



~~S-T 558.6~~

TID  
7574

HARVARD UNIVERSITY



LIBRARY

OF THE

Museum of Comparative Zoology











# TIDSSKRIFT

FOR

POPULÆRE FREMSTILLINGER

AF

# NATURVIDENSKABEN,

UDGIVET AF

C. FOGH, C. F. LÜTKEN og EUG. WARMING.

FJERDE RÆKKE.

FJERDE BIND.

MED TO TRÆSKAARNE TAVLER OG MANGE TRÆSNIT INDTRYKTE I TEXTEN.

---

KJØBENHAVN.

P. G. PHILIPSENS FORLAG.

THIELES BOGTRYKKERI.

1872.

TIDSSKIFTE

79,682



NATURVIDENSKABEN

UDGIVET AF

C. TOCH, C. P. LUTKEN og H. W. NIELSEN

FLERDE RÅKKE

FLERDE RÅKKE

UDGIVET AF TIDSSKIFTE TAVLER OG MÅLETEGNINGER

LIBRARY

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOOLOGY

CAMBRIDGE, MASS.

RECEIVED

APR 16 1942

LIBRARY

1942

558, 64

# TIDSSKRIFT

FOR

POPULÆRE FREMSTILLINGER

AF

## NATURVIDENSKABEN,

UDGIVET

AF

C. FOGH, C. F. LÜTKEN og EUG. WARMING.

FJERDE RÆKKE.

---

FJERDE BINDS FØRSTE HEFTE.

---

KJØBENHAVN.

P. G. PHILIPSENS FORLAG.

THEILES BOGTRYKKERI.

1872.

del  
5-19

JAN



# Pattedyrenes Liv,

populairt fremstillet

af

Dr. A. E. Brehm,

Directeur for den zoologiske Have i Berlin.

Paa Dansk udgivet af P. Mariager.

Med en Række store Illustrationer i Farvetryk og flere Hundrede Textbilleder.

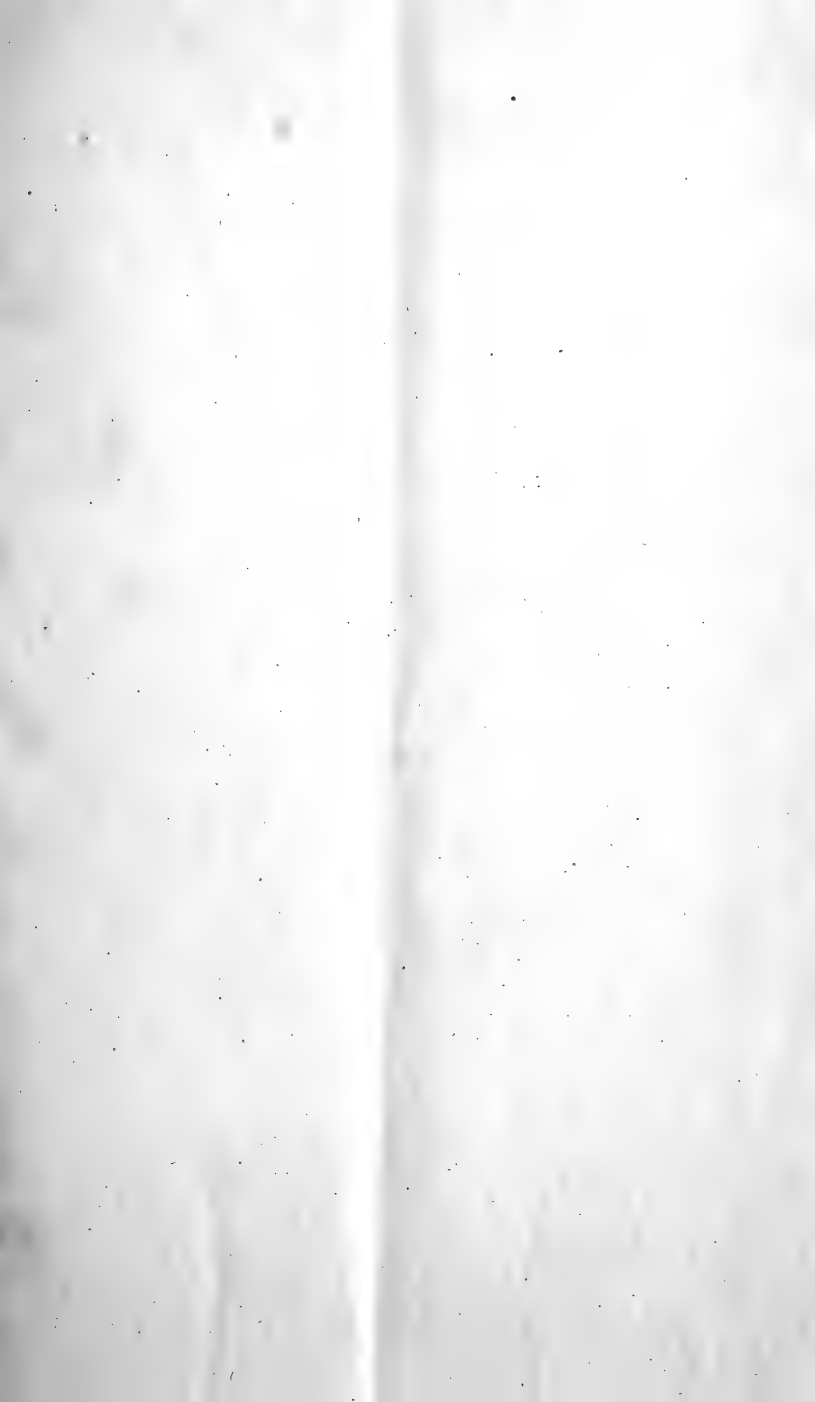
Det heromhandlede Værk — en Oversættelse af Schödlers Udgave af Brehms „Illustrirtes Thierleben“, 1ste Bind — er udarbejdet efter samme Plan som „Fuglenes Liv“ og kan ligesom dette med fuld Føie anbefales som en i høi Grad lærerig og tiltrækkende Læsning. Det meddeler nøiagtige Oplysninger om alle indenlandske Pattedyr tilligemed paalidelige Beretninger om de udenlandske, hentede fra berømte Rejsendes Værker og supplerede ved Forf.'s egne Jagttagelser.

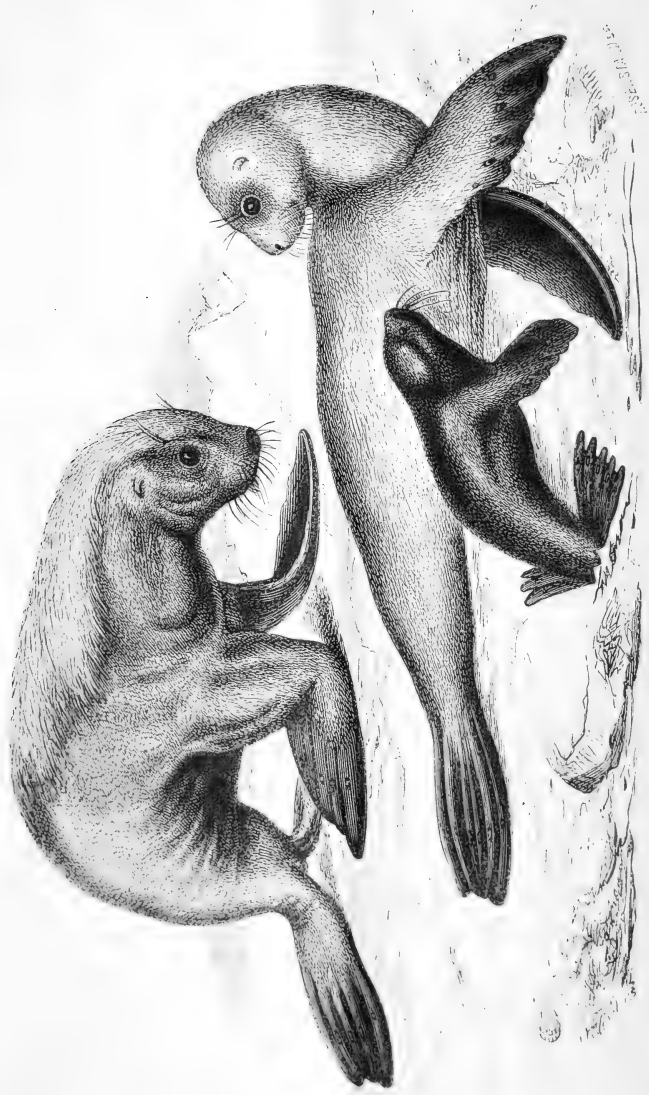
Ligesom i „Fuglenes Liv“ har Dr. Brehm her skrevet en virkelig populair Bog, og ikke et strengt videnskabeligt Værk, idet han fornemmelig har stillet sig den Opgave, at skildre de eiendommelige Livsyttringer hos de vigtigste Slægter og Arter, saa at man igjennem sande Charakterbilleder af Dyrene lærer deres saa høist forskjellige Naturel at kjende.

Systematik og Anatomi ere holdte i Baggrunden, uden at det dog er forsømt at angive Slægtskabsforholdene, Mærkerne og de videnskabelige Navne.

De vigtigste Pattedyr, saasom de høiere Aber, Løven, Elefanten o. s. v., ere behandlede meget udførligt. Her gjengives saaledes Grandprets, Buffons og Dr. Traills Skildringer af fangne Chimpanfers Værvillighed og Klogt, samt Cuviers og Capt. Smitts Jagttagelser om unge Orang-Utanger.

Ogsaa om Huusdyrene indeholder Værket rig Belæring.





Søloven fra Falklands-Øerne: Han, Hun og Unge.



## Søløverne og Søjørnene.

(Efter Allen og Bryant).



I Sælernes Gruppe danne de saakaldte Øresæler (Otariier) en vel afgrændset Familie; deres vigtigste ydre Kjendemerker ere, at de ikke som de almindelige Sæler mangle det ydre Øre eller Ørebrusken, og at deres Lemmer, især Forlemmerne, der paa Grund af Halsens Forlængelse synes at sidde meget længere tilbage end hos vore Sæler, ere undergaaede en yderligere Omdannelse, der nærmer dem til Hvalernes Luffer, hvorfor de ogsaa undertiden benævnes »Luffesæler«. Trods denne særlige Uddannelse af Lemmerne i Retning af Vandlivet, som man skulde synes maatte gjøre Øresælerne mindre skikkede til at bevæge sig paa Land, er det modsatte Tilfældet; Føddernes store Drejelighed i Haand- og Fødledet gjør dem det muligt at hvile mere paa Fødderne og hæve sig mere op fra Jorden; de staa og gaa derfor langt mere end de ægte Sæler, der kun kunne ligge ned og slæbe sig møjsommeligt, med vridende, kaalormeagtige Bevægelser, hen ad Jorden. Ude af Vandet tilbagelægger en Søjørn uden Vanskelighed en god Fjerdingsvej i Timen, og den løber et kort Stykke lige saa hurtig som et Menneske. Naturen har saaledes her løst det ejendommelige Problem

at skabe et Dyr, der skyder med Fiskens Hurtighed gennem Vandet og tumler sig i den stærkeste Brænding, men ikke desto mindre bevæger sig paa Land med en ikke ringe Dygtighed. — Otariernes geografiske Udbredning er ret mærkelig, for saa vidt som de egentlig kun bebo de nordlige og sydlige Dele af det store indo-pacifike Ocean samt den nærmest tilstødende Del af det sydlige Atlanterhav; i dettes nordlige Del findes de aldeles ikke, og i de egentlig tropiske Dele af Sydhavet ere de i alt Fald sjældne. De falde i systematisk Henseende i to Grupper, som vi kunne benævne »Søløver« og »Søbjørne«. Søløverne (»Hair-Seals«) ere i det hele større og have korte og brede Øren samt — hvad der i økonomisk-teknisk Henseende er af Vigtighed\*) — en kort glat Pels ligesom de almindelige Sælers, bestaaende næsten af Dækhaar alene, d. v. s. med saa lidt udviklede Uldhaar, at man maa se nøje til for at finde dem, og at deres Skind er uden Værd som Pelsværk. Søbjørnene (»Fur-Seals«) ere mindre, have længere Øren og længere Bagfødder, hvis Svømmehud rager langt ud over Tærne, samt en tyk blød Pels, hvilket dels hidrører fra en stærk Udvikling af Uldhaarene eller Underhaarene, dels fra at selve Dækhaarene ere forholdsvis meget længere end hos Søløverne. I geografisk Henseende falde de derimod snarere i tre Grupper: en nordlig, en sydlig og en mellem-liggende. Den nordlige bestaaer af Stellers Sølove

---

\*) Spanierne Efterkommere ved Kysten af la Plata-Staterne skjelne derfor meget rigtig mellem »Lobos marinos con uno pelo« og »Lobos marinos con dos pelos.« — Det angives ogsaa stundom, at Søbjørnene ere smækrere af Skabelon og have en spidsere Snude, Søløverne plumpere med bredere Snude — men det er ikke ganske klart, om disse Forhold afgive konstante Karakterer.

(*Eumetopias Stelleri*) og Stellers Søjørn (*Calorhinus ursinus*), der begge ere eller have været udbredte langs hele det stille Hav's nordlige Kyst fra Kurilerne og det sydlige Kamtschatka paa den ene Side til Kalifornien paa den anden. I den sydlige Gruppe ere de to samme Typer repræsenterede: Søløven af *Otaria jubata*, Søjørnen af *Arctocephalus falklandicus*, der begge ere udbredte langs med Syd-Amerikas Kyster fra Peru, der leverer c. 8000 Søløve-Skind om Aaret, og Chile paa Vestsiden, og Rio de la Plata (eller rettere fra Maldonado, hvor »Islas de los Lobos« bære Navn efter dem) paa Østsiden, til Falklands-Øerne og de andre Syd for Amerika liggende Øgrupper (Ny-Shetland, Ny-Syd-Georgien o. s. v.). Desuden findes der Søjørne ved Afrikas og Nyhollands Sydvestkyst samt ved Nyzeland og alle de syd for disse Lande liggende antarktiske Øer og Øgrupper; men hvor vidt det er den samme Art som den ved Syd-Amerika forekommende Form, er endnu uafgjort. Den mellemste Gruppe, i geografisk (og maaske ogsaa i systematisk) Henseende, bestaaer af en Søløve-Slægt (*Zalophus*), af hvis to Arter den ene (*Z. Gillespii*) er kjendt fra Japan og Kalifornien; paa begge Steder falder dennes Sydgrændse betydelig sydligere end de to Arters, med hvilke den længere mod Nord tildels vistnok har Udbredelse til fælles; den anden Art (*Z. lobatus*) nærmer sig Ækvator fra den anden Side; den findes nemlig ved Nyholland, og det er muligt, at dens Udbredning strækker sig til Molukkerne, altsaa ind i den ægte tropiske Zone\*).

---

\*) De ægte Sæler — Sælernes anden Familie. — falde atter i 3 Grupper: a) De egenlige Sæler (*Phocinæ*), omfattende Slægten *Phoca* med vore velbekjendte nordiske Arter: den plettede og den ringede Sæl, Svartsiden og Remmesælen, hvis Udbredning

— At navnlig Søjbjørnene i en ganske særegen Grad have været Gjenstand for Menneskenes Efterstræbelser, og at deres Mængde derfor er aftaget stærkt, er bekjendt;

i det hele gaaer fra Ishavet til forskjellige Punkter paa Amerikas Østside og Evropas Vestside, der ligge mellem Ny-York og Labrador paa den ene Side af Atlanterhavet og mellem Norges og Frankrigs Vestkyst paa den anden. Samme Udbredning har Graasælen (*Halichoerus*); alle disse Arter tilhøre altsaa et nordligt Bælte, der strækker sig fra den faste Isgrændse i Nord mere eller mindre langt ned i den middelvarme Zone. En noget afvigende Form af denne Gruppe (med  $\frac{1}{4}$  Fortænder; alle de ovennævnte have derimod  $\frac{5}{4}$  ligesom Øresælerne), Munken (*Pelagius monachus*), beboer derimod et sydligere Strøg, Middelhavet og den nærmest tilstødende Del af Atlanterhavet, hvor den f. Ex. er truffet ved Oleron og Madeira; derimod forekommer den ikke ved den modsatte Side af Atlanterhavet, ved Amerika. I den nordligste Del af det stille Ocean forekomme vore højnordiske Sæler (Remmesælen og Svartsiden) ligeledes, og andre Arter af *Phoca*-Slægten optræde sydligere, ved Oregon, Kalifornien og Japan. Den hele Gruppe er saaledes en nordlig Typus, der aldeles ikke er repræsenteret paa den sydlige Halvkugle. Dennes Sæler tilhøre en anden Gruppe: b) Søj-Leoparderne (*Stenorhynchidæ*) (med  $\frac{4}{4}$  Fortænder ligesom Munken; ved deres noget forlængede Fødder synes de at nærme sig noget til Øresælerne); af denne Gruppe kjendes 4 Arter, alle fra det sydlige Ishav. Den tredie Gruppe: c) (med  $\frac{4}{2}$  Fortænder) dannes af vor nordiske Blæresæl eller Klapmydse (*Cystophora*), der har omtrent samme Udbredning tvers over den nordlige Del af Atlanterhavet som vore andre nordiske Sæler, og Søj-Elefanten (*Macrorhinus*), der beboer hele det sydlige Polarhav fra Patagonien til Kap; en nordligere Art af denne Slægt er i den senere Tid opdaget ved Kalifornien. Blæresælernes Gruppe er altsaa fælles for de nordlige og sydlige Have, medens de to andre Grupper tilhøre hver sit af disse. De mest arktiske eller antarktiske Arter ere cirkumpolare; jo lavere de Bredegrader ere, mellem hvilke de findes, desto færre Længdegrader omspænde de. Hver Art, hver Slægt, hver Gruppe har sine karakteristiske Udbredningsforhold, der ofte frembyde interessante Analogier, men ikke lade sig sammenfatte i nogen almindelig Lov. — Sælernes tredie Familie omfatter kun 1 Art, Hvalrossen, der er arktisk og cirkumpolar ligesom de andre arktiske Sæler. Tilknytningspunktet mellem Sælerne og Rovdyrene (Maarfamilien) er Havodderen (*Enhydris*), hvis Udbred-

men uagtet der aarlig kom hundredtusinde af disse Dyrs Skind i Handelen, vare Exemplarer af dem dog længe yderst sjeldne i Samlingerne, og da Variationen efter Alder, Kjøn og Individ er ganske overordenlig stor, har der indtil de seneste Tider hersket en overmaade stor Forvirring i den systematiske Kundskab om dem\*), som dog nu i det væsentlige kan antages for hævet ved den amerikanske Zoolog Allens nyeste Arbejder\*\*). Om deres i mange Henseender meget interessante Livsforhold havde man længe kun de mærkværdige Optegnelser af Steller, der nu ere 120 Aar gamle; først i den allersidste Tid har man faaet nye Iagttagelser, fremfor alle de i det følgende meddelte af Kaptajn Charles Bryant, der som Regjeringens Opsynsmand ved Sælfangsten paa Pribyloff-Øerne i Alaska-Distriktet — det vil erindres, at denne Del af Nord-Amerika ikke længere er Ruslands, men de forenede Staters Ejendom — havde god Lejlighed til at blive nøje bekendt med disse Dyrs Færd og Liv. — De vedføjede Afbildninger, laante af det londonske zoologiske Selskabs Aarsskrift, ere vistnok de bedste, som haves af disse Dyr; de forestille

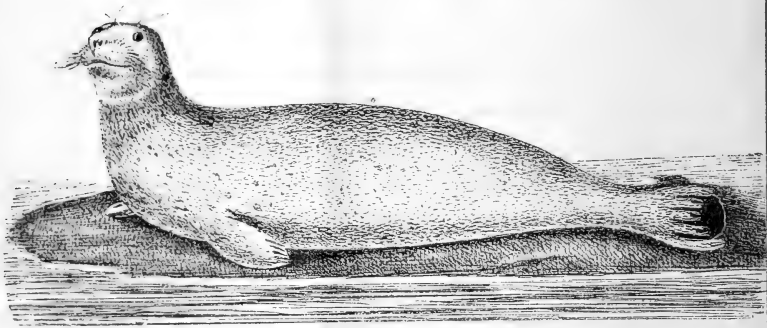
---

ning falder sammen med den nordlige Søbjørns og Søløves. — I Vestindien vides en eller to Arter af Sæler at leve, en *Phoca* og en *Cystophora* (?), men de ere endnu meget lidt kjendte. At der findes Sæler i de store finske, russiske og nordasiatiske Indsøer (Sajma, Ladoga, Onega, Bajkal, Aralsøen og det kaspiske Hav), hvad enten disse ere ferske eller salte, hører ogsaa til Mærkelighederne ved Sælernes Udbredningsforhold, men ikke mindre mærkeligt er det, at de ikke — hvad man af Analogien skulde vente — findes i de store nordamerikanske Søer.

\*) Antallet af nominelle Arter var steget til over 50; Antallet af virkelige, godt kjendte Arter er neppe over 10, maaske ikke over 6.

\*\*\*) On the eared seals etc. Bulletin of the Museum of comparative Zoology at Harvard College, II. 1. Dette Arbejde er ogsaa lagt til Grund for den her meddelte Oversigt over Familien.

Soløven fra Falklands-Øerne: Han, Hun og Unge. For Modsætningens Skyld have vi tilføjet en Atbildning af en Graasæl som Typus for de ægte Sæler i vore Have. Den Bemærkning kan her endnu finde Sted, at der neppe gives noget andet Pattedyr, hos hvilket Kjønsforskjelligheden er saa stor som her hos Øresælerne; Vægten af den voksne Hun er sjelden mere end  $\frac{1}{6}$  eller  $\frac{1}{4}$  af den gamle Hans! Det Pattedyr, som i denne Henseende kommer dem nærmest, er Sø-Elefanten, der ogsaa i Levemaade nærmer sig noget til Øresælerne. — Foruden at Hunnerne ere meget mindre end Hannerne, ere



Graasælen (*Halichoerus grypus*). (Efter Nilsson).

de ogsaa af en lysere Farve, have mindre udviklede Hjørnetænder osv. De gamle Søbjørne-Hanner ere sorte-brune eller sortegraa, Hunnerne lysegraa, Ungerne før første Haarskifte sorte; de voksne Soløver ere lyst graa-brune eller gulbrune, mørkere under Bugen, Ungerne mørk rødbrune; endvidere synes Soløvernes Unger at have en ret vel udviklet Uldhaarspels, som de senere tabe; Søbjørnene have deres tykke Pels lige fra Fødselen af. Baade hos Soløverne og hos Søbjørnene ere Haarene paa Forkroppen meget længere end paa Bagkroppen, og

høs den nordlige Søbjørn i det mindste, hvor de hos Hannen danne ligesom en opstaaende Kam paa Issen, ere de hos dette Kjøen overhovedet meget længere end hos Hunnen; men det synes at være en Overdrivelse, naar man har tillagt Hannerne af disse Dyr en Løve-manke; Skuffelsen hidrører maaske fra de Folder, hvori den løse Hud paa Hals og Skuldre lægger sig, naar Dyret rejser Hovedet. — Søbjørne-Ungerne have forholdsvis større Fødder end de voksne og bevæge sig derfor paa Land med større Lethed end disse.

Med Hensyn til Levemaaden have Øresælerne meget til fælles, som udmærker dem lige over for de ægte Sæler, i det mindste for saa vidt som disses Levemaade er bekjendt. Alle Arter synes at forsamle sig i uhyre Antal paa visse Yndlingssteder, i Almindelighed paa enlige Klippeøer, for Forplantningens Skyld og tilbringe der, naar de ikke forstyrres, flere Uger eller Maaneder paa Land næsten uden Afbrydelse. Forholdet mellem Kjønne er i høj Grad polygamisk; de gamle Hanner vælge sig Liggsteder og samle omkring sig et talrigt Harem, som de vogte med yderste Skinsyge. Blodige Kampe opstaa ofte mellem de rivaliserende Hanner om Besiddelsen af Hunnerne eller om særdeles yndede Liggepladser, og deres Brøl skal kunne høres Mile bort. Drægtigheden varer omtrent et Aar, og hver udvoksen Hun føder aarlig en (eller to) Unger. Et af de mærkeligste Træk i deres Historie er, at paa denne Tid tilbringe begge Kjøen Uger eller Maaneder uden Føde, ja ofte uden at aflægge Besøg i Vandet. Naar de komme til Ynglepladserne, ere de overordenlig tykke og fede, og de forlade dem, naar Forplantningstiden er forbi, i en yderlig udmagret Tilstand. Noget lignende er Tilfældet med Hvalrossen, hvis

Fastetid imidlertid synes at være kortere end Øresælernes. Af de ægte Sæler er Sø-Elefanten (*Macrorhinus elephantinus*), Sydhavets store Blæresæl, hos hvilken Han- nens Snude er udviklet til en Snabel, der kan pustes op ligesom dens nordiske Frænde »Klapmysdens« Hue, den eneste Art, som i Henseende til sin Ynglemaade ganske synes at ligne Øresælerne. De forsamle sig paa lignende Maade paa deres Ynglepladser og tilbringe meget af Forplantningstiden paa Land sandsynligvis uden at tage Føde; derimod synes de ikke at være i den Grad poly- game som Øresælerne, og da de bevæge sig paa Land med megen Vanskelighed, gaa de aldrig langt bort fra Vandet\*). — Da Øresælerne kun til bestemt Aarstid, sent om Foraaret, indfinde sig paa Yngle- og Fangstpladserne, som de igjen forlade sent i Høsten, følger deraf, at der aarlig foretages en Ynglevandring til og en Nærings- vandring fra disse Steder; men om disse Vandringer ved man egenlig ikke videre; der kan dog ingen Tvivl være om, at Vandringer fra Ynglepladserne for de nordlige Arters Vedkommende maa gaa i sydlig Retning, for de sydlige Arters især i nordlig Retning eller overhovedet bort fra Kysterne ud i det aabne Hav. Hermed stemmer det ogsaa, at det berettes fra de nordamerikanske Fristaters

---

\*) Sø-Elefanternes Fastetid synes dog at være kortere eller rettere delt i to. Den første varer fra Juni til sidst i August; de ankomme nemlig til Ynglepladsen i Juni og føde deres Unger i Juli, og førend Ungerne ere 6—7 Uger gamle, gaaer ingen af Selskabet i Vandet eller tager nogen Føde til sig; naar Ungerne have naaet den angivne Alder, gaa de alle til Søes, men komme igjen en Maaned efter, sidst i September, for at parre sig. Parringstiden med dens blodige Tvekampe er da deres anden aarlige Fastetid og Opholdstid paa Landjorden, og dens Varighed kan neppe være meget kortere end den førstes. Hos Øresælerne falde derimod, som det vil sees af det følgende, begge disse Perioder sammen til en.



vestlige Kyster, at de ere hyppigere der om Vintren end om Sommeren.

Pribyloff-Øerne — det eneste Sted i det tidligere russiske Amerika, efter hvad det synes, hvor Søløver og Søbjørne yngle — opdagedes 1785 af Kaptajn Pribyloff, som nogle Aar iforvejen havde overtaget Bestyrelsen af det russiske Handelsfaktori i Unalaska, og under sine Rejser mellem Øerne vest for dette Sted havde lagt Mærke til, at Masser af Søbjørne gik mod Nord om Foraaret og vendte tilbage om Efteraaret. Han antog derfor, at der maatte være ubekjendte Steder mod Nord, til hvilke disse Dyr søgte, og udrustede en Expedition for at opsøge dem. Den første Ø, der blev opdaget og koloniseret, blev kaldt St. Georgs Ø; næste Aar saa Nybyggerne paa en klar Dag en anden Ø nord for den første, besøgte den i deres Kanoer og besatte ogsaa den; den fik Navn af St. Pauls Ø. Denne sidste er c. 3 Mile lang og ikke fuldt en Mil bred paa det bredeste; den først nævnte lidt mindre. De ere begge af vulkansk Oprindelse. Foruden paa disse to større Øer, hvis indbyrdes Afstand er c. 8 Mil, findes der mindre Søbjørne-Kolonier paa to mindre Øer i Nabolaget, Odder-Øen og Hvalros-Øen; paa den sidst nævnte tillige, som Navnet antyder, en større Hvalros-Koloni.

Efter disse indledende Bemærkninger ville vi nu give Kapt. Bryant selv Ordet for at skildre Søbjørnenes Liv og Behandling paa Pribyloff-Øerne\*).

