvit, oversiden av barkens graabrune farve isprængt med rustgule og hvite samt hvitgraa flekker, altsaa paa den mest fortrinlige maate tilpasset efter den bakgrund, paa hvilken den ialmindelighet bevæger sig. Gjennem øiet gaar et bredt mørkt baand og over dette en lys stripe.

Kropsformen er slankere, mere langstrakt end hos spetmeisen, og nebbet er forholdsvis langt, men tyndt, og smukt buet, altsaa ganske forskjellig fra foregaaende arts. Med et saadant nebb kan der selvsagt ikke være tale om at behandle nøtter eller haardere frøsorter, derimot er det fortrinlig skikket til at opplukke de smaa insekterarter med, som væsentlig utgjør denne eiendommelige fuglearts næring. Det er som en fin spids pincet, der kan føres ind i sprækker og revner eller mellem moset eller lavarterne, som vegeterer paa stammerne, og hente frem selv de mindste insekterarter og deres utviklingsstadier fra de lønligste skjulesteder.

Efter flere forskeres iagttagelser skal det især være de paa træernes bark optrædende smaa billearter, som utgjør dens hovednæring; men forøvrig forsmaar den ikke noget spiseligt insekt, som den maatte paa-træffe under sin ivrige rastløse avspøkning av stammer og grene, selv ikke de smaa vingeløse springstjerter (*Collembola*), som vistnok paa grund av sin ringe størrelse ellers oversees av de andre insektædende fugle.

Paa grund av dens fortrinlige færdighet i at opspore og nyttiggjøre sig disse smaa insekterarter er den, selv i den haardeste vintertid, istand til at skaffe sig tilstrækkelig insektnæring; men i de korte vinterdage maa der dog et intenst og uavbrudt arbeide til for at dække livets nødtørftige behov. Derfor finder vi den i denne tid saa optat av jagten, at den neppe under sig et eneste øiebliks hvile. Stadig og ustanselig klatrer den, opover og rundt stammerne, begyndende helt nede ved roten, kikende, speidende, pikkende og plukkende, tilsynelatende uten at ænse, hvad der foregaar omkring den.

Overfor mennesker viser den en saadan tillidsfuldhet, at den rolig lar sig iagttage i faa skridts avstand, uten et eneste øieblik at avbryte sin jagt eller la sig forstyrre i sit arbeide.

Vil man rigtig lære, hvad flid, arbeidsomhet og utholdenhet er, saa bør man betrakte denne lille jæger; man vil da ogsaa faa et begrep om, hvilken nytte den gjør ved at fortære det ret betydelige

antal mere eller mindre skadelige smaadyr, som daglig maa fanges for at dække dens livsbehov.

Naar det svindende dagslys har tvunget den til at instille jagten, opsøker den sig til nattekvarter et eller andet træhul, eller den søger dækning bak et løsnat barkstykke, og her tilbringer den natten fastklamret, hængende i en krok eller et hjørne eller under selve hulningens tak.

Selv vinter-nattens isnende kulde synes ikke at genere denne lille fintbyggede insektæter, ti den forlater vistnok sjelden selv i den haardeste vinter sit standkvarter. Værst er den stillet, naar snedrev og slud overdrager stammer og grene med et fugtigt iset belæg, da dens fjærdragt under saadanne omstændigheder blir betydelig tilsmudset under klatringen, og insekterne da gjerne holder sig mere skjult, hvorfor dens arbeide med at finde dem blir adskillig besværliggjort.

Men naar vaarsolen atter har vakt fornyet liv i skogen, naar træernes safter begynder at strømme, knopperne svulmer og insektlivet igjen myldrer frem av de tusende smuthuller, da glemmer den standhaftige og nøisomme lille træløper snart vinterens mange gjenvordigheter. Muntert klinger dens spæde lokkestemme fra stammerne, hvor den fremdeles er beskjæftiget, like travelt, like rastløs, men mere munter og tilfreds, ti for hver dag blir næringen rikere, dagene længere, og livet herligere at leve.

„Sii! sii! sri! sri!“ Stemmen blir muntre og tonen varmere, efter hvert som solen stiger høiere paa himlen, og knopperne brister, og græsser gror. Av og til gir den sig endog tid til at forsøke sig i den ædle sangkunst.