---

\*) Det er vel Umagen værd at sammenholde hermed Stellers interessante lagttagelser over Søbjørnene og Søløverne, meddelte i hans »ausführliche Beschreibung der sonderbaren Meerthieren« (1753); de indeholde mangt et Træk, som Bryant ikke meddeler, medens sidst nævnte paa den anden Side i mange Punkter

Søbjørnenes Besøg paa Pribyløff-Oerne i Sommermaanederne finder alene Sted for Forplantningens Skyld, og de af dem, der deltage i denne Virksomhed, maa nødvendigvis forblive paa Land eller i Nærheden af dette, indtil Ungerne ere i Stand til at gaa i Vandet. Saa vidt vides tage de gamle Sæler aldeles ingen Føde i denne lange Tid. Men for at kunne skildre paa en forstaaelig Maade de forskjellige Klasser af Sælers Pligter paa denne vigtige Aarstid vil det være nødvendigt først at beskrive de forskjellige Former, hvorunder Arten træder op.

Hannen opnaaer ikke sin fulde Størrelse førend i det sjette Aar; den har da en Længde af  $3\frac{1}{2}$ —4 Alen, et Omfang af  $3$ — $3\frac{1}{2}$ , hvor den er førest, og en Vægt af  $5$ — $700$  Pund. Af Farve er den mørkebrun med graa Haarspidser paa Hals og Skuldre. Kun disse gamle Hanner besætte Ynglepladserne tilligemed Hunnerne. En fuldvoksen Hun er  $2$  Alen lang,  $1\frac{1}{4}$  i Omfang og vejer  $80$ — $100$  Pund; den har et længere Hoved, en kortere Hals og en fyldigere Bagkrop. I det Øjeblik den forlader Vandet, er dens Farve mørk staalgraa paa Ryggen, hvid paa Siderne og Brystet; men den forandres efter-

---

supplerer Stellers Beretning. Det vilde imidlertid neppe kunne lade sig gjøre at sammensmelte begge Beretninger til en, og paa den anden Side blive vel vidtløftigt ogsaa at give Stellers Plads her, hvorfor vi indskrænke os til at henvise til denne, som vel ogsaa andetstedsfra turde være mange Læsere bekjendt i Udtog. Et Træk er der imidlertid, som det vilde være meget interessant at se stadfæstet; St. fortæller, at Søløve-Hannerne ofte parre sig med Søbjørne-Hunnerne, noget hvori disses ellers saa skinsyge Hanner ere nødte til at finde sig. En saadan frivillig Krydsning mellem forskjellige Arter er vistnok et meget mærkeligt Fænomen, og det vilde især være vigtigt at faa at vide, om disse unaturlige Forbindelser have Dannelsen af Bastarder til Følge, eller om de forblive golde.

(M. A.)

haanden noget, og 8—10 Dage efter at den er gaaet paa Land, er den bleven mørkebrun paa Ryggen og skinnende orangegul paa Brystet, Siderne og Struben. Det er derfor let at skjelne de nys ankomne Hunner fra dem, der allerede have været der flere Dage. Hunnen parrer sig allerede det tredje Aar, skjøndt den først er udvoksen, naar den er 4 Aar gammel. Aargamle Unger veje 40—50 Pund og ere mørkebrune med en lysere Farve paa Hals og Bryst; Bestemmelsen af Dyrenes Alder mellem det første og sjette Aar er ikke vanskelig, naar man tager Hensyn til den forskjellige Størrelse og Udvikling. Hanner er avledygtig i det fjerde Aar, og det er — uagtet de gamle Hanner eje Haremmene — især disse unge Hanner, hvem Artens Vedligeholdelse skyldes (?).

Ynglepladserne, som udelukkende beboes af de gamle Hanner og Hunner med deres Unger, optage det lave Stenbælte langs Kysten mellem højeste Vandlinie og Foden af det indre Højland; det har en Brede af fra tredive til trehundrede Alen. Selve den sandede Strandbred bruges kun til midlertidige Hvilesteder eller til Legepladser for de yngre Sæler; de ere nevtral Grund, hvor de gamle og svage eller saarede kunne ligge uforstyrrede.

Den gamle Han synes at vende tilbage hvert Aar til den samme Klippe, saa længe den er i Stand til at hævde sin Plads. De indfødte Høvdinge forsikre, at en bestemt Søbjørn, der var let at kjende derpaa, at den havde mistet en af sine Luffer, kom 17 Aar i Rad til den samme Klippe\*) — De Hanner, der ere under 6 Aar

---

\*) Denne Erfaring stadfæstes af en Jagttagelse af Dr. Ayres i S. Francisco. Paa Farallone-Øerne ved Kalifornien fik han i 1855

gamle, bliver der aldrig givet Adgang til disse Steder. De svømme i Almindelighed langs Kysten den hele Dag og gaa om Natten op paa Højlandet ovenover Ynglepladsen, hvor de sprede sig ligesom en Flok Faar for at lægge sig til Hvile. Hvor en lang sammenhængende Kyststrækning benyttes til Ynglepladser, finder man derfor, at der i passende Afstande er anbragt nevtrale Gjennemgange, ad hvilke de yngre Sæler kunne passere fra Vandet til Højlandet og tilbage uden at lide Overlast. Man seer dem ofte i timevis bevæge sig i en sammenhængende Række, en efter en, fra Vandet op til Højlandet eller omvendt. Naar de pludselig forstyrres under deres Søvn paa Højlandet, derved at en gjør Forsøg paa at gaa tvers over Ynglepladsen paa et andet Sted end de dertil indrømmede, opstaaer der en almindelig Kamp, som ofte har de kæmpendes Død eller Lemlæstelse til Følge. Efter at Hunnerne ere komne tilstede paa Ynglepladserne, blive mange saa vel af dem som af deres Unger trampede til Døde under disse Kampe. Det maa ogsaa omhyggelig paasees, at tankeløse Personer ikke uforsigtig nærme sig Ynglepladserne, thi ved den derved opstaaede Panik mellem Sælerne dræbes ligeledes mange Unger.

De indfødte benævne de gamle Hanner »Seacutch», d. v. s. »Ægtemænd»; de byde Hunnerne velkomne ved deres Ankomst, vaage over og beskytte dem og deres

---

Hovedskallen af en Soløve, der tidligere havde været ramt af to Kugler i Hovedet; den ene af disse, der var trængt gennem Kindbenet, fandtes der endnu og blev straks gjenkjendt paa visse Egenheder i sin Form som en, der var bleven affyret Aaret iforvejen paa en Soløve paa de samme Klipper uden at dræbe den. — Til de nævnte Øer komme de i Maj og forlade dem igjen i November; hvilken Udstrækning deres Vandringer have i den mellemliggende Vintertid, er ubekjendt.

Unger, indtil disse ere store nok til at kunne overlades til deres Mødres og til de yngre Hanners Omsorg. Hannerne under 6 Aar, der ikke ere i Stand til at hævde sig en Plads paa Ynglepladsen eller til at holde et Harem, benævnes »Holluschuck», d. v. s. »Ungkarle». Disse Klasser af Hanner samt de fuldvoksne Hunner, der benævnes »Motku» ɔ: »Mødre», udgjøre de tre Klasser, der tage Del i Forplantningsværket.

Fra Begyndelsen til Midten af April er Sneen smeltet paa Klipperne, og den fra Nord kommende Drivis har passeret Øerne. Snart efter vise nogle enkelte meget gamle Han-Sæler sig i Nærheden af Øerne, og efter at have udspejdet dem i to eller tre Dage vove de sig op paa Kysten og undersøge Ynglepladserne, idet de benuse dem meget omhyggelig. Falder Undersøgelsen tilfredsstillende ud, klatre efter en eller to Dages Forløb nogle Stykker op ad Skraaningerne og blive liggende, lyttende med Hovedet iveau. Dersom Vinden paa denne Tid skulde blæse fra Landsbyen mod Ynglepladsen, bliver enhver Ild slukket og al unødige Støj undgaaet. Disse Spejdere trække sig saa tilbage, og faa Dage efter begynde smaa Flokke af Hanner af enhver Alder at komme; de gamle Patriarker indtage hver sit Stade paa Ynglepladsen, fra hvilken de holde de yngre borte; disse maa derfor enten blive i Vandet eller gaa op paa Højlandet bagved og ovenover Ynglepladsen. Hver af de gamle Hanner forbeholder sig et Rum paa 7—8 Alen i Kvadrat, dels fordi de behøve denne Plads til deres 10—15 Hunner\*), dels fordi de bestandig ere udsatte for at over-

---

\*) Steller angiver dette Tal noget højere, 8—50. Sø-Elefantens Serail tæller, efter hvad der angives, ofte 15—20 Hunner.

rumples bagfra og derfor behøve Plads til at vende sig om i Spring for at kunne forsvare sig eller angribe deres Fjende. Da deres Øjne ere indrettede til at se i Vandet, er deres Syn svagt, naar de ere ude af dette Element. De maa derfor hovedsagelig stole paa deres Hørelse og Lugt for at advares mod Fare, og selv medens de ligge og sove paa Klipperne, vende de sig dog stedse mod den Side, hvorfra der høres nogen Bevægelse eller Lyd.

Hver Dag kommer der nu smaa Flokke af Hanner; der er kun faa aargamle derimellem, flere to, tre, fire eller fem Aar gamle, omtrent lige mange af hver Aargang; derimod er der flere af de ældre Aldersklasser end af hine yngre, og hver af disse baner sig kæmpende Vej til sit gamle Stade paa Ynglepladsen — Steller beretter, at de hellere dø end opgive det — eller bemægtiger sig et nyt og belaver sig paa at forsvare det, hvis Ejeren skulde komme og kræve det. De anerkjende ingen anden Ret end den stærkeres, og den, der kommer bagefter, maa søge sig et nyt Stade. Kampen og Brølet er derfor staaende Dag og Nat og lyder i Afstand som et kjørende Jernbanetog.

Omtrent den 15de Juni ere alle Hannerne forsamlede, have fuldstændig besat Pladsen og ligge og vente paa Hunnerne; disse komme først i ringe Antal, men alt som Aarstiden rykker frem, vokser dette, og midt i Juli ere Ynglepladserne saa fuldstændig optagne, at Hunnerne ofte ligge ovenpaa hinanden. Mange Hunner synes ved deres Ankomst at ønske at vende tilbage til en bestemt Han, og man seer dem derfor ofte klatre op paa de yderste Skjær for at overse Ynglepladserne og kalde, lyttende efter Svar fra en bekjendt Røst; derpaa svømme de hen til et andet Sted og gjøre det samme igjen, indtil

en »Ungkarl» kommer svømmende, driver dem til Kysten og ofte nøder dem til at gaa i Land mod deres Villie. Dette er netop »Ungkarlenes» Rolle; de svømme hele Dagen langs med Kysten, følge Hunnerne og drive dem op paa Klipperne, lige saa hurtig som de komme. Saa snart en Hun naaer ind til Kysten, gaaer den nærmeste Han den imøde, udstødende en klukkende Lyd ligesom en Høne, der kalder paa sine Kyllinger; han nikker til hende og kjærtegner hende, indtil han kommer mellem hende og Vandet, saa at hun ikke kan undslippe ham; saa forandres hans Adfærd aldeles, og med et barsk Hyl driver han hende ind i sit Harem. Saaledes bliver det ved, indtil den nederste Række Haremmer ere næsten fulde; saa passe de Hanner, der have maattet tage Plads højere oppe, deres Snit, naar deres lykkeligere Naboer ikke ere paa deres Post, til at stjæle deres Hunner. Dette udføre de ved at tage dem i Munden som en Kat sine Killinger, løfte dem over Hovederne paa de andre Hunner og omhyggelig anbringe dem i deres eget Harem. De, der bo endnu højere oppe, bære sig ad paa samme Maade, indtil hele Pladsen er optaget. Ofte opstaaer der Kamp mellem to Hanner om Besiddelsen af den samme Hun, og da begge tage fat i hende paa samme Tid, rive de hende undertiden midt over eller sønderrive hende ynkelig med deres Tænder. Naar hele Pladsen er aldeles fuld, spadserer den gamle Han nok saa fornøjet om, holdende Opsigt med sin Familie, irettesættende de Hunner, der klumpe sig sammen eller forstyrre de andre, og forjagende bistert alle uvelkomne Besøgere. Dette Vagt-hold optager næsten uafbrudt hele dens Tid og Opmærksomhed.

To eller tre Dage, efter at de ere gaaede i Land, føder

hver Hun en Hvalp\*), der vejer omtrent 6 Pd.; den er ganske sort og beholder denne Farve hele Sommeren. Hvalpene ere hel kraftige straks efter Fødselen og die meget snart efter denne. Moderen røber stor Hengivenhed for sin egen Unge og skjelner dens Skrig mellem tusinders. Hunnens Røst ligner et Faars, Ungens et Lams Brægen; Hannens sammenlignes derimod med en Loves Brøl. Efter Steller brøle Søbjørnene som en Ko, naar de ligge og more sig ved Stranden, som en Bjørn, naar de slaaes, og pibe som Faarekyllinger, naar de have slaaet deres Fjende af Marken; ogsaa naar de lide af Træthed eller Hede, lade de høre en pibende Fløjten. Faa Dage efter at have født er Hunnen rede til at parre sig; de fire eller fem Aar gamle Hanner passe nu paa langs med Kysten, og naar dens skinsyge Sultan ikke er paa sin Post eller er i Færd med at forjage en Rival, smutter en Hun i Vandet, og en ivrig »Ungkarl» følger hende et Stykke bort fra Kysten\*\*). Naar hun saa vender tilbage til Land, bliver hun behandlet med stor Ligegyldighed af alle derværende Hanner; nu faaer hun Lov til at strejfe om paa Ynglepladsen, hvor hun vil, hvorimod

---

\*) To synes at være en Undtagelse. Drægtigheden varer, som man vil se, næsten et Aar; hos Søløverne er den kortere, 9—10 Maaneder.

\*\*\*) Capt. Bryant synes at være af den Mening, at Parringen kun sjelden foregaaer paa Land, og da det intet Steds omtales, at de gamle Hanner gaa i Vandet i dette Øjemed, vilde Følgen deraf være, som der ogsaa er slaaet paa tidligere, at det egenlig er de unge Hanner og ikke de gamle, der deltage aktivt i Forplantningsværket. Dette er imidlertid i og for sig lidet rimeligt og synes ikke at stemme med Stellers Iagttagelser; en anden Sag er det, at det gaaer her ligesom ved andre polygame Dyr, at de unge Hanner, som strejfe om i Nærheden, ofte benytte sig af Lejligheden, medens de gamle slaaes. (M. A.)



hun tidligere ikke engang fik Lov til at komme sin skrigende Unge til Undsætning. Midt i August ere alle Unger fødte og alle Hunner igjen drægtige. De gamle Hanner, som ikke have forladt deres Plads i hele fire Maaneder og i al denne Tid ikke faaet noget at leve af, overlade nu de yngre Hanner deres Plads og gaa lidt bort fra Kysten for at søge Føde.

At de leve uden Føde saa længe, forekom Kapt. Bryant saa naturstridigt, at han finder sig forpligtet til at meddele nogle af de Erfaringer, som bekræfte de indfødtes Udsagn herom. Han undersøgte hver Dag en større Strækning af Ynglepladsen og optegnede omhyggelig, hvad han iagttog. Klipperne ere afslebne og vaskede af Flodtiderne, og enhver Exkrement-Dannelse vilde derfor være let at opdage. En sjelden Gang fandt han, at en Sæl straks efter Ankomsten havde skilt sig ved sin rød-farvede Spildning, men senere viste der sig ikke Spor til, at slige Udsondringer fandt Sted, eller til, at Dyrene overhovedet fortærede noget der. De forlode kun Klipperne, naar Solheden tvang dem til at søge Vandet for at kjøle sig, og saa ere de kun en kort Tid borte fra Land. B. undersøgte Maven paa flere hundrede unge Sæler, som de indfødte havde dræbt for at spise dem, men fandt aldrig Spor af Føde i dem, og det samme gjaldt om de faa diegivende Hunner, som B. dræbte for at dissekere dem. Naar de komme om Foraaret, ere de ogsaa dygtig fede og svære, men naar de drage bort efter fire Maaneders Faste, ere de meget slunkne og have tabt det halve i Vægt. Baade Steller og Dall — den Naturforsker, der fulgte med den Expedition, som den nord-amerikanske Regering udsendte for at undersøge det nyerhvervede Alaska-Distrikt — afgive desuden samme

Forsikring, og Cook, Weddel og andre, der have havt Lejlighed til at iagttage de sydligere Arter, ere enige heri for disses vedkommende. Allerede Lord Shuldham beretter det samme om Hvalrosen, hvis aarlige Faste-tid dog synes at være kortere end Øresælernes; i sin Omtale af de Hvalros-Flokke, som dengang (1775) besøgte Oerne i St. Lawrence-Bugten, siger han, at de kravle op paa Land i stor Mængde paa tjenlige Landingssteder og undertiden leve der hele 14 Dage uden Føde, naar det er godt Vejr; men trækker det op til Regn, kaste de sig med stor Il ud i Vandet igjen. Udenfor disse to Grupper af Sæler, Hvalrosserne og Øresælerne, synes dette besynderlige Forhold — en langvarig Fastekur netop paa den Tid, da Ungerne fødes og die, og da de fleste Pattedyr netop allermest trænge til rigelig Føde — kun at optræde hos den førnævnte Sø-Elefant. Ifølge Weddel, Peron og andre Sydhavsfarere tilbringe de disse to Maaneder paa Land uden at tage Føde — ældre Beretninger lade dem leve i denne Tid af Græs og Tang, men dette er vistnok kun en ugrundet Formodning — og der tilføjes, at de leve af deres eget Fedt; thi naar de komme til Landet, ere de overordenlig fede, og naar de vende tilbage til Havet, overmaade slunkne\*).

---

\*) Paa Drivisen i Nærheden af Jan Meyen samle to af Ishavets Sæler — Svartsiden og Klapmydsen, især den første — sig om Foraaret i Marts Maaned; der føde de deres Unger, af hvilke i det mindste Svartsidens er beklædt med hvid Uld og i længere Tid derfor uskikket til at gaa i Vandet — en Omstændighed, der spiller en stor Rolle i Robbefangsten, da det især er disse fede Unger, der ikke engang kunne søge Frelse i Vandet, som efterstræbes eller efterstræbtes. Dette Ishavs-Sælernes Ophold paa Isen varer 2—3 Maaneder; om de i denne Tid tage Føde, er ikke oplyst. Quennerstedt fandt altid Måven tom paa de Svart-

Hunnerne have fire Pattevorter, to paa hver Side, mellem For- og Baglufferne. Deres Mælk er gulagtig, smager flovt og indeholder ikke Sukker. Hvalpene die kun sjelden; efter at have været skilte fra Moderen i 36 Timer og være komne tilbage til hende igjen syntes de slet ikke at have Hastværk dermed og opsatte det ofte i flere Timer.

Omtrent den 20de Juli kommer Hovedstyrken af de aargamle Hvalpe og lejrer sig paa Højdeskraaningerne mellem de yngre Aldersklasser af Hanner, med hvilke de holde sig blandede den øvrige Del af Sommeren. De to Aars Hunner, som parre sig med de unge Hanner i Nærheden af Øen, slutte sig nu ogsaa til de andre Hunner. Hvalpene ere 5 Uger gamle, naar de gamle Hunner tage bort for at søge Føde; de, der ere fødte nær ved Stranden, hvor Brændingen af og til slaar over

---

sider, han undersøgte, og anfører, at Sælen ved Fangsttidens Slutning er særdeles mager og kun giver ubetydelig Spæk mod tidligere. Man kunde derfor maaske vove den Formodning, at Svartsiden (og Klapydsen?) ligeledes ere underkastede en periodisk Faste i Yngletiden. Ganske kan Forholdet hos disse dog ikke sammenlignes med Øresælernes, thi Parringen indtræffer først senere, i August, paa hvilken Tid Svartsiden derfor anden Gang udvandrer fra Grønland. Hvalros-Hunnen synes kun at føde hvert tredie Aar; dens Unge maa nemlig blive ved at patte, indtil den er to Aar eller hen derimod, d. v. s. indtil dens Stødtænder ere blevne saa udviklede, at den kan bruge dem til at opgrave de Muslinger (Mya og Saxicava), som udgjøre Hvalrossens Hovedføde, og som den med stor Behændighed afskaller mellem Tungen og sine knudeformige Kindtænder, inden den fortærer dem. Ogsaa Graasælens Unge fødes lodden og er lige saa bange for Vandet som Svartsidens; dette gjælder derimod ikke om Ringsælens, der trods Ulddragten, som først aflægges en Maaned efter Fødslen, ved mindste Tegn til Fare søger ud i Vandet, eller om den plettede Sæl, hvis Ulddragt aflægges allerede i Moders Liv, førend Fødslen. (Efter Quennerstedt og Malmgrén).

(M. A.)

dem, lære tidlig at svømme, men den større Del af dem gaaer først senere i Vandet, og mange maa nødes dertil af Moderen. Er dette Skridt først gjort, lære de snart at more sig med at lege i Vandet. Naar de gamle Hanner komme hjem fra deres Næringsudflugter, lære de de unge at svømme. Med Udgangen af Oktober Maaned begynde Sælerne at forlade Øerne i smaa Selskaber, Hannerne sidst og for sig selv. Efter de indfødtes Udsagn standse de unge Sæler et Par Dage i November ved de alevtiske Øer for at hvile sig.

Hvor stor en Lighed der er mellem den sydlige og den nordiske Søbjørn i Levemaade og Livsforhold, vil sees af nedenstaaende Uddrag af Kapt. Weddels Rejse til Sydpolen (1827): »Intet er mere forbavsende i denne Dyregruppes og især i den sydshetlandske Søbjørns Naturhistorie end Misforholdet i Størrelse mellem Han og Hun; en udvoksen Han er 3 Al. 9 Tomm. fra Snudetip til Halespids, Hunnen kun 1 $\frac{3}{4}$  Alen. Denne Klasse af Hanner er vel ikke den talrigste, men den fysisk stærkeste, og holder Hunnerne i sin Vold med Tilsidesættelse af sine yngre Kjønssæller; i Yngletiden forholde Hannerne sig derfor til Hunnerne som 1 : 20. Disse Dyr ere af Naturen meget selskabelige, men de flokke sig sammen og forsamle sig ved Kysten til de forskjellige Aarstider i særskilte Klasser. De største Hanner gaa paa Land midt i November for at oppebie Hunnernes Ankomst, der ikke kan udeblive længe, da de skulle bringe deres Unger til Verden. I Begyndelsen af December begynde Hunnerne at lande, og aldrig saa snart ere de ude af Vandet, førend de blive tagne i Besiddelse af Hannerne, der have mange alvorlige Kampe indbyrdes for at forsyne deres respektive Serailer, men instinktmæssig beskytte de

de under deres Værgе værende Hunner under disses Drægtighed. Med December Maanedes Udgang ere alle Hunnerne komne i Land; Drægtigheden varer omtrent et Aar; de have sjelden mere end en Unge ad Gangen, men amme og pleje denne med stor Kjærlighed. Midt i Februar ere Ungerne i Stand til at gaa i Vandet; og efter at Mødrene have lært dem at svømme, forlade de dem i Land, hvor de blive, indtil deres Pels er helt udviklet. Sidst i Februar komme de unge Sæler fra de to forrige Aar og de yngre eller svagere Hanner, som det ikke tilstedes at tage sig af de svangre Hunner; de komme kun i Land for den aarlige Haarfældnings Skyld, og naar denne er forbi, sidst i April, gaa de til Søes igjen; saa sees der neppe nogen igjen paa Land førend sidst i Juni, da nogle unge Hanner komme og gaa skiftevis i Løbet af 6—7 Uger; saa staa Kysterne atter øde indtil sidst i Avgust, da en Hjord af unge Sæler af begge Kjøn kommer til Kysten for en 5—6 Ugers Tid; saa gaa de bort, de gamle Sæler indtage deres Plads, og det hele Kredsløb begynder forfra.» W. anslaaer Hunnen til at være udvoksen i det fjerde Aar, Hannen først i det femte eller sjette; nogle, der havde et meget ærværdigt Udseende, kunde efter hans Skjøn neppe være under 30 Aar gamle.

Søbjørnenes Fangst og Drab skilder Bryant paa følgende Maade. Det vil erindres, at de unge Sæler sprede sig over Højdeskraaningerne bagved og over Ynglepladsen for at sove om Nætterne. En Afdeling Mænd nærmer sig disse Steder, væbnet med Køller af haardt Træ, og kryber ganske stille bagom mellem Sælerne og Kysten. Paa et givet Tegn fare de op med høje Skrig og drive de forskrækkede Sæler ind i Landet i en

Flok. Naar de ere komne tilstrækkelig langt bort fra Ynglepladserne, gjøre de Holdt for at rense Flokken saa vidt muligt for dem, der ere for gamle; thi kun Skindene af de to eller tre Aars ere prima Varer, de ældre ere for grove til at gaa i Handelen. Denne Udsondring gaaer for sig ved at drive Sælerne langsomt fremad i en krum Linie; de gamle ere trevne og holde sig tilbage, men drive de yngre fremad; Mændene aabne da deres Rækker og lade de gamle gaa igjennem og vende tilbage til Kysten; Resten drives til Slagtepladsen, uagtet den endnu indeholder mange, der ere for gamle til at have Værdi. Det er nødvendigt at drive Flokken noget bort fra Ynglepladsen, da Lugten af Blodet og Ligene vilde forurolige Sælerne paa denne; en anden Grund dertil er, at man vil lade Sælen selv bære sit Skind til Saltehuset, og derfor er man ofte nødt til at drive dem en Mil eller fem Fjerdingsvej. Drivningen maa imidlertid udføres med megen Forsigtighed; da den voldsomme Anstrængelse bringer dem i stærk Sved, og gaaer dette ud over en vis Grændse, gaa Uldbaarene løse, og Skindet er værdiløst. En kold Dag kan man uden Fare drive dem en god Fjerdingsvej. De marschere ved at løfte sig fra Jorden paa deres Forben og smække Kroppen efter sig i en Slags Side-Galopspring. Naar de ere komne til Slagtepladsen, faa de Lov til at hvile og afkjøle sig, medens et Par Drengene passe paa, at de ikke splittes ad. Saa bliver en mindre Flok, 70—100, skilt fra de andre, omringet og dreven tæt sammen, saa at de træde paa hinandens Luffer og derved holde hinanden fangne. De, der egne sig til at aflives, kunne da let udvælges; de dræbes hurtig ved et let Slag paa Snuden med en haard Trækolle. De, der skydes ud, faa Lov at begive

sig til nærmeste Stræd, hvorfra de straks vende tilbage til det Sted, fra hvilket de vare blevne drevne bort. Saaledes bliver man ved, indtil der er disponeret over hele Flokken, forudsat at der er Tid til at flaa dem alle og tage dem under Behandling, førend Forraadnelsen begynder. Skindene salttes i Kister, hvori de lægges med Kjødsiden opad og rigelig Salt over; efter 30—40 Dages Forløb tages de op af Saltet, rulles sammen med Kjødsiden indad og bestrøes igjen med lidt ren Salt; dermed ere de færdige til at indskibes.

Da Sælerne ikke falde fuldstændig til Ro, førend Hunnerne ere komne, maa Tiden til at drive dem bort og Stedet, hvorfra det skal ske, vælges med stor Omhu. Dette bestemmes derfor af en Formand, der overtager den hele Ledelse af denne Del af Forretningen. I Maj drives kun det ringe Antal, som de indfødte behøve til Føde. I Juni, da de allerede ere talrigere, drives og dræbes de for Skindenes Skyld, uagtet Antallet af prima Skind endnu kun er meget ringe, ofte ikke tyve p. C. af den hele Flok. Omtrent midt i Juli gaa Hunnerne til Søes, og da er der en almindelig Hvileperiode over alle Sælerne, under hvilken de indfødte aldeles afholde sig fra at dræbe dem i 10—14 Dage. Derefter kommer Hovedstyrken af aargamle Sæler, der blande sig mellem de yngre Hanner og sprede sig over Højlandet; derved forøges Mængden af prima Skind betydelig, men i samme Forhold Vanskeligheden ved at dræbe med Skjønsomhed. Tidligere paa Aaret var der jo ingen Hunner mellem de Sæler, som bleve drevne bort for at dræbes; man behøvede derfor blot at skjelne mellem de forskellige Aargange, og det gjør Forskjellen i Størrelse til en meget let Sag; men nu er næsten Halvdelen Hunner,

og den ringe Forskjel mellem dem og de yngre Hanner gjør det til en Nødvendighed for Formanden at synne hver Sæl, før den bliver dræbt; kun en meget stærk Interesse for Bestandens Bevarelse kan yde Sikkerhed for, at der bliver vist den Omhu i denne Henseende, som bør finde Sted. — Foruden Skindet giver hver Sæl halvanden Gallon Tran; desuden saltes Strubens indre Hudbeklædning som en Handelsvare, der kan afsættes til andre Pladser i Distriktet; de indfødte forfærdige nemlig deraf vandtætte Kitler, som de bære i deres Skindkanoer, naar de fiske eller jage Havodder. — De dræbes ogsaa for Kjødets Skyld, som udgjør Beboernes Hovedføde. Disse dræbe derfor af og til saa mange, som dertil behøves, og førend Sælerne drage bort i Høsten, dræbes et vist Antal til Vinterbrug. Man lader de dræbte Kroppe fryse og bevarer dem paa denne Maade, til Sælerne komme igjen om Foraaret. Den aargamle Sæls Kjød er mørkere end Oksekjød, saftigt og mørt, men mindre nærende, sødt og velsmagende end dette. En stegt fem Ugers Hvalp gjælder for en stor Lækkerbid.

Betingelserne for Søbjørnenes Bevarelse og Tilvækst i Antal ere saaledes saare simple: for det første ikke uden Nødvendighed at forstyrre dem under deres Ankomst til Øen; for det andet at drage Omsorg for, at der kun dræbes Hanner, og at der skaanes saa mange af disse, som Forplantningsværket kræver. Overholdes disse Hensyn, tiltage de i endnu stærkere Grad, end om man ganske overlod dem til sig selv; thi naar der er altfor mange Hanner, blive mange Hunner og Unger trampede ihjel under de uafledelige Kampe paa Ynglepladserne. Med fornøden Omhu vilde efter Kapt. Bryants Mening Antallet kunne stige til en saadan Højde, at begge Øer



vare fuldt besatte over det hele med disse værdifulde Dyr. Paa Øen St. Paul anslaaer han det hele Antal ynglende Hanner og Hunner til 1,152000 eller, forudsat at hver tiende er en Han, til 1,037800 ynglende Hunner; paa S. Georgs Øen er Antallet vel omtrent det halve. Disse Øers Beliggenhed paa Grændsen mellem den varme Strøm, der træder ind i Beringshavet vest for de alevtiske Øer og løber mod Øst over mod Alaska-Bugten, og den nordfra kommende i vestlig Retning løbende Polarstrøm, medfører, at de have en ensartet kjølig Varmegrad og en fugtig Luft, som er disse Dyr særdeles tjenlig; og paa den anden Side er deres Beliggenhed for sydlig til at udsætte dem for Besøg af de med Drivisen følgende Isbjørne. Det aarlige Udbytte er vel omtrent 100,000 Skind, og dette vil ikke svække Bestandens Størrelse; Russerne betalte de indfødte 10 Cent pr. Skind (omtrent 1 Mark) for at dræbe og flaa Dyrene, behandle Skindene og levere dem ved Skibet færdige til at indskibes; Salt og Magasinbygninger afgav derimod det russiske Handelsselskab; senere, i Mellemtiden mellem at det russiske Herredømme og Monopol hørte op og de af Kongressen vedtagne Lovbestemmelser om Bevarelsen af Alaskas Pelsdyr traadte i Kraft, steg den til 27 Cent; tidligere var Prisen i London, det eneste Marked for raa Sælskind, 5—7 Dollar, men da Russerne bragte deres Restoplæg i Handelen paa samme Tid som Amerikanerne bragte 200,000 paa Markedet, blev dette overfyldt, og Prisen er nu atter kun 3—4 Dollar. Det russiske Pelsværks-Selskab plejede at bestille Aaret forud saa mange Skind, som det skjønnede, at der vilde kunne blive Brug for uden at trykke Priserne; dengang Alaska blev solgt, var det ikke meget mindre end nu, c. 80,000

om Aaret\*). At de Sæl-Arter, der tidligere ere blevne meget stærkt forfulgte for deres Skinds eller Spæks Skyld, ere blevne næsten udryddede paa mange Steder ved Syd-Amerikas Kyster, er bekjendt; Weddel anslaaer Antallet af de ved Syd-Shetland uden Hensyn til Alder eller Kjøen dræbte Søbjerne i 1821 og 1822 til 320,000; da man dræbte Modrene, døde de 3 eller 4 Dage gamle Unger selvfølgelig ligeledes, og ved Udløbet af det andet Aar vare de derfor næsten udryddede. Andre Steder har man dog baaret sig fornuftigere ad: »Lobos-Øen» i Mundingen af la Plata-Floden bliver (eller blev i det mindste) bortforpagtet af Regeringen i Montevideo paa Betingelse, at Jægerne kun maa dræbe Sæler til bestemte Tider, for at forebygge disse Dyrs Udryddelse.

Om den nordiske Søløve foreligger der mindre udførlige Beretninger. Efter Bryant har Hannen ofte en Længde af  $6\frac{1}{2}$  Alen og en Vægt af 15—1800 Pd., hvorimod Hunnerne ikke opnaa mere end  $\frac{1}{4}$  af denne. Søløvens Brøl kan høres langt bort, og naar den rejser sig i Vrede, giver dens Hoved- og Halsform den en paa-faldende Lighed med det Dyr, hvorefter den har faaet Navn. Dens Skind har betydelig Værd som Handelsartikel i Distriktet, da det bruges til at gjøre alle Slags Baade fra Enmands-Kanoen til Lægteren paa 20 Ton\*\*);

---

\*) 1803 var der i Unalaska samlet 800,000 Skind, som for ikke at trykke Prisen bleve brændte eller kastede i Vandet paa 100,000 nær; 1811 leverede derfor Pribloff-Øerne kun 80,000, 1816 30,000, 1821 50,000, 1827 30,000. Senere har Produktionen altsaa hævet sig igjen. (M. A.)

\*\*\*) I Anledning af denne Benyttelse af Søløvens Skind til Baade kan det være passende her at meddele nogle Oplysninger om en fordums Benyttelse af den udryddede nordiske Søkøes Skind i samme Øjemed, der for ikke længe siden ere fundne i det

Beboerne af alle de alevtiske Øer og af hele Kysten indtil Sitka mod Øst saa vel som af mange Pladser paa Fastlandet længere mod Nord maa forsyne sig med, hvad de behøve af dette Dyrs Skind, fra St. Paul. Ynglepladsen er i den nordøstlige Ende af Øen, og Dyrene maa drives to Mil eller mere til Landsbyen for at bære deres egne Skind til Rammerne, hvori de skulle tørres. Da man ofte maa gjøre Holdt og lade dem hvile, tager denne Rejse undertiden fem Dage. Søløven er et meget farligt Dyr, og Folkene komme ofte alvorlig til Skade ved at drive og dræbe dem. De drives sammen paa

russiske Rigs-Arkiv mellem Dokumenter fra Kathrine den andens Tids; de hidrøre rimeligvis fra en Kjøbmand Wasili Schilow, der 1765 blev kaldt fra Kamtschatka til St. Petersborg for at afgive udførlig Beretning om de ny opdagede Øer i Berings-Havet. Det oplyses deri, at da man i Kamtschatka savnede Midler til at proviantere sig for en længere Rejse, forsynede man de Fartøjer, der udrustedes til Fangst i de nordasiatiske Have, kun med Mel for hele Rejsen, men for Resten kun med saa megen Proviant, som behøvedes for at komme til Berings- og Kobber-Øen. Paa en af disse Øer overvintrede man saa, beskæftiget fornemmelig med at fange Søkøer til Proviant paa den øvrige Del af Togtet; disse Dyrs Kjød var nemlig baade meget sundt og meget nærende, i tørret Tilstand traadte det i Stedet for Brød, og Fedtet blev samlet i Tønder og dels anvendt som Smør dels som Lampeolie. Dernæst benyttede man Søkøernes Hud til at forfærdige Baade af. Med en saadan Hud kunde man beklæde det hele Skelet af en Baad fra Kjølen til Rælingen og fra For- til Agterstavnen uden nogen Sammenføjning nogensteds. Fartøjerne medtog derfor færdige Kjøle, Ribben og de øvrige nødvendige Skeletdele til en eller to Baade; naar Baaden skulde bruges, blev Skelettet sat sammen og en Hud blødt ud og trukket derover, saa var Baaden færdig; disse Baades Fortrin fremfor de almindelige beroede paa deres større Lethed, som Følge af hvilken de baade vare hurtigere, sikrere i Brændingen og kunde bære en større Besætning eller Last; 4 Mand kunde endelig med Lethed bære en saadan 20 Mands Baad et langt Stykke. (Om den nordiske Søko eller Barkdyret, se dette Tidsskrift 3die Række 5te Bind S. 317.)

samme Maade som Søjørnene; og medens de holde hverandre fast ved at træde paa hinandens Luffer, blive de mindre dræbte med Landse, de større skudte. Det aarlige Forbrug er 2000 Skind, der betales de indfødte med 35 Cent pr. Stykke, færdigt til at indskibes; naar Dyrene ere flaaede, lægges Skindene i Stabler paa 25 med Kjodsiden nedad, og saaledes faa de Lov at ligge, indtil der er gaaet Hede i dem, og Haarene have løsnet sig; disse skræbes saa af, og Skindene spiles ud paa Rammer for at tørres. Spækket benyttes som Brændsel eller til at koge Tran af, som opbevares i de vendte, rensede og tørrede Maver. Strubens indre Hinde garves til Støvlelæder, og Saalerne faaes af Luffernes Hud. Af Tarmene syes vandtæt Overtøj, en Slags Bluser (Kamleyki), til Jagt- og Fisketure, og Rygsenerne tørres og kløves til Traad, hvormed de sy dette Tøj og binde Skindene til Kano-Rammerne. Kjødet skjæres i Striber og tørres til Vinterbrug. — En anden rejsende (Chovis), der besøgte disse Øer for 50 Aar siden, taler om, at »Strandbredden var bedækket med utallige Flokke af Søløver, og at den Stank, som de udbredte, var utaalelig. Overalt saa man Hannerne kæmpe om Besiddelsen af Hunnerne, af hvilke de havde 10 eller 20\*) om sig; Hannen taaler ikke, at nogen anden Han nærmer sig dem, men dræber den med sine Bid eller lader sig dræbe af den; Sejrherren bemægtiger sig selvfølgelig den overvundnes Hunner. Vi saa flere Hanner ligge døde paa Strandbredden af de Saar, som de havde faaet i Kampen.» Ogsaa paa Klipperne i Bugten ved St. Francisco saa han dem »i vidunderligt Antal», og man seer dem der

\*) Dr. Maaek taler endog om 50—60 Hunner, tilhørende hver Han af *O. jubata* (den sydlige Søløve).

endnu i hundredevis, siger Theodor Lyman, som beskriver deres Færd paa følgende Maade: »Vandet er deres rette Element, de svømme overordenlig hurtig og let uden at ændse Dønningen eller Brændingen; naar de ville i Land, benytte de en stærk Bølge, der hjælper dem til at faa Forlufferne op paa fast Land; idet Bølgen gaaer tilbage, begynde de at arbejde sig op ad de stejle Klipper, vridende Kroppen fra den ene Side til den anden med plumpe ormagtige Bevægelser, og faa saaledes deres Luffer skiftevis anbragte i saadanne Stillinger, at de kunne skubbe Legemet lidt fremad. Det er forbavsende at se dem komme op ad Skraaninger med en Hældning af over  $45^{\circ}$ , hvor et Menneske kun med stor Anstrængelse vilde kunde krybe\*). Naar Overfladen er næsten vandret, gaaer det raskere for dem, ofte paa den Maade, at de samle Bagkroppen under sig, rejse sig op paa Randen af deres Forlemmer og saa vælte forover, idet de kaste sig fremad. Alt som de komme højere op, hilses de med lydelig Gjøen af alle de Sæler, som de komme forbi, og disse Vræl høres langt bort. Naar de saa have naaet en god Plads til at ligge og slikke Solskin paa, strække de sig ud i forskellige Stillinger, i Reglen paa Maven, undertiden paa Siden eller næsten paa Ryggen. Deres egen Vægt, som i Vandet jo bæres af dette, synes at trykke dem meget, og det synes at være en Anstrængelse for dem at løfte Hovedet, hvilket de dog ofte gjøre længe ad Gangen. De lege idelig med hin-

---

\*) Kapt. Abbot fortæller, at han en Gang stod og saa paa en Gruppe Søløver fra Toppen af en meget stejl Fjeldklint af 8—10 Alens Højde; da de bleve opmærksomme paa menneskelige Stemmer, udstødte en stor Søløve et pludseligt Brøl og for op ad Klippen, hvorpaa A. sad, saa at han, der var vaabenløs, hurtig maatte trække sig tilbage.

anden, idet de rulle sig over hverandre og lade som de ville bide; ofte more de sig ogsaa med at støde dem tilbage, der forsøge at gaa i Land, hvilket altsammen gaaer for sig paa en meget besværdig Maade under uaf-ladelig Gjøen. Naar de begynde at faa det for varmt eller tørt, flytte de sig til det nærmeste Sted, hvorfra de kunne vælte sig ned i Søen. Jeg saa mange rulle ned fra en mindst 10 Alen høj Klint og falde i Vandet som uhyre brune Sække, medens Vandet sprøjtede højt op til alle Sider.»

---

## Kjøns- og Befrugtningsforholdene i Planteriget.

Af Eug. Warming.

---

### IV.

#### De med *en* Art Sporer forsynede Kar-Lønbplanter.

Fra den lille beskedne Mosplante med de simple Blade og de karløse Stængler, hvis Befrugtningsforhold omtaltes i forrige Afsnit\*), hæve vi os nu til den statelige Bregne; Stængelen faaer Kar og bliver hos mange til kraftige Stammer, der naa en Højde af endog henved et halvhundrede Fod; Bladet opnaaer en Finhed og Elegance og bliver saa sammensat, som vi neppe træffe det hos nogen Blomsterplante; Bregnen kappes med Palmen i Henseende til det hele Udseendes Ynde og Elegance, naar den i Tropelandene hæver sig til et virkeligt Træ, og samtidig med den mest finbladede Mimose i Løvets sirlige Former. Og dog kan den ikke fuldkommen maale sig med en Blomsterplante, selv naar vi kun fæste Opmærksomheden paa de rent vegetative Dele; thi naar en Bregneplante, der er opvokset af en Spore, fra en simplere Begyndelse har naaet til at frembringe de for den udvoksne Plante normale Blade, saa frembringer den aldrig anden Slags;

---

\*) Se dette Tidsskrift, Aargang 1871, S. 437.

Metamorfosen, som vi finde hos de højere Planter, hos hvilke Lovblade, Dækblade, Bægerblade o. s. v. i løvbunden Folge veksle med hverandre paa samme Træ eller Urt, er ikke saa gennemført her; kun hos nogle enkelte ere de golde og de sporebærende Blade forskjellig formede.

Da man i Slutningen af forrige Aarhundrede (Hedwig, 1784) havde fundet Kjønorganerne hos Mosserne, der ovenikjøbet, idetmindste hvad Æggjemmerne angaa, (se Fig. 7, S. 458 i forrige Aargang) have en vis ydre Lighed med Blomsterplanternes, blev man saa meget ivrigere efter at finde dem hos de andre Lønboplanter. Mossernes saavel som Blomsterplanternes Kjønorganer findes jo paa de udvoksne Planter; hvad andet var da rimeligere, end at man ogsaa søgte Bregnerne paa disse. Nu sidde jo, som vel vil være almindelig bekjendt, bag paa Bregnerne Blade de smaa brune Sporehuse (*D*, Fig. 1) der indeholde Formeringsorganerne, Sporerne (*s*); snart sidde de i kredsrunde Hobe uden noget dækkende Skæl over sig



Fig. 1 *A—C*, Bladfige af tre Bregner, Engelsod (*A*), Mangeløv (*B*) og Ornebregne (*C*); *D* et Sporehus, der har aabnet sig, saa at Sporene kunne falde ud.



(Engelsød, Fig. 1, *A*), snart med et saadant („Sløret“) (t. Ex. Mangeløv, Fig. 1, *B*), snart under den ombøjede Bladrand (som hos Ørnebregnen, Fig. 1, *C*), snart som hos nogle tropiske Former næsten som i smaa Bægere, o. s. fr.; Forhold, som det jo har den største Betydning for den systematiserende Botaniker at give Agt paa. Hos alle vore Bregner have Sporekapslerne omtrent den Form, som sees af Fig. *D*. Det stilkede Sporehus har en simpel Væg af *et* Lag Celler; i en Meridian, paa langs af Sporehuset, blive Cellerne paa de indadvendende Sidevægge stærkt fortykkede, saaledes at der fremkomme en dog paa den ene Side svagere Ring af saadanne Celler; det er ved denne Ring, at Kapslerne aabnes; thi naar de ere modne og tørre ind, trække Ringens Celler sig stærkere sammen end de øvrige Celler i Sporehuset og sprænge dette netop der, hvor Fortykkelserne ere svagest udviklede og Modstanden mindst. Linné holdt, ialfald en Tidlang, Sporerne for at være ensartede med Blomsterplanternes Støvkorn; men man gjorde snart den Erfaring, at naar Sporerne saaes paa fugtig Jord, vokser der unge Bregneplanter frem af dem; det var da klart, at de i alt Fald i fysiologisk Henseende maatte sættes lig med Blomsterplanternes Frø. Man maatte altsaa i Sporekapslerne have de kvindelige Organer, sluttede man saa; men hvor vare da de mandlige? Det er ganske morsomt at se, hvorledes man famlede om i Blinde, og hvorledes de forskjelligste Ting saa af en Botaniker, saa af en anden ofte med største Bestemthed bleve erklærede for at være det søgte. En holdt saaledes Kapselringen for det mandlige Organ, en anden Sløret, en tredje Celler med spiralformede Fortykninger, der ligge i Enden af Bladribberne, en fjerde smaa Kirtelhaar, der undertiden findes paa

Kapselstilken eller paa Bladribberne (Hedwig), o. s. v.,  
o. s. v.

I denne Uvished vedblev man at være lige indtil 1844, da Nägeli kom efter Sandheden; han fandt da de mandlige Kjænsorganer, men paa et helt andet Sted end der, hvor man før havde søgt dem. Naar Sporerne, i Reglen efter en lang Hviletid, spire, sprænges den ydre tykke Sporehud, og Inderhuden bryder frem; ganske som hos Mosserne opbygges nu ved fortsat Celledeling en Forkim; Mossernes omtalte jeg i forrige Afsnit\*); den bestaaer, som vi saa, af forgrenede Celletraade, og kun hos enkelte, som hos Tørvemosset, bliver den mere bladagtig og lappet, naar dets Sporer spire paa tør Bund\*\*); hos de laveste Bregner er Forkimen endnu næsten som hos Mosserne og røber derved deres Slægtskab med disse,

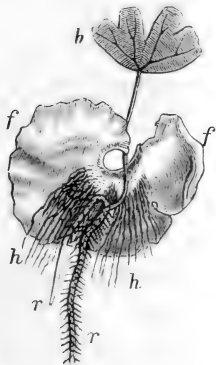


Fig. 2. Ungt Exemplar (*b*) af Venushaar, der endnu sidder fast paa sin Forkim (*f-f*); *r-r* ere dens Rødder, og *h-h* ere Forkimens Rodhaar. Forkimen sees nedenfra.

men hos de allerfleste og deriblandt vore egne er den et nyre- eller hjertedannet tolappet Blad (Fig. 2 *f-f*), der er rigt udstyret med Bladgrønt og Rodhaar (*h*) og derfor istand til længe at ernære sig selv; naar den i abnorme Tilfælde vokser ud til langt over sin almindelige Størrelse (Fig. 2 er forstørret omtrent 30 Gange), kommer den paa-faldende til at minde om Løvet *f. Ex.* af en *Marchantia* eller anden lavt udviklet Halvmos. Disse smaa Forkim, der i Almindelighed ere nogle

\*) Se dette Tidsskrifts forrige Aargang, S. 458.

\*\*) Naar Tørvemossets Sporer spire i Vand, afviger Forkimen ikke fra de andre Mossers.

faa Linier lange og brede, vil enhver, der dyrker Bregner i Drivhus, have let ved at gjøre Bekjendtskab med; de vokse frem overalt i Urtepotterne, og naar Luftblærer findes i det forresten vandfyldte Melletrum mellem dem og Jorden, som de brede sig ud over, vil man se dem funkle med et glimrende Grønt, næsten med Smaragdglans. Frem af denne Forkim seer man tilsidst den unge blad-bærende Bregneplante udvikle sig. Dette Forhold kjendte de ældre Botanikere meget vel; Forkimen var for dem et Kimblad, og da der kun var *et* saadant, om end et to-lappet, kom Bregnerne altsaa efter denne Opfattelse til at staa nær ved de enkimbladede Planter. Paa denne Forkim, hvor ingen kunde tænke paa at søge Kjønsgangerne, netop fordi man trak denne falske Parallel mellem Bregnerne og Blomsterplanterne, opdagede Nägeli nogle smaa omtrent kugleformede Organer, der indeholdt selvbevægelige, spiralsnoede Legemer; der var den største Lighed mellem dem og Mossernes og Krandsnaalenes Sædlegemer, som allerede vare opdagede tidligere\*); det var da klart, at han her havde fundet Sædgjemmerne. Disses Form og Bygning vil man se af omstaaende Billede (Fig. 3): et enkelt Lag af faa Celler omgive en Hulhed, som er fyldt med Modercellerne til Sædlegemerne (*A* og *B*), altsaa ganske som hos Mosserne, kun ere Sædgjemmerne her mindre, ikke saa langt eller tydelig stilkede og indeholde ikke saa mange Sædlegemer (sammenlign Fig. 4., S. 450, forrige Aargang), og disse have flere Vindinger og mange Fimretraade. Paa Fig. 3, *C* vil man se, hvorledes de mylre frem af det sprængte Sædgjemme, nogle

---

\*) Mosserne af Unger, 1834, Krandsnaalenes af Bischoff, 1828, og deres Fimretraade af Thuret, 1840.

ligge endnu sammenrullede og indesluttede af deres Moder-cellehinde, andre have rullet sig ud og slæbe deres Vakuole om med sig (der dannes som hos Mosserne, se forrige Afsnit, S. 450), medens Forenden sætter dem i lystig Dands med sine talrige Fimretraade — hvilke Nägeli forøvrigt oversaa.

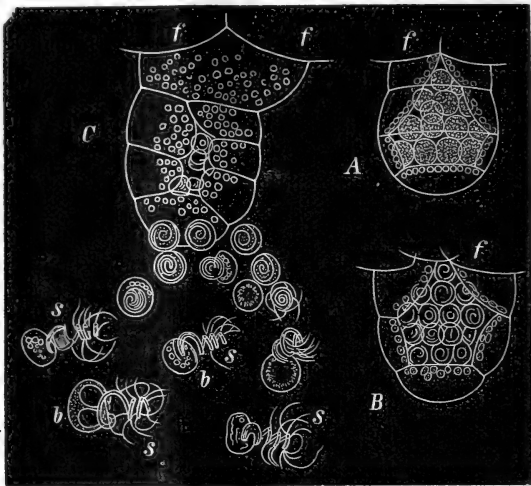


Fig. 3. Sædgjemmer af Venushaar, 550 Gange forstørrede, *A* er umodent, *B* modent, men uaabnet, *C* aabnet og ifærd med at udtømme Sædlegemerne (*s*); de sidst udkomne ligge endnu sammenrullede, de andre have rullet sig op og slæbe deres Blære (*b*) afsted efter sig; *f* betegner Forkimen, saa at Sædgjemmerne altsaa ere tegnede i den Stilling, i hvilken de findes i Naturen, med Spidsen nedad. —

Men havde man nu opdaget Sædgjemmerne, stod man overfor en ny Gaade; thi hvor var nu det Organ, der skulde befrugtes, hvorledes saa det ud, og hvorledes gik Befrugtningen for sig? Nägelis Opdagelse havde imidlertid vakt stor Opsigt, og alle skulde naturligvis med egne Ojne undersøge Forkimen og se Sædgjemmerne; der gik derfor ogsaa kun omtrent tre Aar, før idetmindste en væsenlig Del af Gaaden blev løst (1847). Det var en Dilettant i Botaniken, en kunst- og bregneelskende

Greve med det barbariske Navn: Leszczyc-Suminski, som hverken før eller siden har givet Videnskaben noget Bidrag, men som her gjorde den vigtige Opdagelse, at Æggjemmerne ligeledes findes paa Forkimen, men paa et andet Sted end Sædgjemmerne. Saavel hine som disse findes paa dens Underflade (ligesom jo ogsaa Sporehusene findes paa Løvets Underflade), men medens disse fortrinsvis komme frem paa Forkimens bagerste Halvdel, d. e. den, som vender hen mod Sporen, af hvilken den udviklede sig, findes hine paa den forreste Del lige indenfor den dybe Bugt mellem de to Lapper. Dette var Hovedpunktet i Suminskis Opdagelse og omtrent det eneste rigtige; thi hvad han anfører m. H. til Forkimens Vækst, Sædgjæmmernes Dannelse og Bygning, Kimens Udvikling i »Æget« (d. e. Æggjæmmet) ved at Sædlegemets forreste noget opsvulmede Hoved »snøres af« og udvikler sig videre (i Analogi med Schleidens Theori om Befrugtningen hos Blomsterplanterne\*), o. s. v., o. s. v., viste sig snart, navnlig ved Hofmeisters Undersøgelser, fuldt af de groveste Vildfarelser og Fantasier. Men et Røre blev der unægtelig vakt i den botaniske Verden, et Røre, som næsten synes at have været større end det, der vaktes ved Hofmeisters tidligere nævnte epokeyjørende Værk om de højere Lønbo-planter, der udkom et Par Aar efter (1851).

Æggjæmmernes Udvikling og Bygning vil Læseren kunne lære at kjende af hosstaaende Figur. I udviklens Form er deres Bygning ganske som hos Mar-

---

\*) Schleiden selv, der paa sin sædvanlige bidende og haanende Maade talte om »den formelige Mani for at finde Støvdragere hos Kryptogamerne«, tilskrev Suminski »en levende Fantasi« og mente, at der af den hele forunderlige Historie om Bregnerens Befrugtning næppe vilde blive andet staaende end Spiringsforholdene, »skjøndt Figurerne ogsaa der ere tegnede med for megen Fantasi.«

chantia (3die Afsnit, S. 452), kun med den Forskjel, at man maa tænke sig dem lidt nedsænkede i

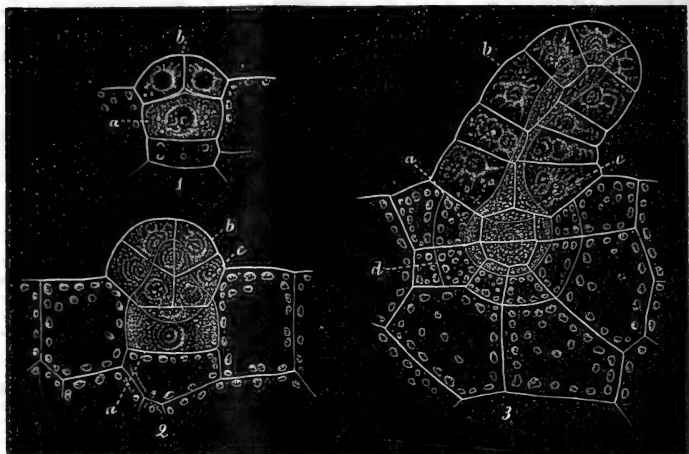


Fig. 4. Æggjemmerne af *Pteris serrulata*, stillede saaledes, at Spidsen vender opad (modsat den naturlige Stilling). 1 er yngste Udviklingsstrin, hvor en Overhudscelle har delt sig i to over hinanden liggende Celler; den nederste *a* danner siden Central- og Halscellen (*c*); den øverste *b* deles overkors i 4 Celler, og idet disse tverdeles, opbygges den hele af 4 Cellerækker dannede Hals. 2, et følgende Trin og 3, det modne naabnede Æggjemme; af denne sees det, at Kanalcellen har trængt sig langt op imellen Halsens Vægceller.

Forkimens Cellevæv. Gjennem en lang over Forkimen fremragende Hals (Fig. 4, 3 *b*), der er dannet af fire Cellerækker (se Fig. 5), føres vi ned

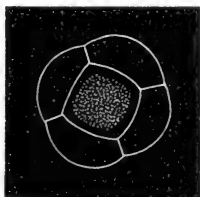


Fig. 5. Tværnsnit gennem Halsen af et Æggjemme af Venushaar, saa at man seer den af 4 Cellerækker dannede Væg og den protoplasmearige Kanalcelle mellem dem (800 Gange forstørrede).

til Centralcellen, (Fig. 4, 3 *a*) i hvilken Kimcellen dannes; naar Befugtningen skal foregaa, sprænger den Celleslim, der findes i Halsen ovenover Centralcellen (i Halscellen, *c*), Munden af Æggjemmet og virker nu som det ledende Cellevæv hos Blomsterplanterne til at lede Sædlegemerne ned til Kimcellen. Den nyeste og fuldstændigste

Iagttagelse (af Strasburger) af Befrugtningsfænomenerne har jeg allerede tidligere vidtløftig anført, hvorfor jeg her henviser til det Sted (3die Afsnit, S. 454). Ved den bevistes det, at Befrugtningsakten er en virkelig S sammensmeltning af de to Kjønnsstoffer.