Men nogen egentlig sanger er den lille stilfærdige træløper slet ikke. Sangen bestaar kun av en eneste strofe, som i sin bygning minder litt om bogfinkens bekjendte „slag“, men dog er betydelig spædere og svakere.

For den nøisomme og beskedne træløper-hun klinger den dog sikkert smukt nok. Hun nærmer sig, stilfærdig som altid, sin lokkende tilbeder, og snart er pagten sluttet, og parret begynder sit sommerlige samliv.

Træløperen vælger likesom spetmeisen gjerne de naturlige træhuller til redeplads, men den anbringer det ogsaa ret ofte bak løsnede barkstykker et stykke oppe paa en gammel stamme. En gang har jeg ogsaa fundet det under gavl Brettet paa et baatnøst, og det skal

endog ganske hyppig hælde, at man finder det anbragt paa huse, især paa uthuse, som støter umiddelbart til skogkanter, eller er omgivne av have eller parkanlæg med ældre træer.

Med selve redet anvender den mere omhu end spetmeisen. Det bestaar hovedsagelig av tørre bløte græsstraa, mos og andre bløte materialer, hvormed den smukt formede halvkugleformede fordykning likeledes er utforet.

Eggene, som sedvanlig lægges i april eller begyndelsen av mai i et antal av 5—7, er hvite, mere eller mindre oversaadd med kjøtrøde punkter, som især paa den butte ende oftest er tæt samlet i kranse-lignende baand. De er omtrent av størrelse som løvsangerens, men oftest kortere og mere avrundet.

Naar ungerne i mai forlater rederne er de oftest saa pas flyvedygtige, at de kan klare sig fra den ene træstamme over paa den anden. Men langt bedre end flugten er deres likefrem forbausende klatrefærdighet, som altsaa er en medfødt evne hos denne fugleart, likesom hos spetmeisen og vistnok overhovedet hos alle klatrende fuglearter.

I de første dage holder de sig tæt sammenklumpede fastklamrede et stykke oppe paa en eller anden stamme i nærheten av redestedet, stadig pipende, mens forældrene samler næring til dem paa de nærtstaaende træer.

En saadan familie med netop utfloine unger er en virkelig liten idyl, det er et syn saa rørende vakkert, at neppe nogen pen formaar at skildre det saa smukt som det virkelig er.

Naar jeg nu skal forsøke at gi læseren et litet indblik i træløpernes familieliv, staar et sjeldent vakkert billede klart og levende for mig.

Det var en herlig maidag med sol og yrende vaarliv. Sammen med min søn, en 10-aars gut, befandt jeg mig i et litet skogparti med blandet træbestand i Bergens nærhet. Vi hadde netop avlagt en liten visit hos en rødvingehun, hvis rede laa paa en liten klippeavsats, og var just ifærd med at begive os ut paa en nærliggende skogeng, da jeg blev opmerksom paa en vedholdende pipen, som jeg først antok skrev sig fra et kuld redeunger av den lille fuglekonge (*Regulus regulus*). Jeg speidet opover kronen av det gamle furutræ, hvorfra lyden syntes at komme, men kunde intet rede opdage. Men snart hørte jeg træløperens velkjendte lokkestemme, og jeg forstod nu, at

ungerne tilhørte denne fugleart. Da jeg ønsket at se, hvor redet var anbragt, blev vi staaende for at avvente en av de gamle fugle, som sikkert snart vilde indfinde sig med føden til de smaa.

Det varte heller ikke mange minutter, saa indfandt den ene av træløperne sig ganske rigtig med nebbet fuldt av insekter. Den slog sig ned paa den gamle sprukne furustamme og klatret hurtig opover, til den stanset ved en brunagtig ujevnhed, som jeg antok for at være en puklet utvekst paa selve stammen. Ungernes pipen blev nu overordentlig livlig; deroppe et sted maatte altsaa redet ligge, men fuglen hadde ikke været ute av syne, og nu fløi den atter bort uten at ha været inde i noget hul. Jeg kunde heller ikke opdage noget saadant paa det paagjældende sted. Det hele forekom mig høist besynderlig.