Med Hensyn til Forkimenes øvrige Forhold vil jeg endnu blot anføre, at de ofte nærme sig til at blive tvebo, idet nogle kun frembringe Sædgjemmer, andre kun Æggjemmer, og hvor de begge forekomme paa samme Forkim, aabne hine sig altid før disse; der finder altsaa ligesom hos mange Blomsterplanter et Slags Proterandri Sted, der endogsaa synes at kunne gaa saa vidt, at Æggjemmerne undertiden ikke kunne blive befrugtede af Sædlegemer fra deres egen Forkim, fordi dennes Sædgjemmer længst ere udtømte, naar hine blive istand til at undfange.

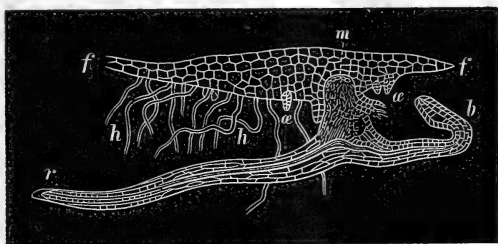


Fig. 6. Lodret Gjennemsnit gennem en Del af en Forkim (*f-f*) af Venushaar, (omtrent 10 Gange forstørret), som viser, hvorledes den unge Plante sidder fast paa dens Underflade; *r* og *b* ere dennes første Rod og Blad; *h* ere Forkimenes Rodhaar; *a-a*, ikke befrugtede Æggjemmer; *m*, den „Fod“, med hvilken den nye Plante sidder fast i Bunden af det befrugtede og sprængte Æggjemme. — Et videre udviklet Trin sees af Fig. 2, S 34.

Efter Befrugtningen indtræde Celledelingerne i Kimcellen, og lidt efter lidt former Kimen sig; det første Blad (*b*, Fig. 6) og den første stærke Rod (*r*, Fig. 6) komme frem, og der udvikler sig en kraftig saakaldet »Fod«, det er den med *m* mærkede Cellemasse, som træder i nøje For-

bindelse med Forkimen og sikkert tjener til at føre Næring fra den til den unge Plante, paa samme Maade som Frøhviden hos Blomsterplanterne opsuges af Kimbladene eller t. Ex. hos Palmerne af et ejendommeligt Sugeapparat.

Saaledes have vi lært Befrugtningsforholdene og Udviklingen hos Bregnerne at kjende — i Sandhed en forunderlig Udviklingsgang, som det er let at forstaa, at man først saa sent opdagede; »Kryptogamer«, »Lønbo-planter«, kaldte Linné dem, og han kunde ikke have valgt bedre Navn; thi »skjulte holde de deres Bryllupper«; paa den faa Linier lange halvmoslignende Forkim sidde de Organer, der i fysiologisk Forstand er deres Blomster, Kjønsgorganerne; af den fremgaaer den egenlige Kim, den unge Plante, som vokser op til den store fintbladede Bregne med Palmens Holdning og Træets Størrelse; men hvad den udvoksne Plantes Blade frembringe, Sporehusene med Sporerne, er da ikke Kjønsgorganer, ikke en Slags Blomster, men Knopper, ganske simple encellede Knopper, der udvikle sig i Haar paa Bladets Underside; det lyder underligt, men er dog sandt; thi Sporehusene udvikles af en enkelt Overhudscelle, saaledes som alle Haardannelser pleje at gjøre, og Sporerne frembringes jo i dem.

Bregnerne give os saaledes et udmærket Exempel paa Generationsskifte; den ene Generation er Forkimen, den anden det, vi almindelig forstaa ved en Bregne; begge ere lige selvstændige med Hensyn til det at ernære sig og leve; hin er den ubetydeligste, i morfologisk Henseende den mest ufuldkomne og lavt stillede, der ligesom vender tilbage til Halvmossets laveste Udviklingsstrin, den fuldstændigste Løvdannelse, og dog bærer den det, der ellers ansees for at være det afsluttende Led i en Organismes Udvikling, »Blomsten«, dog er den den kjønnede



Generation; denne danner derimod i Henseende til Udviklingens Fuldkommenhed og ved sin Kjønsløshed en fuldstændig Modsætning til den. Hvorledes dette besynderlige Forhold finder sine Paralleler hos Blomsterplanterne, vil fremgaa af de følgende Afsnit, hvis Læseren vil have Taalmodighed til at følge mig. Men før vi gaa videre, maa vi kaste et kort Blik paa Bregnernes nærmeste Frænder: Padderokkerne og Slangetunge-Familien, hvorved det da nærmest vil blive de morfologiske Forhold, som vi ville komme til at betragte.

**Padderokkerne.** Fra de sirlige friskgrønne Bregner med den højt udviklede Bladform vende vi os til Padderokkerne.

En større Modsætning i det ydre kan ikke tænkes, en brattere Overgang fra det yndige, formrige og elegante til det stive og ensartede; Stænglerne ere stive, leddede, ofte ru og blaagrønne; Bladene smaa, skælformede, krandsstillede og sammenvoksede til omskedende Kræmmerhuse, gennem hvis Grund Grenene bryde frem, og Sporerne sidde i en egen aks-

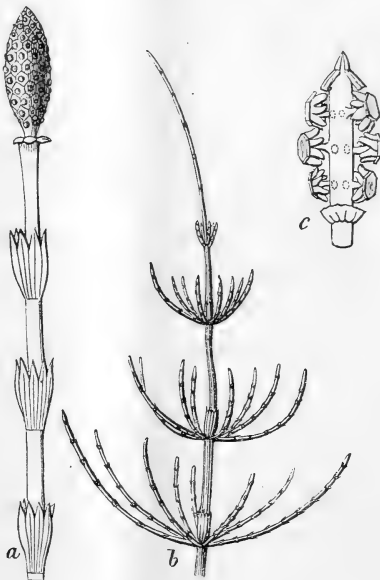


Fig. 7. *a*, den frugtbærende og *b*, den golde Stængel af Markpadderokken. *c* er Sporehusstanden.

formet Sporehusstand (Fig. 7 *a* og *c*), der ofte bæres af en Gren, som har en anden Form og Farve end den golde, saa-

ledes som hos Markpadderokken (se hosstaaende Billede, Fig. 7, *a* og *b*). I Fig. *c* er en Sporehusstand fremstillet saaledes, at en Del af de mod Betragteren vendende Skjolde ere fjernede. De sekskantede, skjoldformede Legemer, paa hvis Underflade Sporehusene sidde, ere egenlig omdannede Blade, der sidde i Krands ganske som disse, og der finder en Overgang til dem Sted ved Mellemformer eller ufuldkomment udviklede Blade, som den Krave, der ringformig omgiver det tegnede Akse Grund ligesom en Antydning af den hos Blomsterplanterne optrædende Dækbladdannelse. Sporerne have en ganske mærkværdig Form, idet de, som hosstaaende Billede (Fig. 8) viser, bære to spateldannede Slyngtraade, der oprindeligt ligge spiralfornig rullede op om Sporen (Fig. 8, *A*), men elastisk slaa sig ud, naar de blive tørre (Fig. 8, *B*), og derved sprede Sporerne omkring.

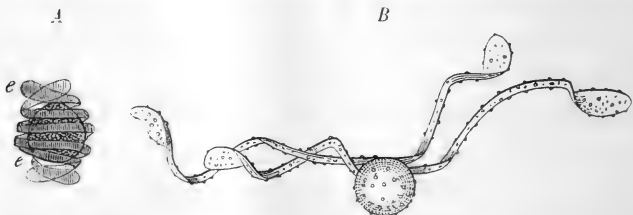


Fig. 8. *A*, en Spore af Dynd-Padderokken, flere hundrede Gange forstørret; *B*, en lignende med udrullede Slyngtraade.

Det gik naturligtvis med denne Sporehusstand omtrent som med Bregnerne; den blev en Tid lang betragtet som en Hanblomsterstand eller en. Hanblomst uden Blomsterdække, og Sporerne som Støvet, og man kan ikke forundre sig herover, naar man mindes, hvilken mærkværdig Lighed der er mellem den og Raklen af visse Naaletræer, t. Ex. Taxen, hvis Støvdragere ogsaa ere skjoldformede og have flere Støvsække paa Skjol-

denes Underflade. Denne Anskuelse var for hundrede Aar siden den almindelige; den udtaltes af Tournefort, Haller, Linné, Oeder, og Støvvejen søgtes da paa alle optænkelige Steder; Hedwig, som opdagede det sande Forhold hos Mosserne, holdt Sporen hos Padderokkerne for Frugtknude, og de elastiske Traade paa den for Støvdragerne. 1822 lykkedes det endelig Svenskeren Agardh at se Sporenes Spiring og Forkimens Dannelselse, men Genferpræsten Vaucher var dog den første, der saa, at unge Paderokker voksede frem fra denne. Spørgsmaalene om deres Kjønsforhold vare imidlertid endnu uløste og ligesaa gaadefulde som hos Bregnerne, og saaledes stod Sagen hen, indtil disses Sædgjemmer vare blevne opdagede; da Traaden endelig saaledes var funden, lykkedes det snart (1849) Thuret at finde Sædgjemmerne, og nogle Aar senere (1852) fandt Hofmeister og Milde Æggjemmerne.

De Forskjelligheder, der nu have vist sig at findes mellem Bregner og Padderokker, ere væsenlig følgende. Padderokkernes Forkim har ikke den tvelappede, hjertedannede Form som hines, den er som hosstaaende to Tegninger vise, stærkt og uregelmæssig lappet og fliget, og dernæst er der *en* Afvigelse, som det vel er værd at lægge Mærke til, da den giver en Antydning af et Forhold, som findes gjennemgaaende hos de højere stillede med to Slags Sporer forsynede Lønboplanter, nemlig den, at deres Forkim næsten hos alle Arter ere tvebo; af de to her afbildede bærer det ene kun Sædgjemmer, det andet kun Æggjemmer, og der er en meget bestemt Forskjel mellem dem, idet den mandlige Forkim altid er langt svagere udviklet end den kvindelige, der kan blive indtil  $\frac{1}{2}$  Tomme lang, og overhovedet meget mindre for-

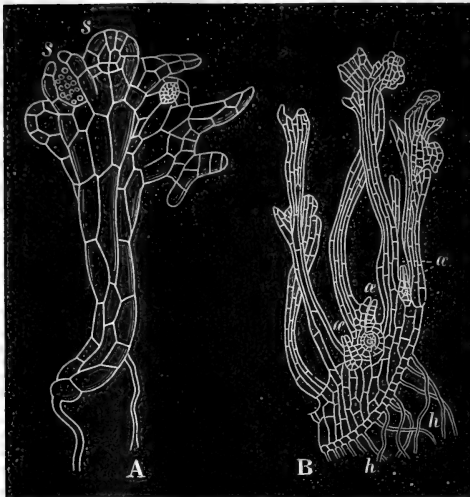


Fig. 9. *A*, mandlig, og *B*, en Del af en kvindelig Forkim af Markpadderokken. *s-s* ere Sædgjemmerne; *æ-æ*, Æggjemmerne, af hvilke det midterste er befrugtet; Kimudviklingen sees paabegyndt i Bunden af det. *h-h*, Rodhaar paa Forkimen.

grenet. Dette Tvebo-Forhold findes allerede antydet hos nogle Bregner, som jeg ovenfor berørte, men er gennem-

ført her, uden at der dog endnu er den mindste synlige Forskjel mellem de Sporer, af hvilke de udvikle sig. Endelig afvige Padderokkernes Sædlegemer (Fig. 10) fra alle andre Løn- boplanters ved, at de overgaa dem i Størrelse, og endelig ved deres Form; de forreste snevrere Vindinger bære mange stærke Fimretraade; den bagerste langtrukne Vinding er der- imod nogen, men bærer ligesom en bred Finne langs Vindingens Inder- side (se navnlig Fig. 10, *d*), der er i en uophørlig bølgende Bevægelse

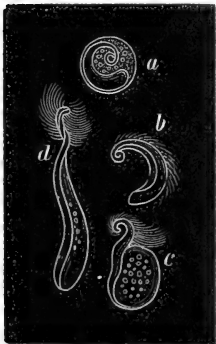


Fig. 10. Sædlegemer af *Equisetum Telmateja*. *a* ligger endnu sammenrullet i sin Modercello; de øvrige ere mere eller mindre op- rullede.

og sammenlignes med den lignende Dannelse paa Sædlegemerne af Padderne og Salamandrene. Hvad derimod Æg- og Sædgjemmerne angaaer, da er Bygning og Udvikling i alt væsentligt som hos Bregnerne; kun vil man af Billedet se, at Sædgjemmerne ( $s-s$ , Fig. 9, A), der hver udvikle hundrede til halvandethundrede Sædlegemer, sidde paa Forkimens Rand og ere mere indsænkede i denne, og det samme er Tilfældet med Æggjemmerne ( $\omega-\omega$ , Fig. 9, B), der kun ved den senere Vækst af Forkimen komme til at sidde paa dens Overside; deres Hals bestaaer som hist af fire Cellerækker, der, naar de aabne sig, slaa sig tilbage omtrent som Arrene hos mange Blomsterplanter, saa at Hofmeister sammenligner Halsen i denne Skikkelse med et „firarmet Kasteanker“; men forresten er alt det andet som hos Bregnerne. Selve Befrugtningsakten er endnu ikke iagttaget; det er aabenbart, at Regnen og Duggen maa træde hjælpende til, og slaa Bro mellem Sæd- og Æggjemmerne, hvis Forkim oftest pleje at vokse mellem hverandre, undertiden endogsaa væve sig ind i hverandre; Hofmeister gjør ogsaa opmærksom paa, at naar overmodne Sædgjemmer frivilligt briste, kastes de i deres Moderceller endnu indesluttede Sædlegemer med en ikke ringe Kraft ofte flere Linier bort.

Af de Kar-Lønbopplanter, som kun have en Slags Sporer („de isospore“), have vi endnu Slangetunge-Familien tilbage. Tidligere stilledes de to Slægter, Slangetunge (*Ophioglossum*) og Maanerude (*Botrychium*), de eneste, som høre til denne Familie, sammen med de ægte Bregner. Udviklingshistorien har vist, at der til de i det ydre umiddelbart fremtrædende Afvigelser fra disse knytter sig andre, der ere endnu væsentligere,

og som gjøre, at man maa tildele dem Rang som Familie og egen Plads. Da de ere temmelig sjeldne hos os og derfor vel i det hele lidet kjendte, vil jeg lidt nærmere gjennemgaa deres Bygning.

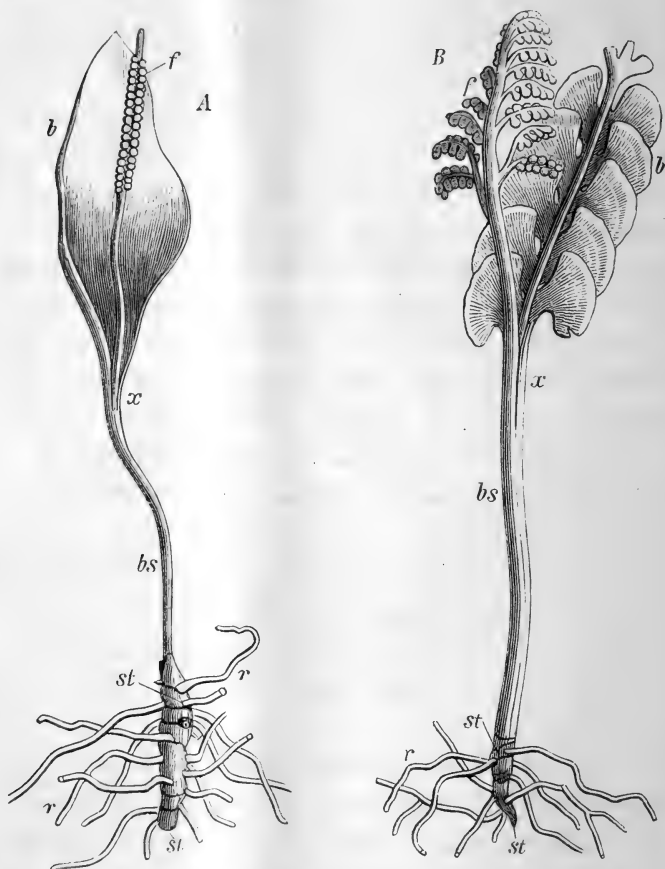


Fig. 11. *A*, Slangetunge (*Ophioglossum vulgatum*); *B*, almindelig Maanerude (*Botrychium Lunaria*); begge i naturlig Storrelse. *r-r*, Rødder; *bs*, Bladstilken.

Af de to hosstaaende Billeder fremstiller den ene Maaneruden, den anden Slangetunge, begge i naturlig

Størrelse; de fleste Arter blive nemlig kun nogle faa Tommer høje. Bygningen synes at være overmaade simpel, idet en aldrig forgrenet lodret Rodstok (*st—st*) bærer to forneden (til *x*) sammenvoksede Blade, der hos hin ere sammensatte, hos denne udelte, og af hvilke det ene (*b*) er goldt, det andet (*f*) derimod bærer Sporehusene. Det viser sig imidlertid ved Udviklingshistorien, at de tilsammen kun danne et eneste, ejendommelig forgrenet Blad, der er helt omskedende om Stængelen, og at det sporebærende Blad altsaa er en Del af dette, og ikke noget selvstændigt Blad. Hvert Aar anlægges der kun et eneste saadant Blad, men da det bruger fire Aar for at blive helt udviklet til den Form, som vi her se det have, vil man indenfor dettes Skede, dybt nede ved Rodstokken og under Jorden, finde tre andre helt omskedende mindre udviklede Blade omkring den flade Stængelspids; det Blad, som vi umiddelbart faa at se, er altsaa altid fire Aar gammelt, det visner om Efteraaret, naar det har opfyldt sin Bestemmelse og spredt Sporerne, og erstattes næste Foraar af et nyt. Den anden af vore danske Arter, *Botrychium rutæfolium*, anlægges derimod hvert Aar to Blade, et goldt og et frugtbart.

Gaa vi over til Befrugtningsforholdene, da træffe vi straks den store Afvigelse, at Forkimen ikke er bladagtig, grøn og overjordisk som hos Mosser, Bregner og Padderokker\*), men er en lille cellet rundagtig Knold (Fig. 12), der hos Maaneruden sjelden bliver en halv

---

\*) Hidtil kjende vi den kun hos *Botrychium Lunaria* og *Ophioglossum pedunculatum*, og det endda ufuldstændig.

Linie lang, er brunlig eller indvendig hvid af Farve og udvikler sig i Jorden. Paa samme Forkim udvikles Sædgjemmer og Æggjemmer, hine fortrinsvis paa Overfladen, disse paa Underfladen, og de ere mere ned-

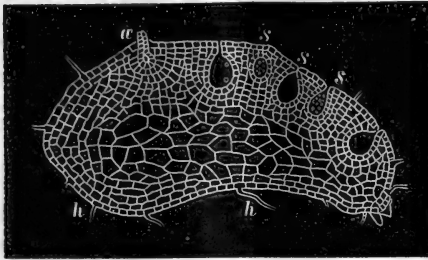


Fig. 12. Længdesnit gennem Forkimen af almindelig Maanerude.

sænkede i Forkimens Væv end hos de foregaaende Grupper — navnlig gjælder dette Sædgjemmerne (*s—s*), der udvikle sig helt inde i Forkimen, endog under nogle

faa Cellelag, som siden gennembrydes, for at Sædlegemerne kunne blive frie; disse ligne Bregnernes, men ere større. Æggjemmerne (*a*) synes derimod slet ikke at afvige fra de tidligere omtalte, medens Kimdannelsen er højst forskjellig. Selve Befrugtningsakten er endnu ikke iagttaget, som rimeligt er, hvor Forkimens underjordiske Levevis frembyder saa mange Vanskeligheder for Iagttagelsen.

Saaledes have vi hos alle de tre her gennemgaaede Planteklasser to Generationer; den første er den kjønnede, der fra hos Bregnerne og Padderokkerne at være grøn, bladagtig og istand til at ernære sig selv, saa at den paafaldende minder om de løvbærende Halvmosformer, synker hos Slangetungefamilien ned til et lille, blegt, knoldformet Legeme, der som Frøet hviler i Jorden og ligesom dette ikke kan ernære sig selv, men maa opfostre den unge Plante af de Næringsstoffer, der ere



nedlagte i det. Den anden Generation er den morfologisk højt udviklede, sporebærende, men kjønsløse Bregne, Slangetunge og Padderokke. I de næste Afsnit ville vi nu se, hvorledes vi herfra jævnt føres gjennem Rhizocarperne og Ulvefødderne over til Blomsterplanterne, og hvilke Organer der hos de forskjellige Klasser komme til at modsvare hverandre.

## Nogle nyere Undersøgelser over de fysiske Forhold i Østersøen.

Meddelte af Kapt. N. Hoffmeyer.

---

**D**et gaaer undertiden i Videnskaben som i Livet, at det, der ligger nærmest forhaanden ikke just altid bliver det, man først beskjæftiger sig med. De fjerne og mere storartede Forhold tage let Fantasien fangen og tildrage sig den almindelige Opmærksomhed og Interesse i saa overvejende Grad, at de hjemlige Omgivelser i det mindste for en Tid maa finde sig i at staa i Skygge.

Medens saaledes i de senere Aar den ene Expedition efter den anden med store Bekostninger udsendes til de nordlige Polarhave for med den største Grundighed at undersøge Naturforholdene i disse fjerne Egne, maa vi bekjende, at samtidig vort Kjendskab til de simpleste fysiske Forhold i de Have, der umiddelbart beskylle vore Kyster, i det mindste paa mange Punkter er overmaade ringe. Medens de mægtige Strømninger i det nordlige Atlanterhav og de mærkelige Kjendsgjæringer, den sidste Tids Undersøgelser der have bragt for Dagen, fængsle vore Tanker, staa vi endnu med Hensyn til Strømningerne i Østersøen og Kattegat paa et mildest talt aldeles overfladisk Standpunkt og det saavel i dette Ords egenlige som i dets overførte Betydning.

Saameget glædeligere er det imidlertid, at Interessen nu endelig synes at vaagne for en Sag, der berører os saa nær, og jeg maa antage, at det ogsaa vil interessere Tidsskriftets Læsere at blive bekendte med de foreliggende Resultater af nogle nyere Undersøgelser over Strøm- og Temperaturforholdene samt Saltholdigheden i den vestlige Del af Østersøen.

Det er en privat Mand, Dr. H. A. Meyer i Kiel, der i et videnskabeligt Ojemed (væsenligst som Grundlag for sit zoologiske Studium) dels ved egne Observationer paa mindre Sejlfarter, dels ved at lade anstille regelmæssige Iagttagelser paa ikke færre end 10 af ham oprettede faste Stationer har undersøgt de paagjældende Forhold i denne Del af Østersøen og paa en interessant og klar Maade fremsat Udbyttet heraf i et nylig udkommet Værk (Beitrag zur Physik des Meeres).

Det personlige og tillige ikke ubetydelige økonomiske Offer, Dr. M. saaledes har bragt Videnskaben, har imidlertid baaret gode Frugter; dels ere Resultaterne af hans egne nu afsluttede Undersøgelser af ikke ringe Værdi, og dels er som sagt derved den slumrende Interesse bleven vakt for denne Sag navnlig i Nordtyskland, hvor Regjeringen har nedsat en Kommission med det Formaal at organisere en omfattende Undersøgelse af Østersøens fysiske Forhold. Oprettelsen af faste Iagttagelsesstationer langs de tyske Østersøkyster, »Pommerania«'s Udrustning sidste Sommer og dens Besøg blandt andet i de danske og svenske Farvande have været de første Virkninger af denne Kommissions Virksomhed. Hvis det nævnte tyske Krigsskibs Undersøgelser saa nær ved vore Kyster have vakt en mindre gunstig Opmærksomhed saavel paa denne som paa den anden Side Sundet —

nuvel saa er der et meget simpelt Middel til for Fremtiden at afværge sligt; naar hver Stat nemlig overtager Undersøgelserne af Forholdene i sine egne Farvande, falder derved paa den naturligste Maade enhver Grund til Indblanding fra Udlandets Side bort af sig selv.

Det er dog ikke alene fra denne Side, at den paa-gjældende Sag maa betragtes; Hovedakcenten bør meget mere lægges derpaa, at naar først Spørgsmaalet om Ostersøens Undersøgelse er rejst, og dennes store saavel videnskabelige som upaatvivlelig ogsaa økonomiske Betydning er erkjendt, da have de forskjellige Lande, der omgive Ostersøen, en ligefrem moralsk Forpligtelse til at overtage hvert sin Del af Arbejdet, og naar et af disse Lande med Kraft har paabegyndt Sagens Udførelse, kunne de andre ikke holde sig tilbage eller forblive passive uden at bære Ansvaret for, at Undersøgelserne netop derved blive ufuldstændige og ikke bringe det praktiske Udbytte, der var tilsigtet ved dem.

Danmarks Stilling til Sagen bliver i ethvert Tilfælde en saadan, at det særlig maa føle sig opfordret til at yde sit Bidrag til dens Fremme. For det første ere nemlig Fiskerierne en vigtig Erhvervskilde for hele dets Kystbefolkning, og skjøndt det ikke er muligt allerede nu med Bestemthed at paapege hvorledes, saa er der dog en overvejende Sandsynlighed for, at et nøjere Kjendskab til de stadig vekslende Forhold i Kattegattets og Østersøens Vande saavel som til de Aarsager, der betinge disse Forandringer, vil kunne blive af den største Betydning netop for Kystfiskerierne; for det andet ligger Danmark ved de, som vi senere skulle se, for Opfattelsen af Forholdene i Ostersøen saa overmaade vigtige Forbindelsesveje mellem dette Indhav og Katte-

gattet, der nærmest maa betragtes som en Indrebugt af Oceanet, hvorfor netop vort Bidrag vil være af den største Betydning for et heldigt Resultat af de samlede Undersøgelser.

Heldigvis kan det sluttelig fremhæves, at Talen her ikke er om kostbare Foranstaltninger, men kun om Oprettelsen af nogle enkelte hensigtsmæssig fordelte Stationer, hvorfra regelmæssige Jagttagelser kunne anstilles. De anvendte Instrumenter ere forholdsvis simple, billige og lette at behandle. Stationerne ville derfor uden Vanskelighed og med ringe Omkostninger kunne oprettes ved Hjælp af Fyrskibene og Lodserierne, men en Nødvendighed vil det være, at Jagttagelserne kontrolleres og bearbejdes efterhaanden, som de indkomme.

---

Dr. M. begynder med en Fremstilling af de almindelige fysiske Forhold, der gjøre sig gjældende i og omkring Østersøen og faa en bestemmende Indflydelse paa dette Indhavs hele Karakter. Han anfører saaledes, at Østersøen vel har et stort Areal (c. 7000 Kvadratmile), men derimod kun en ringe Vanddybde (næsten overalt under 100 Favne) og derfor forholdsvis ikke nogen stor Vandmasse, at dens Forbindelser med Verdenshavet langt fra ere rummelige, idet den samlede Brede af de to Bælter og Sundet, maalte paa deres smalleste Steder, vel bliver c. 3 Mil, men med den ringe Gjennemsnitsdybde af knap 10 Favne, samt endelig at Østersøen ved disse Løb ikke kommer i direkte Forbindelse med Oceanet, men derimod kun med en Indrebugt af dette, nemlig Kattegattet, der tildels selv har Karakteren af et Indhav. Heraf slutter han da, at der ikke kan finde nogen meget

livlig Udveksling Sted mellem Verdenshavet og Østersøen, hvorfor Saltholdigheden i dette sidste i det hele taget maa være ringe og navnlig aftage hurtig med Afstanden fra Forbindelsesvejene. Dette bekræftes ogsaa af de enkeltstaaende Undersøgelser, der foreligge, idet Overfladens Saltholdighed har vist sig at være gjennemsnitlig kun 1 pCt. i Østersøens vestlige Bækken og at aftage fra  $\frac{3}{4}$  til  $\frac{1}{3}$  pCt., jo længere vi gaa mod Øst og Nordost; ja i den nordlige botniske Bugt og i det inderste af den finske Bugt er Overfladevandet næsten drikkeligt.