Jeg besluttet at avvente den næste fodring, før jeg foretok nogen nærmere undersøkelse av stammen, og snart efter indfandt da ogsaa den anden av forældrene sig, saaledes som jeg hadde forutset det. Nu gjentok det samme sig paany; men for bedre at kunne se, hvad der foregik, traadte jeg nogen skridt nærmere hen til stammen. Jeg fikserte skarpt den lille brune klump, og idet den foderbelæssede træløper stanset, fik jeg endelig øie paa flere smaa neb, som hævde sig gapende og pipende frem fra klumpens øvre del, mottok sit foder og lukket sig, saa snart den fodrende fugl atter var fløiet bort.

Men hvordan var nu dette at forstaa? Var klumpen selve redet? Jeg hadde jo set endel træløppereder før, men ingen av dem hadde været anbragt frit utenpaa stammerne. Jeg gik helt hen til stammen og strakte mig saa langt op som mulig for at se. Da gik det hele pludselig op for mig. Klumpen var levende. Det var selve ungerne, jeg hadde for mig. Der sad de, tæt sammen, trykket ind til hverandre, saa skuffende lik en almindelig utvekst, at jeg hadde ladet mig narre derav.

At skjelne de enkelte fugle i denne levende klump var aldeles umulig, skjønt den ikke sat høiere end et par meter oppe paa stammen. Ved at anstrænge mit syn til det yderste fik jeg øie paa et par smaa hoder, nogen skinnende øine og et par neb. Men ellers gled det hele fuldstændig sammen med underlaget. Min søn kunde ikke faa øie paa ungerne, trods min paavisning, og dog sat de ikke mere end ca. $1\frac{1}{2}$ m. fra hans øine. Først da jeg med min stok pekte direkte paa den lille levende klump, saa ungerne forskrækket tok flugten, først da gik det op for ham, at den brune ophøining, som nu ikke længere fandtes paa stammen, hadde været selve træløperungerne.

En omstændighed ved selve bortflyvningen vil jeg her fæste opmærksomheten ved; ungerne fløi ikke samlet bort, men hver enkelt i forskjellig retning, jeg kunde næsten si radiert fra utgangspunktet, som om massen var blit sprængt ved en eksplosion. Jeg nævner ikke dette, fordi det er noget for træløperen eiendommelig; tvertimot, det er et fænomen, man ofte kan iagtta, naar redeunger forlater redet, idet et menneske pludselig viser sig, og ogsaa høi hønsefugle og vadere ser man det samme, naar kuldene overraskes og skyndsomt søger at forstikke sig. Jeg har iagttat det hos rype, aarfugl, tiur, rødbenet sneppe, stenvælder og flere andre løpefugle, og hos redeunger av smaa-fugl er det som sagt en almindelig foreteelse. Jeg har i dette instinkt trodd at finde et beskyttelsesmiddel. Ved den radiere spredning av ungerne desorienteres nemlig iagttageren meget let, hvad jeg selv ofte har hat anledning til at erfare. Det blir overordentlig vanskelig at holde øie med de enkelte fugle og se, hvor de slaar sig ned, og selv om det lykkes at fæste opmærksomheten ved en enkel unge, har de øvrige iethvertfald for det meste opnaadd at sikre sig mot opdagelse.

Hvad de her omtalte træløperunger angaar, saa slog de sig hurtig ned paa de nærmeste trær, paa hvis stammer de løp omkring som smaa museunger, stadig pipende, indtil de ledet av de ængstelige forældre igjen samlet sig paa en furustamme et stykke borte og her igjen indtok den samme stilling, hvori jeg først paatraff dem.

Snart var den elskværdige træløperfamilie helt beroliget. Ungerne sat like saa urørlige som før og ventet sit foder, nu og da utstøtende en utaalmodig pipen, naar de syntes det varte for længe, før faderen eller moderen indfandt sig, og det flittige forældrepar klatret rastløs omkring paa de nærmeste trær, fangende fluer og mygg paa stammernes solside eller alskens smaaakryp i barkens ridser og sprækker, stadig besvarende ungerne pipen med sit bløte beroligende „Sii! sii!“ og uten at ta ringeste notis av, at vi i nogen faa meters afstand iagttok deres muntre travle liv.