Forf. gjør endvidere opmærksom paa, at Østersøen faaer sine Tilløb fra meget store Arealer, og at disse vel ere underkastede temmelig forskellige klimatiske Forhold, men dog alle paa Grund af en lav aarlig Middelværme og deraf følgende forholdsvis ringe Fordunstning af Nedslaget tilføre Indhavet meget betydelige Vandmasser gennem talrige større og mindre Floder og Elve. Heraf følger for det første, at Østersøen maa have et Overskud af Vand, der gennem Udløbene afgives til Havet, og for det andet, at Forholdene i Indhavet i høj Grad maa blive afhængige af Oplandet og navnlig af dettes vekslende Vejrforhold. Som Exempel paa denne Indflydelse skal her kun anføres, at da Luftens stigende Varme om Foraaret fremkalder en Smeltning af de mægtige Sne- og Ismasser, der i Vinterens Løb have ophobet sig omkring Østersøen og da navnlig omkring dens østlige Bækken, saa tilføres der derved Indhavet saadanne Masser af iskoldt Vand, at dets Overfladevarme, som Dove har eftervist, gennem hele Foraaret og endog i Begyndelsen af Sommeren holder sig forholdsvis lav og maa betragtes som en konstant Kuldekilde for de omgivende Lande. Om Efteraaret derimod, hvor Nedslaget spiller den vig-

tigste Rolle, modtager Østersøen sin betydeligste Tilførsel gjennem de store Floder, der udmunde ved dens sydlige Kyster, men disse bringe forholdsvis varme Vandmasser med sig fra Kontinentets indre.

Iøvrigt har vort Kjendskab til Saltholdigheden, Strøm- og Temperaturforholdene i Østersøen hidtil været overmaade ringe og indskrænket sig væsenlig til hvad der foregaaer i Overfladen. Vi have saaledes vidst, at Overfladestrømmen sædvanligvis er udgaaende, naar ikke særegne Vindforhold modsætte sig en saadan Bevægelse; vi have, som ovenfor nævnt, havt en Sammenstilling af Dove over Overfladens Temperaturforhold, dog kun støttet til nogle enkelte længere Iagttagelsesrækker; endelig have vi havt Forchhammers fortrinlige Undersøgelser i Sundet, der tildels ogsaa have taget Hensyn til Forholdene i Dybden, og af hvilke det fremgaaer, at Saltholdigheden tiltager nedad, et Resultat der antyder Tilstedeværelsen af en Understrøm, som fører Kattegattets saltholdige Vand ind i Østersøen, efter Forchhammers Mening dog neppe længere end til Kjøbenhavn.

Efter disse almindeligere Betragtninger gaaer Forf. over til at omtale de af ham oprettede Iagttagelsesstationer i Østersøens vestlige Bækken og Udløbene til Kattegattet. De have ialt været 10, nemlig i Bugten ved Kiel en ved Fæstningen Frederiksort, en ved Forf.'s Ejendom Forsteck omtrent midtvejs mellem den nævnte Fæstning og Byen Kiel og endelig en tredie ved en mærkværdig Fordybning i selve Havnen ved Kiel (Wittlingskullen); de andre Stationer vare ved Eckernförde, Sønderborg, Svendborg Sund (Taasinge), Fredericia, Korsør, Helsingør og Kallundborg. Paa alle disse Steder bleve omtrent i Løbet af to Aar enten daglig eller med

visse Mellemrum navnlig ved derværende Loders Hjælp Vandets Saltholdighed, Strømretningen og tildels Temperaturen undersøgte paa forskjellige Dybder, medens samtidig Vandstanden og Vindretningen optegnedes. De anvendte Instrumenter vare praktiske og simple. Til Bestemmelse af Saltholdigheden maales Vandets Vægtfylde ved et sædvanligt Aræometer af Messing, og for til disse Maalinger at skaffe Vand op fra forskjellige Dybder anvendtes først Oppumpning gjennem et Guttapercharør af foranderlig Længde, men senere sænkedes blot en stærk og vel tilproppet Flaske ned, af hvilken Proppen ved et Ryk blev trukket ud, naar den rette Dybde var naaet; ved forskjellige Sammenligninger viste nemlig denne simple Fremgangsmaade sig at være fuldstændig paalidelig paa de her forekommende Dybder. Varmeforholdene i forskjellig Dybde under Overfladen (der, saavidt sees, dog kun ere maalte i Bugten ved Kiel) undersøgte ved Thermometre fuldstændig beklædte med Gutta-percha, hvilket sidste Stof som en meget slet Varmeleder først efter  $\frac{1}{2}$ —1 Times Forløb lod Thermometret antage Omgivelsernes Varmegrad. Derved opnaaedes den Fordel, at denne ikke forandrede sig under Ophejsningen, inden den kunde blive aflæst.

Af Iagttagelserne fremgaaer det nu, at Saltholdigheden er overordenlig vekslende i Østersøen ikke alene efter Aarstiden og Afstanden fra Forbindelsesvejene med Havet, men ogsaa paa samme Sted og samme Tid af Aaret. Som en gennemgaaende Regel vil man imidlertid altid og overalt finde, at Saltmængden i Vandet tiltager med Dybden, dog ikke efter noget bestemt Forhold, idet saavel Overfladen som de dybere liggende Lag ere underkastede vedvarende Forandringer, der saavel



kunne gaa i samme, som ogsaa i aldeles modsat Retning. Forandringerne ere naturligvis stærkest udprægede og indtræde pludseligst paa de Steder, hvor Udvekslingen mellem Kattegattets salte og Østersøens ferske Vand mest umiddelbart foregaaer, altsaa fornemlig ved Helsingør og Korsør. Forunderligt nok danner dog Fredericia en Undtagelse herfra, idet Forandringerne der endogsaa ere svagere end længere syd paa ved Eckernførde og i Bugten ved Kiel. Heller ikke vil man kunne opstille som en absolut Regel, at Saltholdigheden i Østersøens Overflade vokser henimod Udløbene, thi af Forf.'s Iagttagelser fremgaaer det f. Ex., at den gjennemsnitlig er noget mindre ved Helsingør end i Bugten ved Kiel.

For at finde den ledende Traad i alle disse vekslende Forhold har Forf. søgt at skjelne mellem de forskjellige Aarsager, der derved ere medvirkende, og ved hensigtsmæssige Sammenstillinger af Iagttagelserne at udvikle nøjere hver enkelts Betydning og Virkemaade. Hovedaarsagen vil naturligvis være at søge i Vandmassernes forskjellige Vægtfylde og deraf følgende forskjellige Tryk, hvorved en gjensidig Fortrængen bevirkes og Strømninger opstaa, men en ikke ringe Indflydelse maa ogsaa tillægges Vinden, der alt efter sin Retning og Styrke i større eller mindre Grad snart modsætter sig, snart understøtter de ved Vandtrykket fremkaldte Bevægelser, og endelig maa ogsaa de almindelige klimatiske Forhold ved en vekslende Fordeling af Temperatur, Nedslag o. s. v. ikke alene i Løbet af Aaret, men ogsaa i de forskjellige Aar i ikke ringe Grad gjøre deres Indvirkning gjældende.

Forskjellen mellem Vægtfylden af det salte Vand i Kattegattet og det ferske i Østersøen maa paa de Steder,

hvor de modes, altsaa nærmest i Udløbene, fremkalde en Indtrængen i Østersøen af det sværere, salte Vand forneden og en Udstrømmen i Kattegattet af det lettere ferske Vand foroven. Der maa altsaa i Reglen i disse Løb findes en indadgaaende, saltrig Understrøm og en udadgaaende, saltfattig Overfladestrøm. Hvor langt imidlertid denne indadgaaende Understrøm ikke alene under sædvanlige, men ogsaa under særlig gunstige Forhold kan trænge frem i Østersøen, er det for Øjeblikket ikke muligt at angive. Det sees let, at den maa aftage i Mægtighed, jo længere den fjerner sig fra Udløbene, og jo mere den breder sig; desuden maa dens saltholdige Vand ogsaa efterhaanden ved Gnidningen mod de øvre Lag, ved Bølgebevægelsen, ved Havbundens vekslende Form og af andre saadanne Grunde blive tvunget til at blande sig med Overfladevandet for derpaa med dettes udadgaaende Strømning atter at blive ført tilbage til Kattegattet. Understrømmen maa derfor, som Forf. udtrykker sig, væsenlig have Form af en Kile, der trænger ind langs Bunden af Østersøen, og selv om den ikke direkte vil kunne forfølges i de fjernere Dele af Indhavet, vil dens Tilstedeværelse dog overalt kunne indirekte eftervises derved, at Saltholdigheden tiltager fra Overfladen og nedad mod Bunden. Den udadgaaende Overfladestrøm bliver naturligvis i Kattegattet efterhaanden blandet med det egenlige Nordsovand.

At den regelmæssige Udveksling mellem Kattegattet og Østersøen maa foregaa paa denne Maade, kan ikke betvivles, thi det følger ligefrem af Lovene for Vandmassernes Tryk, og det er ikke uinteressant at se, at vi her i det smaa have noget temmelig tilsvarende saavel til den af Dr. Carpenter ved Dybhavsunder-

søgelserne i Atlanterhavet paaviste Dobbeltstrømning, der foroven fører Tropernes varme og derfor lettere Vand op mod Ishavet, forneden derimod Polens iskolde, altsaa tungere Vand ned mod Ækvator, som ogsaa til de af Prof. Colding paaviste Forhold ved Golfstrømmen i det nordlige Atlanterhav, hvor den løber ved Siden af den fra Baffinsbugten kommende Polarstrøm; ogsaa der bryder nemlig det tunge (koldere) Vand fra denne sidste Strøm forneden ind i Golfstrømmens lettere (varmere) Vand og optages efterhaanden i dette, medens samtidig Golfstrømmen foroven flyder ud over en Del af Polarstrømmen. Se vi paa den anden Side hen til det andet store europæiske Indhav, Middelhavet, da ere Forholdene der meget forskellige fra dem, vi have betragtet i Østersøen. For det første er nemlig dets Forbindelse med Verdenshavet direkte og meget rummeligere end Østersøens, thi vel er Bredden kun 2 Mile paa det smalleste Sted, men Dybden er over 400 Favne, og Profilet bliver derved henved 30 Gange saa stort som Bælternes og Sundets tilsammentagne; der kan altsaa finde en meget livlig Udveksling Sted mellem Hav og Indhav. For det andet ere de Arealer, hvorfra Middelhavet faaer sin Tilførsel, forholdsvis langt fra saa betydelige som ved Østersøen, og den høje Middelfarme bevirker en meget stærk Fordunstning ikke alene af Nedslaget over disse Arealer, hvorved Tilførselen fra dem formindskes, men ogsaa af selve Indhavets Vandmasser. Heri maa Forklaringen rimeligvis søges til det paafaldende Forhold, der bekræftes af alle Angivelser, at Middelhavets Vand endog er saltholdigere end Verdenshavets, ligesom ogsaa, at dette Indhav langt fra som Østersøen at have et Overskud af Vand endog har Brug for et Tilskud fra Verdens-

havet. Dr. Carpenters Undersøgelser have i Virkeligheden godtgjort, at der i Middelhavet er en udadgaaende saltrig Understrøm og en indadgaaende saltfattigere Overfladestrøm, altsaa lige det modsatte af, hvad der finder Sted i Østersøen.

De ovenfor nævnte regelmæssige Strømningsforhold i Østersøen ville imidlertid ikke altid kunne paavises, thi paa Grund af Indhavets og navnlig Udløbenes forholdsvise ringe Dybde faaer Vinden en meget stor Betydning, ikke alene ved at fremkalde en Bølgegang, der i høj Grad maa bidrage til at blande Over- og Understrømmens Vandmasser og saaledes udviske Forskjellen, men ogsaa derved, at dens Tryk paa Overfladen alt efter den Styrke, hvormed den blæser, kan fremkalde en Standsning, ja endog en hel Drejning af Strømretningen enten foroven eller forneden. Under Vindstille eller ved svage Vinde vil vistnok altid Overfladestrømmen være udadgaaende, men selv en jævn Blæst og naturligvis endnu mere Storme fra Nord ville hurtig kunne forandre den til en indadgaaende og derved trænge betydelige Masser af Kattegattets salte Vand ind i Østersøens større Dybder. Sydlige Vinde ville derimod ikke alene forøge den udadgaaende Overfladestrøms Fart men ogsaa dens Mægtighed nedad, saa at den indadgaaende Understrøm svækkes, ja maaske endog undertiden helt standses.

Disse af theoretiske Betragtninger udledte Resultater bekræftes nu meget godt af Forf.'s Iagttagelser.

Den 15. Juli 1868 laa han med sin Lystjagt for Anker paa 7 Favnes Dybde tætved Romsø i Munden af store Bælt. Det var Vindstille, og som Følge deraf var der i Overfladen en stærk udadgaaende Strøm, i 5 Favnes Dybde fandt han derimod en indadgaaende

Understrøm. Om Aftenen samme Dag var den udadgaaende Overfladestrøm bleven svagere, og Understrømmen fandtes allerede i 3 Favnes Dybde. I Løbet af de paafølgende 2 Dage vekslede Understrømmens Mægtighed jævnlig, medens samtidig Overfladestrømmen snart var svagere, snart stærkere, men bestandig udadgaaende.

Nogle senere omtrent maanedlig og ved meget forskellige Vindretninger anstillede Maalinger af Strømretningen indtil 22 Favnes Dybde i Løbet mellem Korsør og Sprogø gave som Resultat, at der ved 14 Iagttagelser i Overfladen 11 Gange fandtes en udadgaaende Strøm, i Dybden derimod 9 Gange en indadgaaende Strøm og 2 Gange Strømstille. Lignende Resultater have enkeltstaaende Maalinger i Svendborg Sund og ved Samsø givet.

Man tør derfor, om end Antallet af Iagttagelser endnu ikke er synderlig stort, dog med overvejende Sandsynlighed slutte, at i store Bælt, den vigtigste af Forbindelsesvejene mellem Kattegat og Østersø, er Overfladestrømmen som oftest udadgaaende, og Understrømmen som oftest indadgaaende. At et lignende Forhold finder Sted i Sundet, have allerede Forchhammer's Undersøgelser eftervist. Forf. troer endog af Søbundens Form i Bælterne og Sundet at kunne slutte, at den indadgaaende Understrøm aldrig fuldstændig standser, men selv under ugunstige Omstændigheder endnu opretholdes i de smalle dybe Render, der findes i disse Løb, da Renderne ellers sandsynligvis snart vilde tilsande.

Det er dog ikke alene i selve Udløbene, at en saadan Dobbeltstrømning kan iagttages; ved Sønderborg i Alsund, ja helt nede i Bugten ved Kiel spores den endnu temmelig tydelig. Paa det sidstnævnte Sted har Forf.

ladet anstille Maalinger af Strømretningen fra Vagtskibet ved Frederiksort 3 Gange daglig fra April 1868 til Jan. 1870 og de derved erholdte 1892 Iagttagelser gave

i Overfladen:

61 % udadgaaende og 39 % indadgaaende Strømninger,  
paa 8 Favnes Dybde:

44 % udadgaaende og 56 % indadgaaende Strømninger, altsaa ogsaa i dette Tilfælde en overvejende udadgaaende Overfladestrøm, men derimod en indadgaaende Understrøm, hvilken sidste tillige viste sig at være den saltrigste<sup>1)</sup>.

At saavel Overfladestrømmen som Understrømmen, men dog navnlig den førstnævnte, paavirkes af Vindretningerne, have vi allerede ovenfor omtalt; det vil imidlertid være nødvendigt noget nærmere at undersøge denne Faktors Indflydelse i det hele taget paa Forholdene i Østersøen.

Ikke alene fra de Steder, hvor man regelmæssig optegner Vandstandshøjden, men ogsaa fra en Del andre Kystpunkter har man gode Oplysninger om, hvilke Vindretninger der medføre Højvande, og hvilke der bringe Lavvande. Samle vi imidlertid disse Opgivelser for at anstille Sammenligninger, synes de ved første Øjekast at frembyde en stor Uregelmæssighed. En nøjere Under-

---

<sup>1)</sup> I en foreløbig Beretning om Resultaterne af de med »Pommerania« anstillede Undersøgelser siger Prof. Möbius: »Mellem Sverrig og Bornholm foretog vi paa en meget rolig Dag Strømmaalinger. Overfladestrømningerne stemme langt fra altid overens med Understrømmene. Saaledes iagttog vi f. Ex., at Understrømmen mellem Bornholm og Sverrig gik fra Sydvest mod Nordost, medens samtidig Overfladestrømmen løb i modsat Retning. Lignende Forhold bleve ogsaa iagttagne andre Steder, saaledes ved Arendal (i Norge), hvor en Overfladestrøm gik ud i Nordsoen, medens en Understrøm bevægede sig ind i Kattegattet.»

søgelse viser dog snart, at de kun ere Udtryk for den simple Regel, at Fralandsvind giver Lavvande, Paalandsvind derimod Højvande. Tage vi saaledes to Punkter som Helsingør og Danzig, da ere de begge beskyttede af Land mod Syd og Øst, men aabne for Havet mod Nordvest; stærkest Højvande vil da paa begge Steder indtræde med nordvestlige, lavest Vandstand med sydostlige Vinde. Fredericia, Sønderborg og Kiel ere derimod beskyttede mod Syd og Vest, ved dem vil altsaa Højvandet blive stærkest ved nordostlige, Lavvandet ved sydvestlige Vindretninger.

Denne Regel er forsaavidt vigtig, som den viser os, at den paa de forskjellige Steder for visse Vindretninger indtrædende høje eller lave Vandstand maa betragtes som hovedsagelig lokal og ikke direkte afhængig af den ved de samme Vinde frembragte almindelige Vandstand i Østersøen, hvilket yderligere bestyrkes, naar vi ved en Sammenstilling af de maanedlige Middelvandstande for en Del Kystpunkter i Østersøens vestlige Bækken tildels eliminere de enkelte Vindretningers Indflydelse. Man seer nemlig da, at Forandringerne i Middelvandstanden i denne Del af Indhavet overalt foregaa samtidig og i samme Retning om end ikke indenfor de samme Grændser.

Hvad Forandringerne i Vandets Saltholdighed angaaer, da kunne de naturligvis kun i ringe Grad være afhængige af Vindens lokale Virkninger, da disse kun bestaa i, at der føres noget af Overfladevandet fra Søen ind imod Kysten eller omvendt fra Kysten ud imod Søen; de ville derfor ikke staa i noget bestemt Forhold til et enkelt Steds Høj- eller Lavvande. Saltholdigheden maa derimod i høj Grad paavirkes af de store Forandringer i Østersøens almindelige Vandstand, som dels foranlediges

af, dels selv atter foranledige stærke Strømninger ikke alene i selve Indhavet, men ogsaa i dets Forbindelsesveje med Havet. Det er altsaa disse betydeligere Strømninger, som vi nøjere maa undersøge, og da Aarsager til dem hovedsagelig maa søges i Vindens Tryk paa hele Indhavets Vandflade, maa vi søge at klare os, hvilke Invirkninger de forskjellige Vindretninger i saa Henseende udøve. Undersøgelserne maa dog væsenligst blive af theoretisk Natur, dels fordi der mangler tilstrækkelige Data til en nøjagtig Bestemmelse af Østersøens samtidige Vandstand i dens forskjellige Dele, dels ogsaa fordi de Data, vi have, ikke ere ligefrem sammenlignelige, idet Nulpunkterne for Vandstandsmaalingerne langs Indhavets Kyster rimeligvis langt fra stemme overens.

Vi blive altsaa nødte til at tage Kaartet for os og af Havenes geografiske Former slutte os til Vindretningernes Indflydelse. Det sees da, at Søndenvinden maa tilføre Kattegattet Vand saavel fra Nordsoen gennem Skagerak som fra den vestlige Del af Østersøen gennem dens Udlob, medens Vandet samtidig stemmes op i den botniske Bugt<sup>1)</sup>. Drejer Vinden sig derpaa enten til SV. eller til SO., ville Forholdene forandres paa meget forskjellig Maade. Ved SV.-Vind vil Kattegattet aabenbart faa overvejende Tilførsel fra Nordsoen, ved SO.-Vind derimod fra Østersøen. De vestlige og navnlig de

---

<sup>1)</sup> Det turde vel være et temmelig stærkt Udtryk af Forf., naar han siger, at Søndenvinden vil tilføre Kattegattet Vand fra Nordsoen gennem Skagerak; i det højeste vil denne Vind vel kunne forhindre Aflob fra Kattegattet gennem Skagerak. Da imidlertid under Søndenstorm i Østersøen Vinden næsten altid vil være vestligere i Nordsoen, saa indtræder maaske dog som oftest i dette Tilfælde en Tilførsel til Kattegattet fra begge Sider.



nordvestlige Vinde ville drive Nordsøens Vande ind i Kattegattet og samtidig presse Vandet i den vestlige Østersø bort fra Udløbene og stemme det op ved de østlige Kyster. Disse sidste Vinde ville altsaa være særlig gunstige for det saltholdige Kattegatvands Indtrængen i Indhavet, hvorimod østlige og nordlige Vinde ville have den aldeles modsatte Virkning. I Hovedsagen ville altsaa de vestlige Vinde tømme Kattegattet ud i Østersøen og fremkalde højere Vandstand ved Udløbene end ved den tydske Kyst, de østlige Vinde derimod tømme Kattegattet ud i Nordsøen, stemme Østersøen op i dens vestlige Bækken og fremkalde meget højere Vandstand ved den tydske Kyst end ved Udløbene. Heraf følger da atter, at vestlige Vinde gjennemsnitlig maa forøge Saltholdigheden i Østersøen, østlige Vinde derimod formindske den.

Disse Resultater maa vi imidlertid kun optage med en vis Forsigtighed og vel huske paa, at Vinden langtfra er den eneste Faktor, der gjør sin Indflydelse gjældende paa Forholdene i Østersøen. Forf. gjør saaledes opmærksom paa, at selv om vi maa indrømme Vindretningen en meget betydelig Indvirkning i det mindste paa Overfladestrømningerne i Indhavet, saa vil dog denne Indvirkning altid kun være en modificerende, ikke en absolut bestemmende, thi saavel af hans egne som af andres Iagttagelser fremgaaer det med Sikkerhed, at omendskjønt den fremherskende Vind i Aarets Løb over hele Østersøen er vestlig, saa er dog Overfladestrømmen overalt overvejende udadgaaende.

Tage vi sluttelig de samlede klimatiske Forholds Indflydelse i Betragtning, da træffe vi ogsaa der et vigtigt Punkt, hvor Virkeligheden ikke synes at bekræfte

de ovenfor udviklede Regler. Det er saaledes vel be-  
kjendt, at ihvorvel hele Aarets fremtrædende Vind er  
vestlig over Østersøen, saa er der dog ikke saa lidt  
Forskjel i saa Henseende paa denne Vinds Fremtræden  
i de forskjellige Aarstider. Vinteren bringer et ikke  
ringe Antal østlige Vinde med sig, Sommeren derimod  
meget faa. Heraf vilde man da slutte, at Østersøens  
Overfladevand om Vinteren er forholdsvis mindre salt  
end om Sommeren. Alle Iagttagelser vise imidlertid, at  
netop det modsatte Forhold finder Sted. For at kunne  
forklare denne tilsyneladende Modsigelse gjør Forf. gjæl-  
dende, at Overfladestrømningerne ikke alene afhænge af  
Vindretningen, men ogsaa af Vindstyrken; denne sidste  
er nu i det hele taget langt større om Vinteren end om  
Sommeren, og det er derfor meget muligt, at de vold-  
somme og temmelig langvarige vestlige Storme i den  
førstnævnte Aarstid faa en meget større Indflydelse paa  
Østersøens Saltholdighed end Sommerens hyppigere, men  
betydelig svagere Vestenvind. Desuden maa jo ogsaa  
Østenvindens Evne til at formindske Saltholdigheden i  
ikke ringe Grad afhænge af de Kvantiteter af fersk  
Vand, der samtidig tilføres Indhavet navnlig fra det  
østlige Opland. Under Foraarets Snesmeltning og Som-  
merens stærke Nedslag ville, som vi tidligere have om-  
talt, de tilstrømmende ferske Vandmasser være meget  
betydelige, og Virkningen heraf vil da vise sig uagtet  
Østenvindenes ringere Hyppighed.

Isdækket, der om Vinteren navnlig lægger sig over  
Østersøens østlige Dele, vil ifølge nogle interessante  
Iagttagelser af Forf. ogsaa gjøre sin Indflydelse gjældende.  
Naar Søvandet fryser, udskilles nemlig den største Del  
af det deri indeholdte Salt, og den første Virkning af

en Tilfrysning vil derfor være, at Vandet umiddelbart under Isen tiltager i Saltholdighed. Dette varer dog kun kort, hvorimod der snart indtræder en stærk Af-tagen af Saltholdigheden i de øverste Vandlag, der kan gaa saa vidt, at Vandet i Overfladen næsten bliver drikkeligt. Grunden hertil er vel nærmest, at Isen for-hindrer enhver Bølgebevægelse og derved Blandingen af de underste og øverste Vandlag. Samtidig spores der kun en meget svag Strømning i Overfladen, og heraf slutter da Forf., at naar om Vinteren større Dele af Indhavet ere belagte med Is, vil kun en forholdsvis langsom Strøm af fersk Vand bevæge sig imod Vest, og denne vil ikke kunne yde stor Modstand mod Nordsø-vandets Indtrængen gennem Forbindelsesvejene med Kat-tegat.

Forf.'s Iagttagelser over Temperaturforholdene i Øster-søen have væsenlig indskrænket sig til Bugten ved Kiel og Alssund; Resultaterne af dem have derfor ikke en saa almindelig Interesse som de, der ere udledte med Hensyn til Strømningerne og Saltholdigheden. Som i ethvert Indhav maa Overfladevarmen i Østersøen i langt højere Grad end i Verdenshavet følge Lufttemperaturen i dennes aarlige Gang, hvorimod denne Indflydelse i Dybden vil gjøre sig mindre gjældende. Den i Østersøen paaviste Dobbeltstrømning vil endvidere bevirke, at Indhavets Overfladevand med sin efter Aarstiden stærkt vekslende Varmegrad føres ud i Kattegattet og i ikke ringe Grad paavirker dettes Overfladevarme, medens til Gjengjæld dets Dybder fra Kattegattet af fyldes med Nordsø vandet, hvis Varme er meget mere konstant. Iøvrigt synes der selv i betydelige Dybder at kunne findes meget forskjel-lige Varmegrader, f. Ex. paa 16 Favne i Bugten ved Kiel

i September 1863:  $+ 11^{0.5}$ , i April 1864:  $0^{0.0}$ ; af dette Exempel sees det ogsaa, at Vandets Varmegrad selv i en saa stor Dybde kan synke ned til Frysepunktet, en Omstændighed, der maa have ikke ringe Betydning for det organiske Liv i Østersøen.

---

Disse ere Hovedpunkterne i Dr. Meyer's Værk om Østersøen, og det kan ikke nægtes, at de betydelig have udvidet vort Kjendskab til Naturforholdene i dette Indhav; at de paa den anden Side i flere Henseender trænge til yderligere Bekræftelse og videre Udvikling, er han selv den første til at indrømme, men det kan aabenbart ikke paahvile ham som Privatmand at føre disse Undersøgelser videre.

Da det imidlertid forekom mig at være af ikke ringe Vigtighed for Sagens Fremme, at ikke alene dens videnskabelige Betydning anerkjendtes, men at ogsaa dens eventuelle praktiske Nytte navnlig for Fiskerierne kunde antydes, har jeg henvendt en Anmodning til Dr. Meyer om at udtale sig noget nærmere angaaende dette sidste Punkt. Det modtagne Svar skal jeg tillade mig fuldstændig at gjengive:

»Allerede nu at eftervise den praktiske Nytte for Fiskerierne af Undersøgelserne af Naturforholdene i Østersøen vil være temmelig vanskeligt. Hidtil har jeg lagt Hovedvægten paa den videnskabelige Side af Spørgsmaalet, og jeg troer, at De vil give mig Ret i, at ogsaa Meteorologien længe maatte bearbejdes, inden man blev i Stand til ved Sejlanvisninger, Stormsignaler o. s. v. at gribe ind i de praktiske Forhold.«

»Love lade sig kun udlede af mangeaarige Iagttagelser. Maaske vil det gaae hurtigere med at gjøre disse Under-søgelse frugtbringende for Fiskerierne, end jeg for Øjeblikket tør antage, men selv om en længere Tid maa gaa hen, frygter jeg dog ikke for, at de mindre betydelige Omkostninger ved dem skulle kunne betragtes som spildte.«

»Der er nemlig ingen Tvivl om, at Fiskefangsten paa alle Kyster er underkastet bestemte Omvekslinger. Et Aar er den rigeligere end et andet; visse Fiskearter komme snart tidligere, snart senere paa Aaret, ja undertiden indfinde de sig slet ikke; snart er Fisken meget fed, snart derimod mager; det ene Aar blive de fangede nærmere ved Overfladen, det andet paa større Dybder.«

»Alle disse Forskjelligheder kunne kun afhænge af Forandringer i Vandets fysiske Beskaffenhed, i dets Temperatur, Saltholdighed og den indeholdte Luftmængde; de maa staa i nøje Forbindelse med Strømningerne og den deraf følgende Mangel eller Rigdom paa Føde. Mange Fiske nærme sig til Kysten for at lege, men afvente først den dertil passende Temperatur. Andre vise sig kun i vore Farvande, naar Saltholdigheden er betydelig, men holde sig derimod dybere nede, naar det lette Østersøvand som en stærk, saltfattig Overfladestrøm flyder hen over den tungere Understrøm. De mikroskopiske Organismer, der væsenlig danne Fiskenes Føde, formere sig kun i rigelig Mængde under gunstige Temperaturforhold o. s. v. i Vandet.«

»Hidtil mangle imidlertid fuldstændig saadanne Iagttagelser, der samtidig tage Hensyn til Vandets Beskaffenhed og til Fiskefangsten. Allerede i den korte Tid, gjennem hvilken min Virksomhed strækker sig, har jeg

lært adskillige Kjendsgjæringer at kjende, der tydelig pege hen paa en bestemt Sammenhæng mellem dem, men det vilde være for tidlig allerede nu at drage Slutninger heraf. Jeg har derfor ikke engang omtalt dem. Det var mig foreløbig kun af Vigtighed at eftervise, at Vandet i det hele taget har en ligesaa foranderlig Beskaffenhed som Luften, at forskellige Tilstande ikke alene kunne findes ved Siden af hinanden i Vandet, men ogsaa oven over hinanden. Efter at dette er lykkedes mig, er jeg nu først begyndt at samle regelmæssige Optegnelser over Fiskefangsten og navnlig:

1. over Rigeligheden af spiselige Fisk til enhver Tid,
2. over deres Størrelse og øvrige Beskaffenhed,
3. over deres tidligere eller senere Indtræffen o. s. v.«

»Hvis det paa denne Maade skulde kunne lykkes nærmere at eftervise et Afhængighedsforhold mellem Vandets fysikalske Egenskaber og Fiskenes Tilsynekomst og gode Beskaffenhed, saa er det langt fra usandsynligt, at der deraf vilde kunne udledes praktiske Fingerpeg for Fiskerne, der ville kunne lette Bestemmelsen af Stedet og Tiden, hvor den rigtigste Fangst kan gjøres. Man kunde f. Ex. tænke sig udarbejdet Fiskeanvisninger (fishing directions) i Lighed med de nu saa meget brugte Sejlanvisninger (sailing directions). Endelig ville saadanne Iagttagelser særdeles godt kunne bruges til Fastsættelsen af den Periode, i hvilken Fiskene maa skaanes, og til at opklare andre paa Fiskerilovgivningen indvirkende Omstændigheder. Fiskerne ere rene Empirikere og det i endnu højere Grad end Søfolkene vare det, der dog nu maa tilstaa, at de have havt stor Nytte af Videnskaben paa et Omraade, som de paa Grund af dets stedse

vekslende Forhold næsten fandt det latterligt at tænke nærmere over.«

»Tænker man paa den store Betydning, Fiskefangsten i vore Farvande har for Befolkningen, saa synes det at være en simpel Pligt ikke at sky en ringe Udgift eller lidt Anstrengelse, selv om Resultaterne deraf ikke straks kunne gribes eller bestemt paavises. I ethvert Tilfælde vil man høste Lønnen derved, at man fremmer vigtige videnskabelige Undersøgelser. Netop Østersøen frembyder overalt og ikke mindst ved sine Udløb temmelig udviklede og derfor ogsaa lærerige Forhold; dens Kyster ere overalt beboede; der er altsaa den bedste Anledning og Lejlighed til at anstille grundige Undersøgelser. Man kan kun ønske, at det ved Arbejdets Deling vil blive muligt at forhøje Nyttens og formindske Anstrengelserne.«

---

## Mindre Meddelelser.

---

1. Naturskønhed i Tropelandene. I Modsætning til den almindelige Tro, at Tropelandene langt overgaa det middelvarme Jordbælte i Naturskønhed, udtaler Wallace flere Steder i sin Rejsebeskrivelse, at snarere det modsatte er Tilfældet. Det hedder saaledes om Aru-Øerne, vest for Ny-Guinea: „De, der have dannet sig den sædvanlige Forestilling om Plantevæksten i de varme Lande og udmale sig Planternes Mængde og Pragt og det herlige Syn af hundreder af Skovtræer, bedækkede med Masser af farvede Blomster, ville forbavses ved at høre, at skjøndt Plantevæksten her er særdeles yppig og mangfoldig og kunde afgive mange smukke og mærkelige Planter til at pryde vore Drivhuse, mangle straalende og pragtfulde Blomster aldeles eller ere i det mindste saa sjeldne, at de slet ingen Virkning gjøre i Landskabet\*). Jeg har besøgt fem forskjellige Steder paa disse Øer, har vandret daglig i Skovene og rejst over 20 Mile langs Kysten og opad Floder i Løbet af et halvt Aar, hvor Vejret i Reglen var meget smukt, og dog saa jeg aldrig en eneste Plante af slaaende Skønhed eller Farvepragt, neppe en Busk, der kunde maale sig med en Hvidtjørn, eller en klattrende Plante, der kunde sammenlignes med en Kaprifolium! Det var ikke, fordi den rette Blomstrings-tid endnu ikke var indtraadt, thi jeg saa mange Urter, Buske og Skovtræer i Blomst, men de havde grønne eller hvidgrønne Blomster, ikke smukkere end vore Lindetræers. Hist og her paa Kysten og Flodbrinkerne findes nogle faa Snerler, der dog ikke kunne maale sig med vore Have-Ipomæer, og i Skovens dybeste Skygge nogle smukke skarlagen- og purpurrøde

---

\*) Det hedder dog et andet Sted om Aru-Øerne: „Netop som vi rejste bort, var et stort smukt Træ, beslægtet med *Erythrina*, i Blomster og fremviste sine Masser af store karminrøde Blomster hist og her i Skoven. Seet fra en Højde maa de have gjort en smuk Virkning, men fra neden kunde jeg kun faa Øje paa Klynger og Krandsse af prægtige Farver højt over mit Hoved, omkring hvilke Skarer af blaa og orangerøde Lorier (*Papegojer*) flagede og skreg“.



Ingefærplanter, men de ere saa faa og spredte, at de slet ikke betyde noget midt i den hele store, grønne og blomsterløse Plantevækst. De herlige 30—40 Fod høje Koglepalmer og Pandaner, de prægtige Brægnetræer, de statelige Palmer og den Mængde smukke og mærkelige Planter, som møde Øjet overalt, vidne imidlertid om den tropiske Varme og Fugtighed og om Jordens Frugtbarhed. Rigtignok forekom Aru mig mere end almindelig fattig paa Blomster, men det er kun et almindeligt tropisk Karaktertræk, drevet til Yderlighed; thi hele min Erfaring i Ækvatorialegnene, baade i Østen og Vesten, har overbevist mig om, at i Tropelandenes yppigste Egne ere Blomster mindre hyppige og i Gjennemsnit mindre pragtfulde og udøve langt mindre Indflydelse paa Landskabets Farver end i middelvarme Klimater. Jeg har aldrig mellem Vendekredsene seet saa glimrende Farvemasser som dem, England kan opvise i sine gyvelklædte Almindinger, lyngbevoksne Bjergsider, Lysninger i Skovene med „vilde Hyacinter“, Marker med Valmuer, Enge med Smørblomster og Gjøgeurter — Tæpper af gult, Purpur, himmelblaat og Ildkarmin, som Tropelandene kun sjelden kunne opvise. Vi have Farvemasser af mindre Omfang i vore Hvidtjerne og Skovæbletræer, vor Kristtorn og Gyvel, vor Fingerbølle, Kodriver og røde Vikker, som med deres livlige Farver beklæde vort Land i hele dets Længde og Brede; og disse Skjönheder karakterisere Landet og Klimaet, man behøver ikke at lede efter dem, de glæde Øjet ved hvert Skridt, vi gjøre. I Ækvatorialegnene derimod, hvad enten det er Skov eller Savanner, er hele Naturen iført en mørkegrøn Dragt; man kan rejse i Timer, ja i Dage, uden at støde paa noget, som bryder Ensformigheden. Blomster ere sjeldne overalt, og noget ret slaaende træffes kun med meget store Melletrum“.

„Den Forestilling, at den tropiske Natur er iført livlige Farver, og at dens almindelige Udseende er pragtfuldere og mangfoldigere i denne Henseende end Naturen hos os, er opstaaet deraf, at vi i vore Drivhuse og paa vore Blomsterudstillinger have samlet de smukkeste Blomsterplanter fra Jordens fjerneste Egne og stillet dem sammen paa en Maade, som aldrig finder Sted i Naturen. Hundrede forskellige Planter med straalende, forunderlige eller pragtfulde Blomster tage sig ypperlig ud, naar de samles paa et Sted; men maaske er der ikke to af disse Planter, som man nogetsteds kan se sammen i Naturen, af den Grund, at de bebo forskellige Egne eller Bælter. Desuden sammenblandes i den

almindelige Opfattelse alle middelvarme Lande udenfor Evropa med Tropelandene, og man har en ubestemt Forestilling om, at alt, hvad der er særdeles smukt, maa komme fra Jordens varmeste Egne. Men Tingen er lige det modsatte. Rhododendrer og Azaleer ere Planter fra middelvarme Bælter, de største Lilier ere fra det middelvarme Japan, og en stor Mængde af vore smukkeste Pragtblomster høre hjemme i Himalaya, Kap, Nord-Amerika, Chile, Kina, Japan, allesammen middelvarme Egne. Ganske vist er der mange store og pragtfulde Blomster i Tropelandene, men de ere overmaade faa i Sammenligning med den hele Vegetationsmasse, og hvad der kunde synes unaturligt, det er virkelig Sandheden, at Blomsternes Indflydelse paa Naturens almindelige Udseende er langt mindre i Ækvatorialegnene end i de middelvarme Jordbælter<sup>\*)</sup>.

2. Usædvanlig Kulde i Brasilien. (Af et Brev fra Professor P. V. Lund i Lagoa Santa i Brasilien, dat. 28de Sept. 1870):

„ . . . . En for kort Tid siden indtruffen virkelig Naturbegivenhed har anrettet store Ødelæggelser i den sydlige og midterste Del af Landet. Fra noget over Midten af Juni blev den i denne Aarstid herskende S. O.-Vind afløst af en isnende kold N. V.-Vind, der vedvarede indtil over Midten af Juli. I hele den Tid var der i de lavere Egne hver Nat Rimfrost, og paa mange Steder dannede sig Iskorpe paa Vandet. De dyrkede Planter, der lede mest, vare Sukkerrøret, Bomuldsplanten og Tobak; ogsaa mange Kaffeplantager gik til Grunde. Skaden er uberegnelig. Men den mærkeligste Omstændighed, der tillige viser, hvor exceptionel denne Begivenhed var, er den, at ogsaa den vildt voksende Vegetation led paa en hidtil ubekendt Maade,

---

\*) W. siger udtrykkelig et andet Sted, at »Aru-Øerne mere end noget andet Punkt i det hele malayiske Ørige mindede ham om Syd-Amerika og Brasilien ved sin rige og storartede Natur; saaledes vare Palmerne her meget hyppigere end andre Steder, udgjorde en forholdsvis større Bestanddel af den hele Plantevækst og vare mere mangfoldige i Form og Udseende, og der optraadte her nogle af de høje majestætiske Palmer med glat Stamme og fjerdannet Løv, som minde om *Attalea speciosa*, Amazonlandenes Pryd«. Heller ikke Brægnetræerne havde W. i mange Aar seet saa prægtige som her: de tyndstammede, højst 6 Alen høje Former, som sees andetsteds i Øriget, give kun en ufuldkommen Forestilling om Træer, som bære deres herlige Fjerkroner i 15 Alens Højde, og disse forekomme her i stor Mængde, spredte om i Skoven.

idet selve Skoven („Capoeira“\*) uddøde i alle Lavstrøgene. Dette var ogsaa Tilfældet i Omegnen af Lagoa Santa, hvor dog den besynderlige Omstændighed viste sig, at et Træ modstod, nemlig Aroeirinha“\*\*). — Dette Tilfælde er saaledes temmelig analogt med det, som vi, efter Hooker, anførte om Gummitræskovene i Avstralien, i de Skitser af Planternes Kamp for Tilværelsen, der meddeltes i Tidsskriftets Aargang 1870 (IV Række, 2det Bind).

3. Om Lysgassens Indvirkning paa Træerne. (Efter „Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin“, 1871). I Foraaret 1869 nedsatte Magistraten i Berlin en Kommission af sagkyndige for at undersøge Grunden til, at en Mængde Træer „unter den Linden“ vare gaaede ud. Undersøgelsen skulde fortrinsvis beskæftige sig med det Spørgsmaal, om Udstømninger af Gas af utætte Ledninger havde nogen Skyld deri. Dette viste sig vel ikke at være Tilfældet her, men Sagen førte dog til, at man i den botaniske Have anstillede nogle Forsøg for ligefrem at overbevise sig om, hvorvidt den i Jorden udstømmende Gas er skadelig for Træernes Liv eller ikke. En Løn (*Acer platanoides*) og to Lindetræer (*Tilia parvifolia*) fik hver sin særegne Gasledning, ud af hvis Ender man gjennem to eller fire Aabninger lod Gassen strømme i en Afstand fra Træerne af omtrent  $3\frac{1}{2}$  Fod. Gasometrene reguleredes saaledes, at der til den ene Lind daglig udstømmede i Gjennemsnit 52,5 Kubikfod Gas, til den anden daglig 380 og til Lønnen 418,5 Kubikfod. Forsøgene begyndte den 7de Juli 1870. Gassens skadelige Virkning viste sig først paa et i Nærheden af Lønnen staaende Exemplar af Benved; umiddelbart derpaa, den 1ste Sept., begyndte selve Lønnens Blade at visne og blive gule; den efterfulgtes af en Ælm, der omtrent stod 9 Fod derfra. Da man paa samme Tid gravede nogle omtrent fingertykke Linderødder op, viste de sig ejendommelig blaafarvede i Midten, et Vidnesbyrd om, at Gassen var trængt med Næringsstofopløsningerne ind gjennem den voksende Rodspidse og

\*) Naar en brasiliansk Landmand vil opdyrke og beplante et Stykke Land, omhugger han en Skovstrækning, antænder mod Tørtidens Slutning den hele omhuggede Træmasse og planter i den af Asken gjødede Skovbund. Har denne i 2—3 Aar været anvendt til Plantage, overlades den til sig selv, Skoven vokser op paa ny, og det er denne Skov, der i Almindelighed gaar under Navn af Capoeira.

Red.

\*\*) Et lille Træ eller Busk af Terbenthinfamilien (en Art *Schinus*).

Red.

ikke gjennem Barken paa de ældre Rødder. Lindetræerne begyndte at visne omtrent den 30te September; den 12te Oktober havde den mest udsatte og den 19de samme Maaned den anden mistet alle Blade, medens de fleste andre Lindetræer til den Tid endnu vare fuldkommen grønne. — Efter et halvt Aars Forløb afbrød man Forsøget for de to mest udsatte Træers Vedkommende, medens det for det tredies skulde fortsættes til 7de Juli 1871. Men sidste Foraar gave Lonnen og de nærstaaende Benvedbuske og Ælmen intet Livstegn fra sig; deres Ved var tørt og Vækstlaget udtørret, og hos Lonnen brød en paa dødt Træ meget almindelig blegrod lille Svamp frem i Masse. De to Lindetræer bedækkede sig vel til normal Tid med nyt Løv, men Bladene bleve lidt mindre og blegere end paa de øvrige Linde i Haven, og Tegn paa en dødelig Sygdom viste sig deri, at Vækstlaget var udtørret, og at de nævnte Svampe i Mængde brøde frem paa den mod Gasometrene vendende Side af Stammen. Det viser sig altsaa tydelig, at den almindelige Lysgas kan dræbe visse Træer, naar deres Rødder i længere Tid udsættes for dens Paavirkning, og tillige, at de forskellige Træer og Buske i forskellig Grad ere omtaalige. Thi medens den nævnte Ælm, der stod c. 4½ Alen fra Lonnen, gik ud, endog før Vinterens Komme, var en ikke halv saa langt og i samme Retning fra den fjernet Kornelbusk (*Cornus sanguinea*) endnu midt i sidste Sommer, saa vidt man kunde se, hel sund.

4. Hule-Løven. I det saakaldte pleistocene (postpliocene, kvaternære) Afsnit af Jordens Historie, der faldt umiddelbart (i geologisk Betydning) efter Istiden og før — eller efter mange nyere Forskeres Mening samtidig med — Menneskets første Optræden i Evropa, beboedes Hulerne i Mellem-Europas Kalkbjerge af forskellige Rovdyr — Løver, Hyæner, Bjørne og Ulve — som der efterlode sig Vidnesbyrd saa vel i deres egne som i deres Offeres Knogler. I Reglen har man anseet disse Hule-Rovdyr for artsforskjellige fra deres nulevende nærmeste Frænder og altsaa for uddøde Arter, men det Spørgsmaal er dog idelig vendt tilbage, om denne Artsforskjellighed var aldeles paa-lidelig. Den store og stærke Katte-Art, hvis Levninger ere fundne i mange af Europas Huler og samtidige Flodlag, og som Goldfuss gav Navnet *Felis spelæa* (∴ Hulekatten), er saaledes snart bleven slaet sammen med Løven (af Sommering), snart med Tigeren (af Falconer), snart betragtet som egen Art, men dog som ældre Repræsentant for

en af disse Hovedtyper indenfor Katte-Slægten eller endog for Jaguaren (Cuvier) eller Pantheren (Goldfuss). Disse sig mere eller mindre til Sandheden nærmende Resultater beroede imidlertid paa Undersøgelser af et mindre rigt Materiale saa vel af den uddøde som af de levende Former. Nu ere imidlertid Hulekattens Levninger blevne gjorte til Gjenstand for en meget udførlig Monografi af to engelske Naturforskere (Dawkins og Sandford), og Resultatet af deres Undersøgelser er, at det er umuligt at drage nogen Skillelinie mellem den og den nulevende afrikansk-asiatiske Løve; de ansee den derfor ogsaa ligefrem for at være denne Art i dens ældre evropæiske Skikkelse. For at have Værd maa et saadant Resultat naturligvis støtte sig paa et omhyggeligt sammenlignende Studium af en stor Mængde Levninger af den fossile Form og en større Række Skeletter af Nutidens Løve i begge Kjon, forskjellige Aldere og fra saa mange og saa langt fra hinanden liggende Steder som muligt. Hvis det overhovedet allerede er muligt at anstille en saadan Sammenligning, er det da først i den allersidste Tid, at Museerne ere blevne rige og talrige nok dertil; og det er selvfølgelig kun i Museerne, at disse vigtige Studier kunne drives. At Dyr, som have levet i Menagerier, ere aldeles ubrugelige til den Slags Undersøgelser, gjør Sagen naturligvis endnu vanskeligere. Det Resultat, hvortil hine engelske Forfattere ere komne, og hvorved i en forhistorisk Tid Løvens Omraade vilde blive udvidet til at omfatte største Delen af Evropa, og dens Historie føres tilbage til den Tid, da den Gletscher-Is, som længe havde beklædt alle Evropas højere Punkter, begyndte at trække sig tilbage til de allerhøjeste Bjergdale, er i alt Fald værd at lægge Mærke til, fordi det stemmer med det, hvortil de samme Forfattere f. Ex. ere komne med Hensyn til Hule-Hyænen, som nu erklæres for at være samme Art som Syd-Afrikas spættede Hyæne (*H. crocuta*). Forsigtigheden byder os dog at tilføje, at fuld Vished er det ofte næsten umuligt at faa i disse Identitets-Spørgsmaal; thi Sagen er neppe, som hine Forfattere mene, afgjort dermed, at man ikke formaaer at udpege noget ufravigeligt Skjelnemærke mellem Huleløven og den nulevende; deres Paastand, at forskjellige Arter altid frembyde faste Forskjelligheder i Benbygningen eller Tænderne, synes os at gaae noget for vidt. Vi besidde neppe endnu en eneste, paa et tilstrækkelig stort Materiale støttet Undersøgelse af Lighed og Ulighed i Benbygningens Enkelt-heder hos meget nærstaaende Arter af Pattedyr, og det

er tilladt at antage, at i adskillige Tilfælde, hvor vi, naar vi have dem med Kjød og Hud og Haar, ere aldeles sikre paa at have forskjellige Arter for os, ville vi være ude af Stand til at paavise faste Forskjelligheder i de haarde Dele (Knoglerne og Tænderne). Den Mulighed kan derfor ikke ubetinget afvises, at man vilde komme til et andet Resultat, hvis Huleloven stod levende for os. Hverken i Tænderne eller i Kroppens og Lemmernes Knoglebygning har man været i Stand til at paavise nogen Artsforskjel mellem Løve og Tiger, men kun visse Smaaforskjelligheder i Hovedskallens og de den sammensættende Knoglers Form. Paa samme Maade forholder det sig ogsaa f. Ex. med Hest og Æsel; finder man Hesteben i en Knoglehule, vil man derfor i Reglen være ude af Stand til at sige, om de have tilhørt en Zebra, et Æsel eller en ægte Hest. Den sammenlignende Knoglelære vejleder os fuldkommen sikkert, saa længe den af Forskjellighederne i Form og Bygning fører Bevis for Arts-Forskjelligheden, men vi tør ikke stole saa sikkert paa den, naar den af Manglen paa skarpe og faste Skjelnemærker vil godtgjøre Arts-Enheden. — To franske Forfattere, som senere end Dawkins Arbejde have studeret den franske Huleløves Levninger og sammenlignet dem meget omhyggelig med Tigerens og Løvens, ere i øvrigt komne til det Resultat, at Huleloven var artsforskjellig fra dem begge.

Huleloven var i Almindelighed baade større og stærkere end den nulevende Løve, hvilket dog ikke udelukkede, at enkelte Individier kun opnaaede en ringere Størrelse, som Flertallet af denne. Det er vel især om de større fossile Individier det gjælder, at de vare endnu mere ægte Løver end Nutidens, d. v. s. at de Smaatræk i Hovedskallens Form, som udmærke denne i Modsætning til Tigeren, fandtes ligesom i en overdreven Grad hos Huleloven. Den nulevende Form vilde altsaa paa en Maade træde ind i Rækken mellem Tigeren og den gamle Løve, hvilket vel ikke ganske er det Resultat, som Nedstammings-Theorien forudsætter. — I England synes Hulerne i Mendip-Bakkerne, syd for Bristol, at have været dens Hovedtilflugtssted, hvorfra den gjorde Udflugter til de omliggende frugtbare Sletter for at efterstræbe de store Hovdyr, som græssede der: der gives mange Egne i England, hvor der ikke er fundet Spor til den, men dens Nordgrændse vil dog først dannes af en Linie fra Nord-Wales til Yorkshire. Den er saaledes hverken funden i Irland, Skotland, Kumberland eller Westmoreland lige saa lidt som i

Nord-Tydskland, Skandinavien eller Rusland. Derimod er den funden paa mange Steder i Frankrig, Belgien og Mellem-Tydskland lige til ind i Ungarn; Hulerne ved Lüttich, Bruniquel og Gailenreuth kunne nævnes som Exempler, og Madelainehulen menes at godtgjøre dens Samtidighed med det rensdyrjagende Stenfolk, som afridsede sit Jagtudbytte paa Rensdyr-Takker og Mamut-Tænder\*). I Italien levede den i Omegnen af Rom paa den Tid, da der her fandtes virksomme Vulkaner; herfra eller fra Sicilien, hvor den ligeledes er funden, er der ikke langt til Thessalien og Macedonien, som baade Sagn og uforkastelige historiske Vidnesbyrd nævne som „Løvens Fædreland“ endnu lige ned til Herodots og Aristoteles's Tid\*\*). I England (og overhovedet i Evropa) har Løven levet samtidig med mange saa vel endnu levende som uddøde eller udryddede Dyr, det vil sige, for saa vidt som man kan slutte fra deres Knoglers Forekomst i de samme Huler og Flodlag til deres virkelige Samtidighed, hvad jo vistnok (som tidligere vist i dette Tidsskrift\*\*\*) er

\*) 3 R. 4 Bd., S. 41 og flgd.

\*\*) Sagnet om den nemeiske Løve, der beboede en Hule med to Indgange paa Bjerget Treton mellem Mycenæ og Nemea og blev dræbt af Herakles, saavel som andre Sagn, der synes at antyde Løvens Tilstedeværelse i Argos, bevise, strængt taget, intet om Løvens tidligere Forekomst paa den græske Halvø. Thi Grækerne (eller deres Forgængere) kunne have ført Sagnet med sig fra Asien og senere givet det en lokal Anvendelse; det vilde være let at anføre Exempler nok paa, at saadan er Sagnenes Skjæbne. Men naar man seer, at lignende Sagn ere knyttede til Macedonien og Thessalien (f. Ex. til Olympos-Bjerget), og Historien bekræfter Løvernes Forekomst i disse Egne, vinde Sagnenes Beretninger med Hensyn til de sydgræske Landskaber aabenbart meget i Sandsynlighed, og man synes her ligesom at kunne forfølge de sidste Spor af Løvens Udryddelseshistorie i Evropa. Herodot beretter som bekjendt, at da Xerxes drog gennem Thracien, bleve Kamelerne, der benyttedes som Lastdyr, angrebne af Løver i Nærheden af Thessalonika; han tilføjer, at der her er mange Løver, at det er det eneste Sted, hvor de findes i Evropa, og at deres Omraade begrænsedes af Floderne Nestus (Karasu ved Abdera) mod Øst og Achelous i Akarnanien mod Vest (: Potamo-Floden, Lepanto-Bugten). Saaledes var Forholdet endnu 480 f. Chr. Xenophon (c. 380 f. Chr.) nævner flere Steder i Thracien og Macedonien (Bjergene Pangaion og Kittos), hvor man fangede Løven, Lossen, Pantheren osv. ved at lægge forgiftet Føde ved de Steder, som de besøgte for at drikke. Aristoteles (c. 330) giver den ligeledes endnu omtrent samme Udbredning som Herodot, men istedenfor de mange Løver, som H. omtaler, siger A. nu udtrykkelig, at den var et sjeldent Dyr. Chryso-stomus Rhetor (c. 100 e. Chr.) omtaler den derimod allerede som forsvunden fra Evropa, og dens Udryddelse her falder altsaa omtrent sammen med Begyndelsen af vor Tidsregning.

\*\*\*) p. anf. St.

overmaade tvivlsomt. Blandt de endnu i England levende Pattedyr, som ansees for at have levet der i Løvens Tid, kunne vi nævne Raa, Krondyr, Hest, Hare, Vildkat, Ræv, Odder, Grævling og de andre Arter af Maar-Gruppen; af Former, som senere ere uddøde eller udryddede i England, men leve andetsteds: Polarokse, Bison, Ren, Elg, Vildsvin, Bæver, Pibehare, Ulv, Leopard, Jerv, den plettede Hyæne, den almindelige Bjørn og den amerikanske Graabjørn\*); og endelig af Arter, som for lang Tid siden ere udryddede eller uddøde paa hele Jorden: Kæmpebjørn, Urokse, en Flodhest (*Hippopotamus major*), to Arter af Elefanter (*Mamuten* og *E. antiquus*) og tre af Næsehorn samt Hulebjørnen. Hvis den europæiske Huleløve viser sig at være samme Art som den fossile nordamerikanske Løve (*Felis atrox* Leidy), vilde *Mastodon*-Elefanten og flere *Kæmpe-Dovendyr* (*Megalonyx*) blive at føje til Fortegnelsen over dens samtidige\*\*). Den vilde i øvrigt ikke være det eneste Pattedyr, som i en tidligere Periode beboede begge Halvkugler, men nu er indskrænket til den østlige eller den vestlige; Graabjørnen og Polaroksen ere jo Modstykkerne dertil. Seet bort fra Løvens mulige tidligere Optræden i Amerika er dens forhistoriske Udbredning over en stor Del af Evropa ikke noget mere paafaldende dyregeografisk Fænomen end Tigerens nærværende Udbredning fra Sunda-Øerne til Mellem- og en Del af Nord-Asien\*\*\*); kan Tigeren jage Rensdyret nord for de sibiriske Grændsebjerge den Dag i Dag, hvorfor skulde Løven da ikke kunne have gjort det samme nord for Ardennerne? — Men er Huleløven ikke andet end en almindelig Løve, maa der have været en Aarsag, som allerede i en forhistorisk Tid saa betydelig formindskede Dyrekongens Rige, og denne kan neppe være andet end Mennesket og Kulturen, skjønt man er ude af Stand til i det enkelte at forfølge denne Udryddelseshistorie.