I sandhet et smukt og tiltalende billede!

Er vi naadd ind i juli, saa har de unge træløpere lært at sørge for sig selv, og de gamle kan nu ta sig en velfortjent hvil. Det anstrengende opfoeringsarbeide har tat endel paa dem; men da der nu er mat i overflod, varer det ikke længe, før de atter har faat sit gamle huld igjen. Sin jagt paa stammerne driver de jo endnu like ivrig som før, men den rikelige tilgang paa for tillater dem nu i den lyse som-

mertid at ta sig en kort hvil omkring middag. Denne hviletid tilbringer de i den sedvanlige klatrestilling fastklamret et eller andet sted paa en ældre stamme, hyppig hvor en større gren gaar ut. Her er det imidlertid omtrent umulig at faa øie paa dem, dersom man ikke tilfældigvis saa dem sætte sig fast der. Oversidens farve stemmer nemlig som foran er sagt saa fortræffelig med trænes barkfarve, at fuglen i denne fortrinlige forklædning ganske forsvinder for vort blik, saasomt den sætter sig tilro, og vi maa se nøie efter, om vi skal kunne skjelne den fra underlaget.

Ut paa eftersommeren og om høsten træffer vi de unge træløpere for det meste enkeltvis, og om vinteren hyppig i de tidligere omtalte fugleselskaber. Familielivet er det forlængst slut med; enhver av dem utvælger sig et bestemt strøk i skogen for sin fremtidige jagt, og herfra søger de saavidt mulig at holde enhver konkurrent av deres egen art bort.

Det skulde synes litet rimelig, at en fugl med træløperens livlige væsen og eiendommelige livsvaner skulde egne sig som burfugl. Da den som allerede omtalt ikke besidder nogen straalende farveklædning og dertil heller ingen sanger er, er den heldigvis heller ikke meget efterspurt av de almindelige fugleliebhavere. Kun de mere passionerte fugleopdrættere har forsøkt at vænne den til fangenskapet, og det har virkelig ogsaa lykkes at holde den i bur i flere aar. Skal dette resultat kunde naaes, maa de være indfanget som ganske unge, bedst før de har forlatt redet. Men opfodringen av de smaa med myrepupper og andre insekter er et yderst besværlig arbeide. De blir dog paa denne maate meget tamme, klatrer omkring paa sin pleiers klæder og blir ofte hængende ved ham, mens han spaserer omkring i sine værelser med dem.

Buret maa være litt rummelig og istedet for de sedvanlige sitte-stænger ha lodret eller skraat indstukne grenstykker med paasittende bark. Her klatrer de ivrig undersøkende omkring, og særlig stor skal deres iver være, hvergang disse grene erstattes med nye, hvad der helst bør ske saa ofte som mulig.

I saadanne bur har tyske opdrættere endog opnaadd at faa træløperen til at bygge rede og lægge egg.

I vort land er fangsten av disse fugle heldigvis forbudt. Den elskverdige lille insekteter nyter hos os lovens beskyttelse, og det har den ærlig fortjent, ti den hører som foran sagt til de allernyttigste av

de smaafugle som aaret rundt bebor vore skoge, og der er fuld anledning for alle dem, som maatte ønske det, at gjøre dens behagelige bekjendskap ute i den frie natur.

Nye skivespaltere fra norsk stenalder.

Av A. W. Brøgger.

Den økseform som i nordisk arkeologi har faat navn av skivespalter er karakteristisk for den ældre nordiske stenalder, den tid da Norden var bebodd av et jæger- og fiskerfolk, til forskjjel fra den yngre stenalder, i hvilken befolkningen i Nordens tre lande har været akerdyrkere og dermed har hat faste boliger. Denne tid er videre særpræget ved en høit utviklet flintteknik og øksene blev slepet før bruken.