\*) *Ursus ferox*, «the grizzly Bear», fra Nord-Amerikas Klippebjerge og Prairier, angives fra de engelske postglaciale Huler og Flodlag.

\*\*) Et andet Exempel paa, hvor stor Forskjel der kan være mellem Dyrenes tidligere og nuværende Udbredning er dette. I en Ferskvandsdannelse ved Norfolk fandt man Levningerne af en stor Insektæder, som Owen benævnedes *Palæospalax*, men som senere har vist sig at være *Desmanen* eller *Spidsrotten* (*Myogale moschata*), en stor Spidsmuseform med Svømmefødder og Svømmehale, der nu først findes mellem Don og Wolga; en mindre Art træffes ved Pyrenæernes Fod.

\*\*\*) 2 R. 1 B., S. 335 og figd.



## Kort Oversigt over Indhold og Afbildninger.

**A. Pattedyr med Hænder.** Gorillaen. — Chimpansen. — Orang-Utangen. — Siamangen. — Hulmanen. — Kahauen eller Næseabn. — Guerezaen. — Marekatte. — Mungaen. — Gibraltar=Abn eller Magotten. — Samadrysabn eller Skapavianen. — Geladaen. — Tschafmaen. — Mandrillen. — Den sorte Brøleabe. — Kapucinerabn. — Den lille Titi. — Satansabn. — Mirikinaen. — Uistitien. — Makatoen. — Lorier. — Galagoen. — Spøgelseabn. — Gnaverabn. — Flagreabn o. s. v. o. s. v.

Kalongen eller den flyvende Hund. — Langøret Flagermuus. — Den graae Fl. — Dværgfl. — Hestskonæsen. — Vampyren o. s. v. o. s. v.

**B. Pattedyr med Poter.** Den nordafrikanske Løve eller Atlasløven. — Den ostindiske Løve. — Kuguaren eller Pumaen. — Kongetigeren. — Jaguaren. — Dzeloten. — Pantheren. — Pampaskatten. — Leoparden. — Irbisfen. — Servalen. — Bildkatten. — Den nubiske Kat. — Huskatten. — Angorakatten. — Den europæiske Vos. — Karakalaen. — Jagtleoparden eller Geparden. — Dingoen eller den vilde Hund. — Den nøgne eller afrikanske Hund. — Blodhunden o. s. v. o. s. v. — Ulven. — Schakalen. — Næven. — Polarævnen. — Orkenævnen. — Steppehunden o. s. v. — Den plettede Høne. — Den stribede Høne. — Biverrerne. — Schneumonien. — Palmemaaren. — Grævlingen o. s. v.

De følgende Rækker: Gumlerne. — De Hovfodede og Spattedyrene ledsages ligeledes af talrige Afbildninger.

Af de store Farvetryk fremhæves: Kænguruerne. — Flyvegerner. — Springmuus. — Zebraer. — Den virginiske Hjort. — Geder. — Faar. — Alpekvæg. — Den indiske Elefant. — Sviin. — Det indiske Næshorn. — Flodhesten. — Kastelotten. — Grønlandshvalen. o. s. v.

Værket vil udkomme i c. 18 Leveringer i samme Format (Koyal-Octav) og samme smukke Udstyrelse som „Fuglenes Liv“.

Prisen for hver Levering er 40  $\beta$ , og Subskriptionen er bindende for det hele Værk, der udkommer i Hefter med c. 2 à 3 Ugers Mellemrum.

## Indhold af 4<sup>de</sup> Bind 1<sup>ste</sup> Hefte.

|                                                                                                                                       | Pag. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. Søløverne og Søbjørnene. (Efter Allen og Bryant) . . .                                                                             | 1.   |
| 2. Kjøn- og Befrugtningsforholdene i Planteriget. IV. De med<br>en Art Sporer forsynede Kar-Lønbplanter. Af Eug.<br>Warming . . . . . | 31.  |
| 3. Nogle nyere Undersøgelser over de fysiske Forhold i Øster-<br>søen. Meddelte af Kapt. N. Hoffmeyer . . . . .                       | 50.  |
| 4. Mindre Meddelelser:                                                                                                                |      |
| 1. Naturskønhed i Tropelandene . . . . .                                                                                              | 72.  |
| 2. Usædvanlig Kulde i Brasilien . . . . .                                                                                             | 74.  |
| 3. Om Lysgassens Indvirkning paa Træerne . . . . .                                                                                    | 75.  |
| 4. Hule-Løven . . . . .                                                                                                               | 76.  |

*Af dette Tidsskrift udkommer aarlig 6 Hefter (30 Ark) til en Pris for hele Aaret af 3 Rdl. Subskriptionen, der er bindende for et Bind, modtages i alle Boglader og paa de kongelige Postkontoirer uden nogen Prisforhøjelse. Bidrag — af hvilke originale Afhandlinger honoreres med 16 Rdl. Arket — bedes sendte til en af Udgiverne eller til Philipsens Boglade.*

*De ærede Forfattere, som ikke, 8 Dage efter at et Hefte af Tidsskriftet er udkommet, have modtaget en Anvisning paa Honoraret, anmodes om at henvende sig i Forlæggerens Boglade, Højbroplads Nr. 5.*

*I alle Redaktionen af dette Tidsskrift vedrørende Anliggender behage man at henvende sig til Dr. phil. C. F. Lütken, som træffes i sin Bolig, Ladegaardsvei Nr. 11, D. sikkrest fra 5-6 E., eller til Overlærer C. Fogh, Fælledveien Nr. 5, eller til Dr. phil. Eug. Warming, Søgade Nr. 2, sikkrest fra 5-7 E.*

Varmeangivelserne i dette Tidsskrift ere efter det hundrededels Thermometer, Vægt- og Maalangivelserne ere danske, — forsaauidt andet ikke udtrykkelig er bemærket.

55815

# TIDSSKRIFT

FOR

POPULÆRE FREMSTILLINGER

AF

## NATURVIDENSKABEN,

UDGIVET

AF

C. FOGH, C. F. LÜTKEN og EUG. WARMING.

FJERDE RÆKKE.

---

FJERDE BINDS ANDET HEFTE.

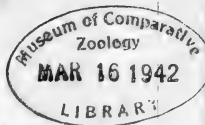
---

KJØBENHAVN.

P. G. PHILIPSSENS FORLAG.

THIELES BOGTRYKKERI.

1872.



# NATURKRÆFTERNE,

DERES LOVE OG VIGTIGSTE ANVENDELSER.

En almenfattelig Fremstilling

af

**Adam Paulsen,**

Cand. magist.

Med Farvetrykstavler og omtrent 600 i Texten indtrykte Afbildninger.

Vor Literatur har hidtil savnet et Værk, bestemt til paa en almenfattelig Maade at give en Fremstilling af de Kræfter og Love, der frembringe og beherske den uorganiske Naturs mangfoldige Fænomener.

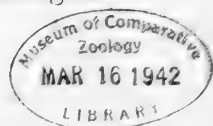
De ældre, for det meste fra tydsk oversatte Bøger, der i vort Sprog behandle dette Æmne, ere, hvor gode de end i sin Tid kunne have været, nu saa godt som ubrugelige. De store Opdagelser, der i de sidste Aartier ere skete i næsten alle Fysikens Grene, have ikke alene i høj Grad forøget vore Kundskaber og fundet en udbredt Anvendelse i det praktiske Liv, men ogsaa fuldstændig forandret de ældre Anskuelser om Naturkræfterne. Vi ville eksempelvis blot nævne Faradays store Opdagelser i Elektriciteten, Spektralanalysen, hvorved man er i Stand til af det Lys, et Legeme udsender, at slutte sig til dets Tilstandsform og Sammensætning, Helmholtz' Undersøgelser over Tonernes Klangfarve o. s. v. Paavisningen af de forskellige Naturvirksomheders Omdannelse og fremfor alt Opdagelsen af den mekaniske Krafts Forvandling til Varme, og omvendt, har fuldstændig kuldkastet de tidligere Forestillinger om Lyset, Varmen, Elektriciteten og Magnetismen. Hvor man tidligere saa særegne vægtløse Stoffers Virken, ser man nu kun en Ytring af Bevægelsesfænomener, og det vil nu være ligesaa urimeligt at tale om et særegent Stof for Varmen som at antage, at Strengene paa en Violin udsende en særegen Tone-materie, hver Gang et Strøg med Buen bringer disse til at klinge.

Det vil være denne Bogs Formaal at give den ikke mathematisk dannede Læser en saavidt som mulig fuldstændig Fremstilling af den Maade, paa hvilken man ad Erfaringens Vej er kommen til Kundskab om Naturens Kræfter og Love, samt hvorledes man har benyttet Kjendskaben til disse i deres vigtigste praktiske Anvendelser.

Med Hensyn til Forstaaelsen af dette Værk vil der ikke fordres nogen Forkundskab fra Læserens Side, hverken i Henseende til det Stof, der særlig behandles, eller i Henseende til dets Hjelpevidenskab, Mathematiken. Skjøndt denne sidste Videnskab er uundværlig for den dybere Indtrængen i Studiet af Naturlæren, kan en

# Kjønns- og Befrugtningsforholdene i Planteriget.

Af Eug. Warming.



79,682

V.

## De med to Slags Sporer forsynede Kar-Lønboplanter.

En egen Interesse frembyde de Planter, som vi nu komme til, Vandbregnerne og Ulvefødderne; de ere nemlig de højest udviklede Lønboplanter og frembyde saa mange Ligheder med Blomsterplanterne, at de tidligere almindelig regnedes til disse, og vi finde de Benævnelser »Støvkorn« og »Æg«, som tilhøre disse, endog lige til Aarene før 1850 anvendte for de Organer, som vi hos hine nu kalde Sporer. Vandbregnerne og Ulvefødderne danne derfor den Bro, over hvilken vi fra Lønboplanterne føres til Blomsterplanterne; de give os Nøglen i Hænde til den rette Forstaaelse af det Forhold, i hvilket disse to store Afdelinger af Planteriget staa til hinanden, og lære os, at ogsaa her har Naturen ikke gjort noget Spring; ingen dyb, uoverstigelig Kløft skiller hine fra disse, men jævnt glide vi over fra den ene til den anden.

I højere Grad, end det tidligere har været Tilfældet, bliver det her en Nødvendighed for mig at maatte give Læseren en Skildring af de Planters Ydre og Levevis,

som vi ville komme til at omtale; thi de ere, navnlig hvad Vandbregnerne angaa, vist i Reglen langt mere ubekjendte for det større Publikum end f. Ex. Mosser og Bregner eller Padderokker; jeg skal da forudskikke en saadan.

Vandbregnerne. Idet jeg vælger dette Navn som dansk Betegnelse for den af de to nævnte Klasser, der i den videnskabelige Botanik nu almindelig kaldes Rhizocarpeer, d. e. Rodfrugtvækster, men som forøvrigt ogsaa tidligere ere blevne kaldte Hydropterider, d. e. Vandbregner, da har jeg dertil flere Grunde. Den ene er den, at det fremdrager en karakteristisk Side af disse Planters Natur, nemlig den, at det er med Bregnerne beslægtede Planter, som ere bundne til Vandet. I det ydre ere de tre Slægter, *Salvinia*, *Marsilia* og *Pillularia*, meget forskjellige; den ene seer næsten ud som en storbladet Slags Andemad, den anden minder om Surkløver og den tredie om en lille Siv- eller Græsplante, men alle ere de selskabelige Planter, og alle ere de al deres Tid eller dog den største Del af Aaret bundne til de ferske Vande.

Af den første Slægt, *Salvinia*\*), vil Læseren i Fig. 1 finde den Art afbildet i naturlig Størrelse, der vokser i Sydevropa. Den er en helt og holdent paa Vandet svømmende enaarig Plante, der overvintrer ved sine paa Bunden af det Vand, hvori den vokser, hvilende Sporer. Som saa mange andre Slags Vandplanter (man erindre f. Ex. vor Frøpeber (*Batrachium*)) har den to Slags Blade, nemlig nogle, som svømme ovenpaa Vandet og have en udelt, aflang eller oval, levende grøn Plade ( $b^2$  og  $b^3$  i Fig. 1, *B*), og andre, som ere nedsænkede i

\*) Den er opkaldt efter Salvinus, der var Professor i Græsk i Florents.

Vandet, og hvis Plade er opløst i en Mængde haarformede Flige ( $b^1$  i Fig. 1, *B*); men der er her tillige den Mærkelighed, at Bladene staa i Kranse, tre i hver, og

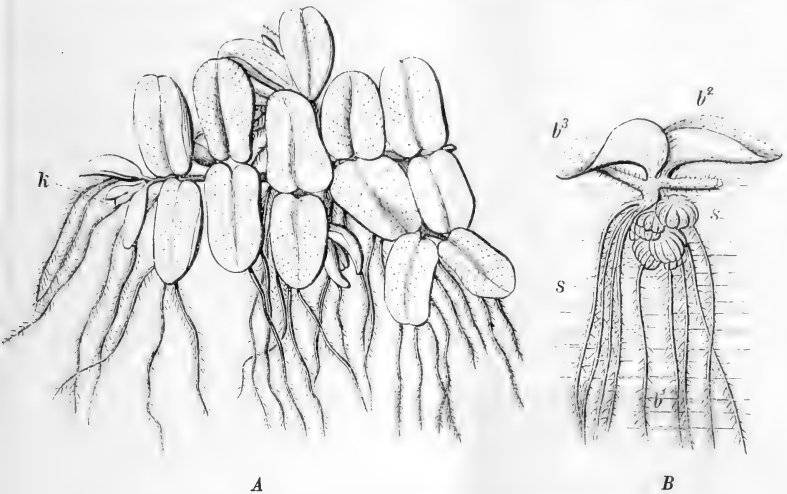


Fig. 1. *Salvinia natans*. *A* forestiller Planten seet ovenfra, som man seer den udbredt paa Vandet; *B* er et Stykke af den seet fra Siden.

at det er indenfor hver enkelt Krans, at vi træffe denne Modsætning; af de tre Blade ere de to nemlig altid Luftblade ( $b^2$  og  $b^3$ ) og det tredie altid Vandblad ( $b^1$ ); da to paa hinanden følgende Kranse paa sædvanlig Vis veksle med hinanden i Stilling, faa vi altsaa paa enhver Gren fire Rækker Luftblade og to Rækker Vandblade, der ere skjulte under hine (Fig. 1, *A*), naar Planten ligger paa Vandet.

Ved Vandbladene maa vi her særlig fæste vor Opmærksomhed; thi paa dem vil man finde nogle smaa melonformede Legemer, der netop ere Sporefrugterne ( $s-s$ , Fig 1, *B*). Tidligere holdt man Vandbladet for at være en Rod (og som saadan fungerer det vel ogsaa)

og antog altsaa, at Frugten var befæstet paa Roden eller i alt Fald (hos de andre Slægter) i Nærheden af denne; men nu har *Salvinia* overhovedet ikke til nogen Tid af sit Liv et Organ, der kan opfattes som dens Rod, og hos alle Vandbregner, saavel som hos Ulvefødderne, finde vi gjennemgaaende Formeringsorganerne ligesom hos de egenlige Bregner bundne til Bladene; Benævnelsen »Rodfrugtvekster« hviler altsaa ligefrem paa en fejlagtig Opfattelse af Naturen og er af denne Grund uheldigere end »Vandbregner«. En tredie Grund til at beholde dette Navn er, at det er det ældste.

Skære vi disse Sporefrugter igjennem paa langs, ville vi faa Billeder som hosstaaende Fig. 2. Indenfor

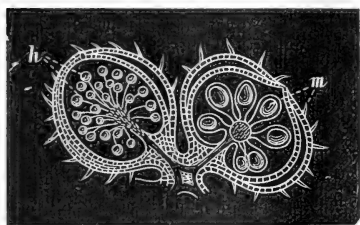


Fig. 2. To Sporefrugter af *Salvinia natans*, i Længdegjennemsnit.

en med store Luftrum forsynet Væg sees nogle kugle- eller kølleformede Legemer befæstede paa en fri kort Midtstøje; disse Legemer ere først de egenlige Sporehuse, som maa paralleliseres med

Sporehusene hos Bregnerne og ere byggede omtrent som disse, dog at de mangle Ring, og den hele Frugt maa vi da sammenligne med saadan en kredsround Gruppe af Sporehuse, som vi træffe f. Ex. hos Mangeløv (se Fig. 1, B Side 32), og hvis Slør er blevet saa stort, saa det helt omslutter Sporehusgruppen. Men medens Bregnerne kun have *en* Slags Sporehuse, have vi her to. Figuren vil vise os, at der i den ene Sporefrugt er lutter smaa og langstilkede Sporehuse, og hvert af disse indeslutter en Mængde smaa Sporer — Mikrosporer\*); i den anden er der færre,

\*) Af μικρός, lille.



men større og kort stilkede Sporehuse, og hvert af disse indeluttes kun *en* stor Spore, en Makrospore\*). Forøvrigt har det vist sig, at disse to Slags Sporehuse anlægges og udvikles ganske paa samme Maade lige til et bestemt Trin; da indtræder den Forskjel, at medens de anlagte Sporer alle vedblive at udvikle sig videre i Mikrosporehusene, tager *en* Luven fra de andre i Makrospore-Husene og udvikler sig paa deres Bekostning.

Dette var den første af Vandbregnerens tre Hovedslægter, den, der, som vi skulle se, staaer de egenlige Bregner nærmest. De to andre, der slutte sig nærmere sammen overfor *Salvinia*, ere *Marsilia* og *Pillularia*\*\*). Af den første er en Art afbildet i Fig. 3 i halv naturlig Størrelse (Læseren vil kunne se den i vor botaniske Have); *salvatrix* har man benævnet den, thi det var ved Hjælp af dens Frugter, at den ulykkelige Burke'ske Expedition, der gennemrejste Nyholland, i flere Maaneder fristede Livet, og det var dem, der frelste Burke selv fra Hungersdøden. Vel findes der *Marsilia*-Arter i de andre Verdensdele og

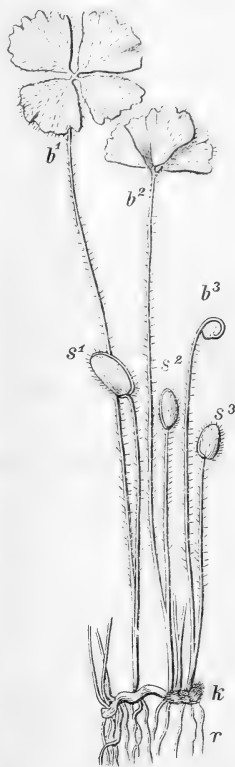


Fig. 3. *Marsilia salvatrix*.

\*) Af *μαζοός*, stor.

\*\*\*) *Marsilia* er opkaldt efter en italiensk naturforskende Greve, der levede i Begyndelsen af forrige Aarhundrede. *Pillularia*, »Pillebærer«, har faaet Navn efter sine Sporefrugters Form.

ogsaa i det sydlige Evropa, men Nyholland er dog Slægtens forjættede Land; Afrika har ganske vist flere Arter at opvise\*), men de optræde i Nyholland med en langt større Masse af Individuer, og store sumpede Strækninger i det indre, de saakaldte Creeks, ere ofte opfyldte næsten af dem alene; da dertil kommer, at Frugterne ere meget rige paa Olie og Melstof, kan man let forstaa, at de kunde afgive Føde ikke alene for den omtalte Expedition, men ogsaa, at de ere et af de indfødtes vigtigste Næringsmidler; de indsamles almindelig og tillaves til en Slags Brød. Marsilia-Arterne ere sikkert de eneste af de højere Lønboplanter, der afgive et saa betydningsfuldt Næringsmiddel.

Billedet viser os, at det er Planter med krybende Stængel, hvis Blade afvekslende staa til den ene og den anden Side; det Navn »firbladet Marsilia« (*M. quadrifoliata*), som man har givet den ene af de to sydevropæiske Arter\*\*), passer i Grunden paa hele Slægten; thi alle fuldt udviklede Planter have firkoblede Blade ligesom de tegnede, der i en overraskende Grad minde om Surkløver-Arternes. Vi faa ogsaa paa en anden Maade en Følelse af, at vi have med højere organiserede Planter at gjøre, derved, at de ligesom Surkløvernes og mange Mimosers Blade »sove« om Natten, d. e. folde sig sammen ved Mørkets Indtrædelse; men om Bregnenaturen mindes vi paa den anden Side derved, at de i Knoptilstanden ere bispestavformig indrullede ( $b^3$  i Fig. 3). Marsilia-Arterne have allerede en større Formkreds med Hensyn til Bladene

\*) Der kjendes nu omtrent 50 Arter, af hvilke 17 ere fra Afrika

\*\*) Disse ere *M. quadrifoliata* og *M. pubescens*. Hins Udbredelse er mellem  $55^{\circ}$  og  $36^{\circ}$  n. B., i et Bælte over Syd-Europa til Krim, Kavkasus-Landene og det sydlige Sibirien.

end Bregnerne; Metamorfosen findes bestemtere antydning, at vi kunne skjelne mellem fire forskjellige Bladformer, nemlig en Slags Kimblad, de første ufuldkomne Blade og tilsidst de fuldt udviklede, og disse ere atter to Slags, Vandblade og Landblade. Hvad der er mærkeligst ved de sidste er, at de efter Al. Brauns Angivelser udvikle sig i lovbestemt Følge. Hine komme først til Udvikling; de have lange tynde Stilke, saa at de synke ned og hvile paa Vandfladen; ogsaa Bladpladen bliver større end hos Landbladene\*) og har kun Spalteaabninger paa den mod Luften vendende Flade; de »sove« heller ikke. Efter dem komme Landbladene til Udvikling med deres korte stive oprette Stilke, mindre og mere udbugtede Plader. Braun siger om disse to Former: »Svømmebladens Optræden kan ikke betragtes som en Afgivelse fra den normale Bladform, der alene kan tilskrives ydre Omstændigheder, en tilfældig Oversvømmelse og Nedsænkning i Vandet; men de fremstille et væsentligt Trin i disse Planters Metamorfose. Marsilia er oprindelig Vandplante; dens Spiring og første Udvikling er kun mulig i Vandet; men senere hen i Livet bliver den Landplante og kan kun vokse paa tør Bund (maaske med Undtagelse af *en* Art, *M. deflexa*), ja i mange Tilfælde, som hos de Arter, der vokse i det indre Avstralien, modne Frugterne endog kun under Paavirkning af den i den største Del af Aaret herskende Tørke; den forholder sig altsaa som hine Insekter, der begynde deres

---

\*) Som Exempel paa, hvor store Bladene kunne blive, vil jeg anføre følgende: hos en i Ny Syd-Wales samlet Art var det hele Blad næsten 3 Tommer bredt; Smaabladene hos en sydamerikansk Art blive indtil  $1\frac{1}{2}$  Tomme lange. Hos Mellemeuropas *M. quadrifoliata* ere de sjelden mere end 9 Lin. lange.

Metamorfose i Vandet og fuldende den paa Landet. At Forskjellighederne mellem Svømmebladene og Landbladene ikke kan forklares paa blot passiv Maade under Indvirkningen af det omgivende Medium, men beroer paa en medfødt Egenskab, en Begavelse, der er afpasset efter de uundværlige ydre Livsbetingelser, det bevises paa den ene Side af den Omstændighed, at de første Landblade alle dannes i Vandet, før Planten kommer paa det tørre, og at ældre Planter ikke altid med lige Lethed, ja hos mange Arter maaske slet ikke, formaa at vende tilbage til Udviklingen af ægte Svømmeblade, naar de ere nedsænkede i Vand.»

Vi maa nu kortelig omtale Sporefrugterne. De sidde altid paa Randen af Bladstilken (Fig. 3,  $s^1$ ,  $s^2$ ,  $s^3$ ), ofte

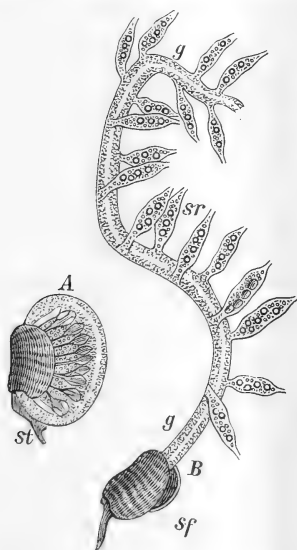


Fig. 4. Spirende Sporefrugt af *Marsilia salvatrix* i naturlig Størrelse. *A*, den geleagtige Stræng er ifærd med at svulme og strække sig; *B*, dette er skeet; *sf*, Sporefrugten.

ganske nær ved dens Grund, og ere mere eller mindre langstilkede. Deres Bygning skal jeg ikke gaa ind paa; men her skal blot omtales, at naar de spire, sprænges Frugten, og en mærkværdig geleagtig Stræng, der svulmer op i Vandet, og kan blive flere Tommer lang, strækker sig frem (Fig. 4,  $g—g$ ); paa denne Stræng sidde nogle af-lange Legemer ( $sr$ ), inde i hvilke vi først finde Sporehusene, altsaa et endnu mere indviklet Forhold end hos *Salvinia*. Medens Sporefrugterne hos denne kun indeholdt

den ene eller den anden Slags Sporehuse, have vi her saavel Mikro- som Makrosporehusene i samme Gjemme (*sr*).

Den tredie Slægt er »Pillebæreren«, *Pillularia*, den eneste Vandbregne, Danmark besidder<sup>\*)</sup>. At den hidtil kun er funden paa faa Steder hos os, er det let at forklare sig, naar man seer hen til Plantens højst

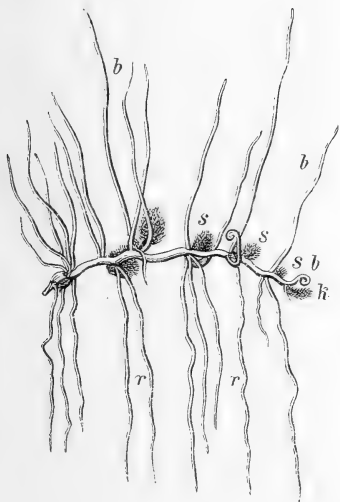


Fig. 5. *Pillularia pilulifera*, i naturlig Størrelse; *k* er Stængelens Endeknop; *r-r* dens Rodder; *s-s* Sporefrugterne; *b-b* Bladene.

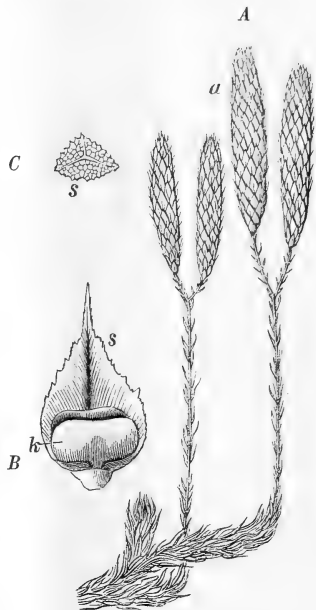


Fig. 6. Stykke af en *Utefod* med fire Sporehusstande. *B* er et Dækblad (*s*) seet indenfra, saa at Sporehuset (*h*) sees; *C* er en Spore.

uanselige ydre (Fig. 5). Hvor let oversees ikke en saa fin lille Plante eller forveksles med en Siv- eller Græs- plante. Naar man seer bort fra, at Marsilias sammen-

<sup>1)</sup> Der kjendes i alt omtrent 5 Arter af *Pillularia*. *Pillularia globulifera*, den hos os forekommende, har en lignende Udbredning som *Marsilia quadrifoliata*, men gaaer i det hele nordligere. I Middelhavslandene optræder ogsaa *P. minuta*.

satte Blade her ere ombyttede med simple liniedannede, vil man forresten finde det øvrige væsenlig ens, nemlig baade Bladenes Indrulning, deres Stilling afvekslende til de to Sider af den krybende Stængel og Sporefrugternes Stilling. Disse sidste ere en Art firrummede Kapsler, og i hver af dem finde vi begge Slags Sporehuse paa en vægstillet Stol, saaledes at Makrospore-Husene sidde nederst.

Vi ere hermed færdige med Vandbregnerne; Ulvefødderne (Lycopodiaceerne) tør jeg antage bedre bekendte for mine Læsere. De fleste have vist seet en eller anden Art af Slægten Ulvefod (Lycopodium\*) (Fig. 6) paa en Lyngbakke eller lignende Lokalitet og lagt Mærke til de aksformede Sporehusstande; bøje vi et af Dækbladene tilside, ville vi i dets Aksel finde den lille toklappede Kapsel (*k* i Fig. 6, *B*), der indeslutter Sporerne — det fra Apothekerne saa vel bekendte Heksemel (*C*, Fig. 6). Vi staa imidlertid her overfor en mærkelig Afvigelse: der kjendes hos Slægten Ulvefod kun *en* Slags Sporer, som stemme med Mikrosporerne i Bygning, men disse Sporer har man desværre hidtil aldrig kunnet faa til at spire (paa en enkelt Undtagelse nær, hvor Udviklingen imidlertid hurtig standsede), hvor meget Heksemel og paa hvor mange forskellige Maader man end har saaet\*\*). — Anderledes med Slægten Selaginella, der sikkert ogsaa vil være Læseren bekendt

\*) Grunden til Oprindelsen af Ordet „Lycopodium“, „Ulvefod“ (af *λυκος*, Ulv, og *πόδιον*, en lille Fod), formoder Bischoff at være den, at man i de med Blade tæt besatte unge Grene fandt en vis Lighed med en behaaret Dyrefod (se Fig. 6).