Skivespalteren av flint, tildannet av en flintskive og med stor dygtighet utspaltet saaledes at eggen dannedes ved nogen faa slag, er derfor den ældre stenalders „lede-fossil“. I Norge har fund av saadanne skivespaltere hørt til sjeldenheterne og man har derfor tidligere tænkt sig at vi overhovedet manglet en ældre stenaldersbefolkning hos os og at de enkelte spredte eksemplarer som er fundet, maatte være tilfældig indkommet fra sydligere egne. Men bortset fra at de senere aar har bragt beviser for at vi virkelig har hat en stenaldersbefolkning her i landet, er der ogsaa fundet nye skivespaltere som tilfulde godtgjør at denne økseform ogsaa er karakteristisk for norsk ældre stenalder. Anledningen til denne notis er to nye skivespaltere fra Stavanger amt indkommet til forskjellig tid til museet i Stavanger. Da formen saaledes er av betydelig interesse for vort kjendskap til denne første periode av landets bosætning, kan det være nyttig at samle paa et sted de stykker som kjendes, for derved at vinde en oversigt over de spørsmaal som knytter sig til dem.

I professor Brøggers bok „Strandlinjens beliggenhet i stenalderen“ (p. 53—59) findes gjennemgaat syv stykker som her kort nævnes.

1. Skivespalter fra bosted ved Mulerud i Spydeberg, Smaalenes amt. Avbildet *ibid.* pl. II, fig. 1. (Kristiania-museet 11660).

2. Torshovjordnet i Kristiania by, avbildet *ibid.*, pl. I, fig. 1. (Kristiania-museet 15224).

3. Svinøre, Grue sogn, Hedemarkens amt. (Likesaa pl. III, fig. 1. C. 20209).

4. Sigersvold, Vanse, Lister, fundet paa bosted i 1876, det første i Norge fundne eksemplar. (Likesaa pl. I, fig. 2. C. 7985).

5. Jæren, uten nærmere angivelse. (C. 15097).

6. Strand i Ryfylke, Stavanger amt. (C. 19550).

7. Vesetrud ved Vittingfos, Jarlsberg og Larviks amt. (Avbildet *ibid.* pl. I, fig. 3).

Disse syv suppleres av ytterligere to stykker i Bergens museum, nævnt av mig i „Norges vestlands stenalder“ (Bergens museums aar-bok 1907).

8. Den ene er fra Revtangen i Klep pgd., Jæren avbildet i nævnte arbeide av mig p. 7, fig. 2. (Berg. mus. 3513).

9. Den anden er fundet i samme prestegjeld, Klep, der overhovedet er det uten sammenligning rikeste stenaldersomraade i Norge, nemlig paa Horpestad (B. 3435).

Videre beskrev jeg i „Vistefundet“ (Stavanger museums aarshefte 1907) en vakker skivespalter, der altsaa blir nr.

10. Den fandtes paa et sted, der kaldes Svina-berget, under gaarden Viste i Randeberg pgd., Jæren. (Stav. mus. 2954. Avbildning *ibid.* pl. III, fig. 27).

11—12. Paa Viste-bostedet fandtes endelig to skivespalterfragmenter. Jvfr. det citerte arbeide.

De to nye skivespaltere som foranlediger disse linjer er da følgende:

13. Fandtes paa Grude i Klep i 1878 og indkom samme aar til Stavanger museum. Den er saaledes ikke ny i egentlig forstand, men den er ikke tidligere paaagtet. Jeg fandt den ved revisionen av museets stenalderssamling. (Stav. mus. 21).

14. Indkom i september 1910 til Stavanger museum og er fundet paa Mokshheim, Torvestad pgd., Ryfylke. Jeg undersøkte stedet i september og meddeler herom de viktigste data. Stedet ligger paa fastlandsiden i Karmsundet omtrent 6 kilometer syd for Hauge-sund by, og noget indenfor kystlinjen (ca. 1 kilometer) i en høide over havet, der med aneroidbarometer maalttes til ca. 32 meter. Der fandtes intet spor av bosted, saa stykket er sandsynligvis ved en tilfældighet

kommet i jorden netop paa dette sted. Avbildet her fig. 1. (Stav. mus. 3415).

Den geografiske fordeling av de her opregnede skivespaltere er betegnende. 4 stykker er fra Østlandet, mens 10 er fra det vestlige Norge, herav dog ikke mindre end 7 fra Jæren. De 10 fordeler sig saaledes: Lister 1, Jæren 7 og Ryfylke 2. Dette billede supplerer paa en fortrinlig maate det billede man har faat av den ældre stenalder fylde paa Jæren gjennom Vistefundet. Hertil kommer saa som et nyt moment, der ikke skal nærmere omtales her, de nye skivespaltere i bostedfund, som adjunkt Nummedal i Kristiansund har fremfundet og som overlærer K. Rygh skal publicere i Videnskaps-selskapets skrifter i Trondhjem.

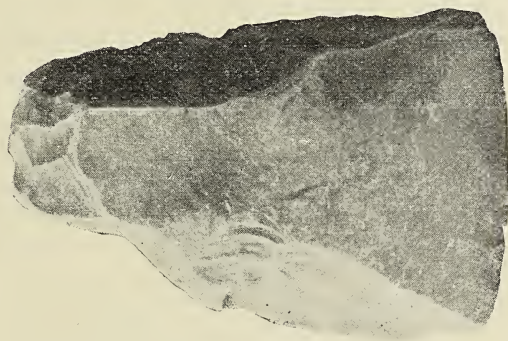


Fig. 1.

Det er det sidste tjaar som har bragt os vor kundskap om disse vigtige avsnit av vort folks forhistorie. Sikkerlig vil det næste tjaar bringe det hele endnu videre baade ved fund og forskninger.

Mindre meddelelser.

Lyr og aaleyngel. Jeg vet ikke om det er iagttat før, men da jeg forleden dag vilde undersøke, hvad en lyrestim gik oppe efter, viste det sig, at den jaget i millioner av aaleyngel, som var ganske glasklar, saa dens indvolde kunde sees, og som var paa vandring ind fjorden her. Jeg har ogsaa set dem i Osterfjorden.

Yttrearne ¹⁹/₈ 1910.

H e n r. K r o h n.

Condoren. Jeg gik en dag i zoologisk have i Antwerpen. Det var midtvinters, surt og koldt og øde for folk.

I et av de store condorbure sat en fugl ensom og forfrossen høit paa toppen av sin tørre træstamme.

Vi saa paa hinanden en stund, og jeg stak min tykke korkestok ind gjennem gitteret. Condoren lot sig falde, saa sand og støv føk mig om ørene, og sad en stund og stirret skarpsindig paa mig og paa stokken.

Saa begyndte den at bite i den bløte kork, alt imens den holdt øie med mit ansigt; blev mer og mer tillidsfuld, forsøkte at rive sølvhaandtaget av og saa skuffet ut, da det ikke lykkedes.

Jeg klødde den paa halsen, og den lagde hodet paa skakke, fulgte hver av stokkens bevægelser og plirte henrykt med øinene — akkurat som en katunge.

Vi blev bedre og bedre venner.

Tilslidst stak jeg min haand ind mellem stængerne, og den bet med sit frygtelige neb i hansken og rystede min haand frem og tilbage — men allikevel ytterst varsomt og med en utpræget spøkefuld mine.

Fire — 4 — maaneder senere kom jeg atter paa gjennemreise til Antwerpen og gik i zoologisk have. Det var en solskins søndag, og haven var fuld av mennesker.

Men allerede paa lang afstand kjendte condoren mig igjen. Den strakte hals, flakset med vingerne og fløi — til stor forskrækkelse for de omstaaende — like mot gitteret og satte sig paa nøiagtig den samme plads, hvor vi sidst talte med hinanden.

Den undersøkte atter min stok paa det nøiagtigste, bed smaa stykker av korken og forsøkte at rive sølvhaandtaget av, og jeg kjærtagnet den med min bare haand som om jeg hadde kjendt den i aarevis.

Jens Zetlitz Kielland

Moden krækling fra Spitsbergen. Fra gaardbruker Hans L. Norberg, Tromsøundet, har jeg netop faat tilsendt en del tørrede eksemplarer av krækling (*Empetrum nigrum*) med paasittende modne frugter, som man i høst (1910) har bragt med hjem fra Spitsbergen.

Hans Norberg er en erfaren fangstmand som i mange aar har reist paa Ishavet og kjender Spitsbergen meget nøie; tillike er han en intelligent og skarpøiet iagttager av naturen. Ifølge hvad han meddeler, har han fundet kræklingen ved foten av Kulfjeldet ved Van Mijens Bay, paa den sydlige del av Spitsbergen. Kræklingen voksede her paa et ganske litet omraade; da Norberg isommer, i midten av august, besøkte stedet, kunde han her spise modne krækling-„bær“. Disse var vistnok faa og smaa, men dog virkelig modne. De frugter han har sendt mig er ved tørringen skrumpet saa meget sammen, at deres dimensioner ikke godt kan opgives. De ser ut til at ha været saa smaa, som man i Norge kun finder dem høit tilfjelds. Frugterne er imidlertid helt sorte og frugtstenene haarde og fuldt utformede, saa der ingen grund er til at tvile paa, at de har været helt modne.

Dette fund er av adskillig interesse, da det saavidt vides er første gang modne frugter av krækling er paavist paa Spitsbergen. Iethvert fald har jeg ikke i literaturen set nogen angivelse derom. Endnu for faa maaneder siden, i en avhandling der blev fremlagt for den internationale geologkongres i Stockholm isommer, uttaler Gunnar Andersson, at kræklingen i nutiden ikke sætter frugt paa Spitsbergen, hvorimot han har fundet frugtstener av den i torvprøver som prof. A. G. Nathorst i 1882 har bragt med hjem derfra. Andersson mener, at klimatets avkjøling efter den varme tapestid har hat tilfølge, at kræklingen ikke nu længer kan modne sine frugter paa Spitsbergen. Dette kan efter Norbergs fund ikke længere opretholdes. En anden sak er det, at vi har mange andre og avgjørende grunde til at anta, at Spitsbergens klimat engang efter istiden har været varmere end nu. Saa denne slutning rokkes ikke, selv om et av de argumenter, der har været anført til støtte for den, taper sin vegt.

Jens Holmboe.

Jordens dypeste borehul. I et møte i november ifjor i det tyske geologiske selskap beskrev professor Michael jordens dypeste borehul. Dette findes ved Czuchow i Øvre Schlesien. Hullet skulde egentlig være ført ned til en dybde av 2500 m., men ved 2239.72 m. stansede man boringen. I borehullet foretoges en række temperaturmaalinger. Til termometrene hadde man 37 hylser, som med en indbyrdes avstand av 30 meter blev sænket ned i borehullet. De i de øverste 300 meter foretagne maalinger skal være tvilsomme, man fandt nemlig her usedvanlig høie temperaturer, saaledes i et dyp av 76.8 m. + 35.2° bel. Der har øiensynlig i det øvre 440 mm. vide borehul foregaat en meget sterk vandcirkulation. Men ogsaa paa de større dyp har der været en saadan, hvad der fremgaar av tallene i vedføjede tabel, som angir dybden for ca. hver 10⁰ stigning av temperaturen :

Dybde i meter	450.53	701.19	1005.15	1158.56	1283.66	1594.26	2127.94	2221.00
Temperatur...	25.2	30.5	40.0	49.9	60.4	70.5	80.4	83.4
1 ⁰ temperaturstign. paa meter	25.4	49.2	32.0	15.5	11.9	30.7	53.9	31.0

Ved beregningen av temperaturen forutsættes en overflatetemperatur av + 7.5°.

Man ser av disse tal at temperaturstigningen nedover mot dypet er ganske uregelmæssig. Ved nærmere betragtning vil man dog finde i de to borehulavsnit, 0—1130 m. og 1130—2221 m., en viss regelmæssighet, i de øverste partier er der en for sterk stigning, derpaa kommer et midtre parti med for ringe stigning, nedenfor dette er stigningen temmelig normal (32° og 31° paa 100 meter). En saadan anordning av temperaturen maa skyldes vandet i borehullet. Fra dypet kommer varmt vand, ovenfra derimot kaldt. Gjennemsnitlig steg temperaturen en grad for hver 29 meter eller efter Michaels beregning for hver 31.8 meter.

Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdkunde zu Berlin.

Et nyt fund av helleristninger i Grønø, Helgeland. I sommerferien iaar var jeg tilfældigvis saa heldig at være med paa at finde nogen helleristninger, som, saavidt jeg kan faa til, maa skrive sig fra den arktiske stenalder. Det var mest rensdyr og noget som lignede en elg uten horn, samt en bjørn og en hval. Stedet, hvor helleristningerne fandtes, er paa den nordvestlige del av Aamnøen (Omøen) ved Grønø, Helgeland. De var indhugne i den svakt skraanende fjeldside og hadde temmelig store dimensioner, saavidt jeg husker er den nederste figur paa skitsen ca. 3 m. lang. Bjørnen og fisken (hvalen) var adskillig mindre; men vi fandt ogsaa dyr som var ca. 4—5 m. lang. — Helleristningerne som vi fandt skal efter forlydende være make til de helleristninger som en fundne for en tid siden inde i Glaamenfjorden — ikke langt fra Omøy — og som vistnok før er undersøkt og beskrevet av sakkyndige.

Sig. Carlsen.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

September 1910.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	^o C.	^o C.	^o C.		^o C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	8.3	— 0.7	19	1	1	18	139	+ 24	+ 21	33	18
Trondhjem	9.6	— 0.4	20	1	2	20	107	+ 20	+ 23	24	15
Bergen . . .	11.3	— 0.2	20	5	4	21	260	+ 30	+ 13	68	28
Oksø	13.2	+ 0.7	18	16	6	21	39	— 49	— 56	17	2
Dalen	11.2	+ 0.8	18	5	2	21	74	— 4	— 5	40	3
Kristiania.	12.2	+ 0.7	20	5	0	22	23	— 42	— 65	7	23
Hamar . . .	10.3	+ 0.8	18	5	1	26	16	— 40	— 71	5	3
Dovre	7.2	+ 0.3	17	1	3	20	21	— 10	— 32	4	1

Oktober 1910.

Bodø	4.2	+ 0.1	10	3	4	31	132	— 24	— 22	24	13
Trondhjem	5.2	+ 0.1	15	5	3	24	153	— 42	— 38	45	7
Bergen . . .	7.8	+ 0.5	17	2	1	28	148	— 92	— 38	26	2
Oksø	9.1	+ 0.8	15	5	1	31	82	— 48	— 37	26	31
Dalen	5.5	+ 0.8	17	7	4	30	77	— 22	— 22	24	20
Kristiania.	6.1	+ 0.6	16	1	3	31	77	+ 11	+ 17	29	19
Hamar . . .	4.1	+ 0.4	15	1	6	27	37	— 17	— 31	13	19
Dovre	1.3	+ 0.5	13	5	12	27	11	— 20	— 65	5	3

Nye bøger.

Til redaktionen er indserdt:

- F. Weis: Afholdsbevægelsen og alkoholspørgsmaalet. Gensvar og supplerende bemærkninger. 32 sider 8vo. Kjøbenhavn 1910 (G. E. C. Gads forlag).
- William Lundbeck: Diptera Danica. Genera and Species of Flies hitherto found in Denmark. Part III. Empididae. With 11 Figures. G. E. C. Gad. Copenhagen 1910.
- K. Stephensen: Skjoldkrebs. I. Storkrebs. Med 108 afbildninger. G. E. C. Gads forlag. Kjøbenhavn 1910.
1911. Lommealmanak for havebrug og binæringer, utgit av havebruksfunktionærernes forening. Grøndahl & søns forlag, Kristiania.
-

ANTIKVARISK

Naturen 1879—1887 indb. i 6 Bind, Pris.	Kr. 20.00
Bergens Museums Aarsberetning 1887—91, 1898 à ...	„ 5.00
Fedderson: Havet, 1903, smukt Exemplar hf.	„ 6.00
Müller B: Dyrenes Liv, 1900, (utsolgt) hf.	„ 7.00

Desuten haves flere naturvidenskabelige Værker der utsælges billigt
Fortegnelse staar til Tjeneste

C. FLOOR'S BOKHANDEL

Strandgaden 16

— BERGEN —

Telefon 285

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— Virker for Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab“

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Forstkandidat **V. Møller**, Bartholinsgade 7, København.

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Værket foreligger nu komplet i 20 Hefter til en Pris af 30 Kr.

Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 30 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.





SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



3 9088 01367 3934