\*\*\*) Det samme er Tilfældet med nogle andre nærstaaende Slægter, Psilotum og Tmesipteris; disse ere ogsaa mærkelige ved at have, hin trerummede, denne torummede Sporer

og i alt Fald kan sees hos de fleste Gartnere. Skære vi en af dens Sporehusstande igjennem paa langs (Fig. 7), ville vi kunne gjenfinde de to Slags Sporehuse; paa Billedet vil man let se, at alle Kapsler paa venstre Side gjemme Mikrosporer, alle paa højre Side Makrosporer. Ligeledes



Fig. 7. Lodret Snit gennem Sporehusstanden af *Selaginella inaequalifolia*, forstørret.



Fig. 8. *Isoetes lacustris*, lidt formindsket; *st* er Stængelen; *r-r* Rodderne; *b-b* Bladene

har Brasenføde (*Isoetes*)<sup>1)</sup> begge Slags Sporer. Denne Slægt, af hvilken vi her i Danmark have to Arter, bestaaer af højst uanselige Planter, der ligesom *Pillularia* meget let oversees eller forveksles med Græs og lignende; i

<sup>1)</sup> Navnet er dannet af ἴσος, lige, og ἔτος. Aar, sandsynligvis fordi Arterne af denne Slægt, særlig den bedst bekendte, *I. lacustris*, forholde sig uforandrede hele Aaret rundt, og man slet ikke bemærker, naar der udvikles Sporehuse.

Fig. 8 er *Isoetes lacustris* afbildet i noget formindsket Størrelse. I det ydre vil man se en paafaldende Forskjel mellem dem og Ulvefødderne. I Stedet for disses slanke forgrenede Stængler have vi her en lille knoldformet halv underjordisk Rødstok (*st*); *Isoetes* forgrener sig aldrig, den er maaske den eneste Planteslægt, hos hvilken dette er Tilfældet, det skulde da være, at enkelte Bregner stemme overens med den; thi om Palmestammen end paa faa Undtagelser nær forbliver ugrenet, har den dog Sideknopper, og Blomsterstandene ere jo i Regelen Sidegrene, der ialfald atter selv ere oftest stærkt forgrenede.

De fleste *Isoetes*-Arter leve ligesom Vandbregnerne i Ferskvands-Søer og Damme, og alene i disse; i Overensstemmelse hermed staaer da det, at de have en aldrig afbrudt Vegetation, men staa grønne hele Aaret rundt. I Middelhavslandene findes der derimod Arter, som vokse paa tør Bund; de ere da mere afhængige af Aars-tidernes Veksel, og i Tørtiden visne deres Blade. Først paa Aaret udvikles der hos alle Brasenføde-Arter Blade, paa hvis Grund Makrosporehusene komme frem; efter dem komme Blade med Mikrosporehuse og tilsidst golde Blade, som danne Overgangen til næste Vækstcyklus. Bladene minde alle ved deres Former om deres Slægtinge Ulveføddernes, og de forskjellige Slags ere temmelig ensformede; kun de Arter, der have en afbrudt Vækst, faa haarde brune Grændseblade, der ere mere skælformede, fordi de væsenlig kun dannes af den skedeformede nederste Del af Bladet; de blive næsten til en Slags Knøpskæl.

Medens Sporehuset hos Ulvefod og *Selaginella* er en simpel enrummet Kapsel, som aabner sig med to Klapper (Fig. 6, *B*), er det hos *Isoetes* mere sammensat i



Bygning og aabner sig ikke; Sporerne frigjøres kun ved at Sporehusets Væg raadner.

Læseren har i det foregaaende gjort Bekjendtskab med de Planter, som vi her have at gjøre med; vi vende os nu til vort egenlige Emne, den kjønslige For-  
 mering. For et halvandet hundrede Aar siden se vi i Almindelighed, at Sporefrugten betragtes som en med Frø (Sporer) fyldte Frugt af en Blomsterplante, og det tilhørende mandlige Organ søgte man da t. Ex. hos *Salvinia* i Haarene paa dens Blade. Man gjorde da ingen Forskjel mellem Mikrosporer og Makrosporer. Men allerede ved den Tid finde vi dog en højst mærkelig Udtalelse af en Mand, Bernhard de Jussieu; de store »Korn«, mente han, vare Støvvejene, og »Køllerne« (∴ Sporehusene) med de smaa vare Støvdragerne; ved at udsaa Makrosporer af *Pillularia* saa han en grøn Vorte træde frem af »Arret« d. e. Sporens Spidse, og af den udvikledes en Rod og det første enlig stillede Blad; han regnede derfor Vandbregnerne til de enkimbladede Blomsterplanter, men det undgik ikke hans Opmærksomhed, hvilken stor Lighed der er mellem deres Sporehuse og Bregnernes; ligeledes gjorde han opmærksom paa, at Bladene i Knop-tilstand ere indrullede. Denne Anskuelse, at de to Slags Sporer repræsenterer de to Kjøen, bliver nu ved at dukke frem af og til, uden at man dog er istand til at levere noget Bevis for dens Rigtighed; Bischoff, der er bekjendt for sit klassiske Værk over de højere Lønbo-planter, beskrev nøje Spiringen af Makrosporen og de unge Kimplanter hos *Pillularia* og *Salvinia*, men erklærer, at om de smaa »Korns« Bestemmelse vide vi intet, men det er tydeligt nok, siger han, at de ikke kunne

være det befrugtende Element. En Italiener, Pietro Savi, saa (i Begyndelsen af trediverne), at de store Sporer af *Salvinia* vel begyndte Spiringen og udviklede en grøn Valk, men saa ikke kom videre, naar de smaa Sporer ikke vare udsaaede med dem; dette var allerede en bestemtere Antydning af, at Bernhard Jussieu havde gjættet rigtig, ja Savi var endog paa Vej til at gjøre den Opdagelse, som Nägeli mere end 10 Aar senere gjorde, at der i Mikrosporerne danne sig selbevæglige Legemer, hvilke han tilskrev en befrugtende Virksomhed. Ligeledes iagttog Spring i det følgende Aarti, at ogsaa af *Selaginellas* Makrosporer fremgaaer en Plante kun, naar Mikrosporerne ere i Nærheden, og han antog støttende sig herpaa, at disse vare det befrugtende Element. — Ved Aar 1840 træder Schleiden imidlertid frem med sin bisarre tidligere i dette Tidsskrift\*) omtalte Mening og bringer Konfusion i alt ved at hævde, at Støvrørene, der udvikle sig af Blomsterplanternes Støvkorn, trænge ned i Kimsækken, og at Kimen da opstaaer ved en Celledeling i Støvrørets Ende. Han førte Vandbregnerne med over til de kjønnede Planter og fremstiller med en saadan Bestemthed og Sikkerhed sine Paastande og Iagttagelser af Befrugtningen, at vi se saa ædruelige Forskere som Mettenius blive slaaede deraf og tvungne til at lægge alle Tvivl til Side, selv om deres egne Iagttagelser ikke gik i samme Retning eller endog i modsat. Men hvad skal man ogsaa sige over for en Udtalelse, der lyder saa bestemt som t. Ex. følgende: »Hos *Pillularia* er det hyppig lykkedes mig at udpræparere Støvkornene med deres i Æget alle-

\*) P. Heiberg, Om Befrugtningen hos Blomsterplanterne; dette Tidsskr. I Række, 5. Bind.

rede blæreformig opsvulmede Ender fuldstændig og ubeskadigede«. Her maatte enhver jo tie eller samtykke, indtil nye Undersøgelser forelaa, og selv om dem maatte man paa Forhaand jo antage, at de vilde bekræfte en saa bestemt udtalt Angivelse. Imidlertid gik der dog kun nogle faa Aar, før det viste sig, at det hele var Vildfarelser og Fantasi. Det er i Virkeligheden i høj Grad interessant at se den Nemesis, som ramte Schleiden; ingen har som han kastet haanende og bitre Ord paa andre Botanikere for deres formentlige Fejl og Mangel paa Aand, og ingen har med større Sikkerhed beskrevet Fænomener og udtalt Meninger som ufejlbarlige, der siden have vist sig at bero paa en Fiktion.

1846 var for Vandbregnerne et betydningsfuldt Aar; da opdagedes Befrugtningen hos dem af Nägeli, der to Aar i Forvejen havde fundet Sædlegemerne hos Bregnerne, og nu fulgte rask den ene Iagttagelse efter den anden. Mettenius's, Hofmeisters, Pringsheims, Hansteins, Millardets, Pfeffers og andres Undersøgelser have siden den Tid bekræftet og udvidet Nägelis, saa at der næsten intet Hul er at udfylde. Vi ville nu se, hvorledes vore Kundskabers nuværende Standpunkt er, idet vi begynde med *Salvinia* som den de foregaaende Klasser nærmest staaende Slægt.

Det har nu vist sig overalt, at den Anskuelse, at Mikrosporerne ere mandlige, Makrosporerne kvindelige Formeringsorganer er den ene rigtige; man har derfor ogsaa foreslaaet at kalde dem Hansporer (Androsporer) og Hunsporer (Gynosporer). Det Forhold, der, som vi saa, traadte frem allerede hos Padderokkerne, at nogle Forkim kun frembragte Sædgjemmer, andre kun Æggjemmer, har nu faaet sit Udtryk endog i Sporens Form;

fra den kompletteste Hermafroditisme hos Bregnerne føres vi til en stedse bestemtere udtalt Særkjønnethed.

Salvinias Mikrosporer, af hvilke man vil se nogle afbildet i Fig. 9 C, have samme Form som mange andre af de højere Lønbopplanters Sporer, nemlig som en trekantet Pyramide (Tetraeder), hvis Grundflade er stærkt hvælvet; denne Form hidrører derfra, at der altid dannes fire Sporer i *en* Celle, og at de ligge saaledes, at den

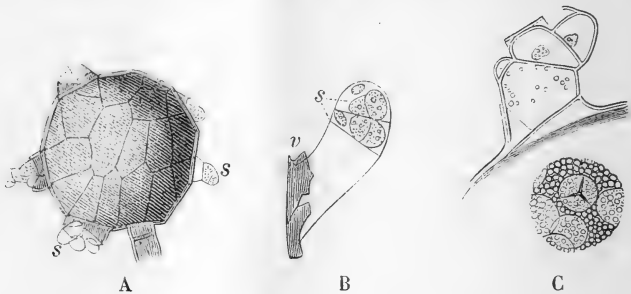


Fig. 9. *Salvinia natans*. A er et Mikrospore-Hus, af hvilket Forkimene bryde frem; ved B sees tilvenstre en Rand af Sporehuset (*v*); Hovedfiguren er en Forkim med Sædgjettet (*s*). C, foroven et aabnet Sædgjemme, forneden et lille Parti Mikrosporer.

hvælvede Flade vender udad, og de tre flade støde op til Søstersporene. De forblive indesluttede i deres Sporehus, naar de spire, og man seer da ligesom nogle smaa Traadalger eller Støvrør bryde ud af Sporehusets Væg (Fig. 9, A), hvilket den omtalte Italiener, Pietro Savi, allerede havde seet 1834; de forblive imidlertid ikke udelte som Støvrør, men i deres øvre Ende danne sig to korte Celler (*s* i A og B, Fig. 9), der ere meget rige paa Celleslim. Hvad er det nu, vi her have for os? Et Henblik til Bregnerne og Padderokkerne vil lære os det: det er den af Mikrosporen udviklede Forkim og dens Sædgjemme; men medens Padderokkens Han-Forkim var et mangelcellet Legeme, der kun i visse abnorme

Tilfælde bliver ganske faacellet, er denne abnorme Tilstand her den normale, og *Salvinias* Forkim bestaaer kun af en eneste, temmelig lang, rørformet Celle og bærer kun et eneste tocellet Sædgjemme; som saadant maa nemlig de to Celler *s* i Fig. *B* betragtes; i hver af dem deler Celleslimen sig i 4 nye Kroppe, der blive til lige saa mange Sædlegemer; hvert Sædgjemme frembringer altsaa 8 Sædlegemer af den i Fig. 10 tegnede Form, der er en Gjengivelse af et af Pringsheims Billeder; der er det meget afvigende ved dem, at de forblive indesluttede i deres Modercelle, men dog sværme om, og man kunde næsten fristes til at antage, at Pringsheim ikke har seet dem helt udviklede\*).

Ligesom Forkimen er bleven indskrænket i Udviklingsgrad, vil man ogsaa let indse, at vi ved Sædlegemet vende tilbage til Algens simple Type; hos Mosser, Bregner og Padderokker vare Sædlegemernes Moderceller omgivne af en af *et* Cellelag dannet Væg; hos Algerne, saasom *Oedogonium*, *Sphæroplea* osv., var selve Modercellens Væg tillige hele Sædgjemmets; ganske saaledes er det ogsaa her.

Gaa vi til Makrosporen eller, som man forhen ogsaa almindelig kaldte den, »Æget«, da havde tidligere Undersøgere jo ofte seet et grønt Legeme udvikle sig af den, naar den spirede, og seet, at frem af denne kom dernæst Kimen. Hvormed skulle vi nu parallelisere



Fig. 10. Sædlegemer af *Salvinia natans* (efter Pringsheim).

\*) Jeg maa her ogsaa gjøre opmærksom paa, at Millardet tilskriver dem lange Fimretraade, der rage ud af den Celle eller Blære, i hvilken de længe forblive indesluttede.

denne grønne Valk, naar vi se tilbage til Bregnerne? Svaret lyder ganske simpelt: den er Forkimen, kun at den er endnu mere reduceret her end hos hine. Betragter man Fig. 11, *A*, vil man paa Forkimen, *f*, se tre Lege-mer, af hvilke det mellemste, *æ*, er det største og ældste; fire Celler danne et Kors paa Forkimens Overflade, det er egentlig alt, hvad man seer. Læseren vil vist allerede vide, at vi her have Æggjemmerne, og at de fire Celler

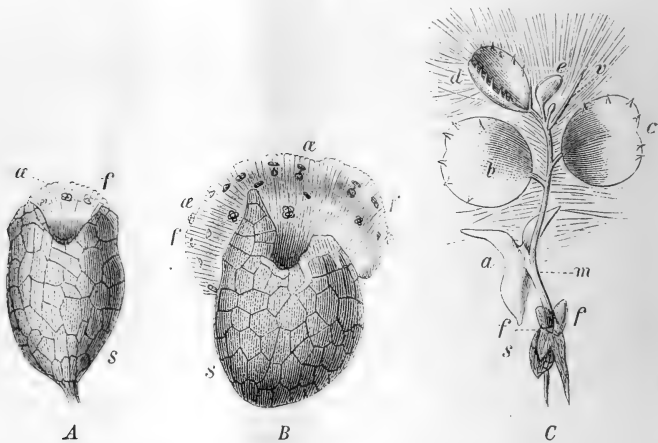


Fig. 11. *Salvinia natans*. *A* og *B* to spirende Sporer, *s-s*, med Forkimen, *f-f*, og Æggjemmerne, *æ*; *C* fremstiller en Spore, *s*, med Forkimen, *f-f*, og den unge Kim, *m*; *a* er dennes første Blad, *b* og *c* dens næste to endnu enlig stillede, *d*, *e* og *v* de tre første kranstillede Blad, af hvilke *v* er Vandbladet.

ere de, der omgive Kanalen, som fører ned til Centralcellen (se Fig 12, *C*.) Æggjemmets Bygning stemmer fuldkommen med de lavere Karløbplanter. Vi have en Centralcelle, *c* i Fig. 12 *A*, hvis Cellekrop senere bliver til Kimcellen; vi have en Kanalcelle, *k*, hvis Slim ved en Explosion sprænger Halscellerne fra hverandre, og vi have, som omtalt, fire Cellerækker, der danne Halsen, men denne er endnu lavere end hos nogen af de

tidligere. Naar Æggjemet er modent, kastes Halscellerne helt af paa de nederste nær (Fig. 12, *B*), og seet ovenfra vil Æggjemet da præsentere sig som Fig. 12, *C*. Naar et af de først anlagte Æggjemmer hurtig befrugtes, bliver Forkimen staaende paa det i Fig. 11, *A* afbildede Trin; hvis ikke, vokser den videre, og der fremkommer Æggjemme paa Æggjemme, som i Fig. 11, *B*, og tilsidst hænger der lige som to store Flige ned fra dens Sider (Fig. 11, *C*); men ingensinde

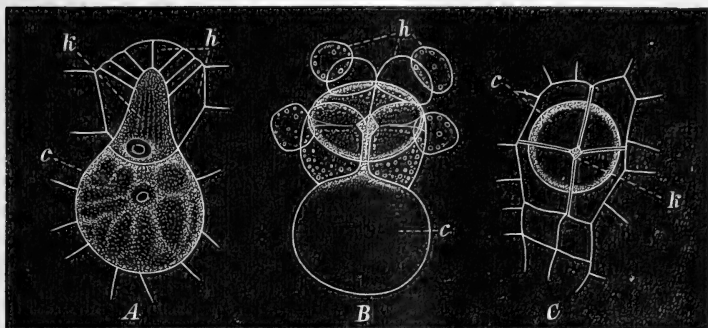


Fig. 12. *Salvinia natans*. *A* et Længdesnit gennem et Æggjeme; *c* er Centralcellen, *k* Kanalcellen og *h* Halsen; Æggjemet er umodent, derfor uaabnet. *B* et aabnet Æggjeme, hvis Halsceller ere i Begreb med at falde af. *C* et aabnet Æggjeme efter at Halscellerne paa de nederste større nær ere faldne af; det er seet ovenfra.

naar den dog den Størrelse som hos de foregaaende Klasser, hvortil endnu kommer, at den ikke fylder hele Sporens Rum, men kun dens øverste mindre Del; den nederste forbliver en stor Hulhed, der er fyldt med Olie og Melstof, et Slags Spisekammer for Forkimen, der jo iøvrigt ogsaa kan ernære sig ved eget Arbejde, da dens Celler indeholde Bladgrønt.

Som Hovedsummen af vore Betragtninger af *Salvinia* se vi altsaa følgende: der er den fuldstændigste

Ensartethed mellem den og de foregaaende Klasser med Hensyn til Sporenes Spiring og Forkimdannelsen, dog at den paa den ene Side har en mere udpræget særkønnet Natur og paa den anden Side gennemgaaende bærer Præget af større Simpelhed og Reduktion. Hos *Marsilia* og *Pillularia* føres denne Reduktion et Skridt videre. Hun-Forkimen bliver næppe en lille kegledannet grøn Vorte i Makrosporens Top, Æggjemmernes Antal formindskes til et, Han-Forkimen bliver aldrig synlig udenfor Mikrosporen, og det seer ud, som Sædlegemerne umiddelbart udviklede sig inde i denne. Det var hos *Pillularia*, at Nägeli 1846 saa Forkimens og Æggjemmets Dannelse i »Kimsækkens« (d. e. Makrosporens) Top og saa Spiraltraade udvikle sig af Mikrosporen i et ganske kort »Støvrør« (Sporens Indrehindre, der kommer tilsyne, naar Yderhinden ved Spiringen er bleven sprængt). Han blev vel noget i Tvivl om disses Betydning, thi ganske vist var det ham paafaldende, hvormeget disse Spiraltraade lignede Sædlegemerne hos Mosser, Kransnaale og Bregner, men det var jo dog »uden Exempel«, at saadanne dannedes i »Støvrør«. Han gik, som man seer, ud fra den Forudsætning, at Vandbregnerne vare Blomsterplanter, og man kjendte dengang jo endnu ikke Æggjemmerne hos Bregnerne og Padderokkerne eller nogen af de med to Slags Sporer urustede Kar-Lønboplanter; derfor kan man ikke forundre sig over hans Ytringer. Først omtrent 1849 blev Traaden ved Hofmeisters Undersøgelser knyttet mellem Vandbregnerne og de lavere Lønboplanter og hine understøttede af Samfundet med Blomsterplanterne.

For at oplyse, hvorledes Reduktionen skrider fremad, ville vi tilsidst omtale *Selaginellas* Udvikling, der



egenlig først i de allerseneste Aar er bleven os be-  
kjendt\*). Selaginellas Mikrospore har den sædvanlige  
tetraedriske Form; lægge vi den paa den hvælvede Side,  
ville de tre skarpe Kanter, med hvilke de flade Sider  
støde sammen, altsaa vende opad; det er dem man seer  
i Fig. 13, *A* som de tre stærke Linier, der udgaa fra  
Sporens tre Kanter og støde sammen over dens Midt-  
linie. Indenfor Sporens Hinder vil man paa Figuren

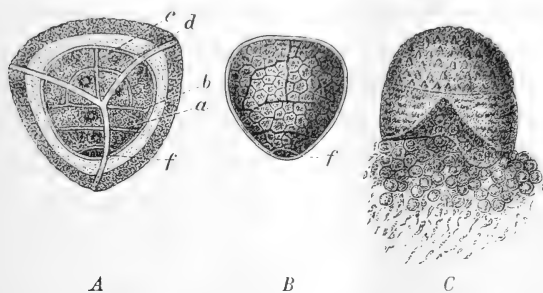


Fig. 13. Mikrosporer af *Selaginella*. *A* er hele Sporen, gjort gjennemsigtig, tænkt  
seet ovenfra; i *B* er Sporens yderste Hinde fjernet. *C* en Mikrospore, som aabner sig.

se dens indre fyldt med et Cellevæv; i det ene Hjørne  
ligger en lille Celle, der er mærket *f*; denne er den  
første, der danner sig, og den eneste, der faaer en  
virkelig Væg af Cellestof om sig; men den udvikler  
sig aldrig videre. Denne Celle er den hele Forkim,  
den er den sidste Rest, der er bleven tilbage, det sidste  
Minde om Bregdens store tolappede grønne Forkim; fy-  
siologisk Betydning kan den ikke have, det vil sige, den  
kan ingen Rolle spille i Plantens Liv; thi for det første  
har den intet Bladgrønt og kan derfor intet Næringsstof  
forarbejde, og for det andet er den for ubetydelig til at

\*) Dels ved et Værk fra 1869 af Millardet, som tidligere var  
ansat i Strasbourg og nu er Professor i Nancy, dels ved en  
ifjor udkommen Afhandling af Pfeffer.

kunne indeholde Næringsmidler paa Lager til Brug ved Dannelsen af Sædlegemerne; men i morfologisk Henseende har den en særdeles Interesse; den giver os en sikker Ledetraad til Opfattelsen af den hele Udviklingsgang og til den rette Tolkning af Organerne; den er, ville Darwinisterne sige, et Arvegods fra Selaginellas Forfædre og et Vidnesbyrd om dens Forhold til dens nulevende Frænder, Bregnerne osv.

Foruden denne Celle gives der 6—8 andre, som, ordnede paa ganske bestemt Maade, fylde Mikrosporens Rum, men aldrig faa egenlig fast Væg; disse 6—8 Celler udvikle Sædlegemer og modsvare derfor det tocelledede Sædgjemme hos en *Salvinia* eller det mangelcellede hos en Padderokke. I Fig. 13, *A* ere blot Urmodercellerne dannede; i Fig. 13, *B* ere disse derimod allerede fyldte med Sædlegemernes Moderceller, dog at man kan se de

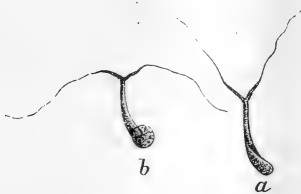


Fig. 14. Sædlegemer af *Selaginella*. *a* uden og *b* med sin Vakuole efter sig.

gamle Grænser mellem hine; hver af de i denne Figur synlige mindre Celler (med Undtagelse af *f*) bliver nemlig til Modercelle for et Sædlegeme af det i Fig. 14 tegnede ydre. Alt dette er anlagt og udviklet i Mikro-

sporen, førend den aabner sig, ja medens den endnu er i Forbindelse med Moderplanten; naar da endelig Spiringen foregaaer, seer man en Hærskare af Sædlegemer myldre ud af den i største Uorden, nogle helt frie, andre slæbende deres Blære om med sig, og de sidst udkomne ligge endnu som et Foster inde i deres Modercelle (Fig. 13, *C*).

Ogsaa hos Makrosporen indskrænkes Forkimdannelsen betydelig og er endnu mere henvist til Sporehulhedens

begrænsede Omraade, endnu mere unddraget det friere Liv og Samkvem med Omverdenen. Hos *Salvinia* var Forkimen endnu ganske betydelig, udviklede sig først under Spiringen og kunde ernære sig selv; men hos *Selaginella* har den næsten intet Bladgrønt og er derfor henvist til den Næring, som Moderplanten samler til den; den opstaaer lige i Sporens Top som en paa Midten oprindelig to til tre Cellelag tyk Skive, der bliver tyndere mod Randen, og den opstaaer, før Sporen endnu har løsnet sig fra Moderplanten og der er mindste Tale om Spiring (Fig. 15, *B*). Den store nedre Hulhed i Sporen er en

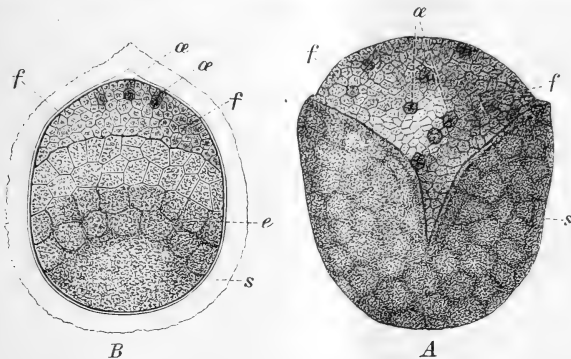


Fig. 15. *Selaginella*. *A*, en Makrospore seet udenfra, i Spiring; *s* er Sporehinden; *f*—*f* Forkimen og *æ* Æggjemmerne; *B* en Makrospore i Længdesnit; indenfor Sporehinden, *s*, sees Forkimen ligge ovenover den nedre større Hulhed af Sporen, der er ifærd med at fylde sig med Celler.

Tid lang tom; da begynder der en fri Celledannelse (*e*) i den, først oppe ved Forkimen, men saa om sig gribende, saa at den hele Hulhed eller dog den største Del af den fyldes, ganske paa samme Maade som Tilfældet er, naar Frøhviden dannes i Blomsterplanternes Kimsæk.

Paa Forkimen komme nu Æggjemmerne (Fig. 15, *æ*, og 16) frem, ofte i betydeligt Antal, men endnu mere reducerede

end hos *Salvinia*, forsaavidt som Halsen er bleven kortere og dens Cellers Antal ringere.

Befrugtningsakten har man vel endnu ikke iagttaget, men der kan vel ingen Tvivl være om, at den Undfangelsesplet (*u*, Fig. 16, *B*), som Pfeffer har opdaget,

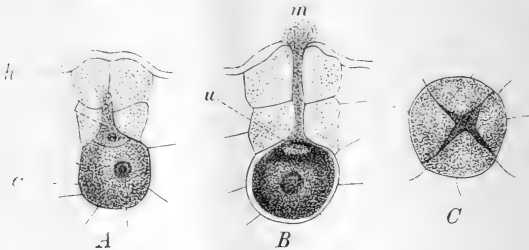


Fig. 16. *Selaginellas* Æggjemme; *A* er et umodent og uaabnet; Sporens Inderhinde ligger endnu hen over den; *c* er Centralcellen, *h* Kanalcellen; *B* modent, færdigt til Befrugtning; Centralcellens Krop har trukket sig sammen og danner Kimcellen, der ved *u* har en Undfangelsesplet; Kanalcellen har opløst sig, og dens Celleslim breder sig ud over Æggjemmets Munding (*m*) for der at virke som Arret hos Blomsterplanterne til at opfange Sædlegemerne. *C* er et aabnet Æggjemme betraget ovenfra.

har samme Betydning her som hos de foregaaende, hos hvilke den er funden. I det hele er der her mange Vanskeligheder for Iagttagelsen, navnlig derved, at Forkimen er saa uigjennemsigtig og desuden tildels skjules af Sporens Hinder; man maa derfor allerede betragte det som et stort Fremskridt, at t. Ex. Hanstein hos *Marsilia* har iagttaget Befrugtningen saa fuldstændig som han har; faa Sekunder efter Æggjemmets Explosion saa han allerede »hundredere« af Sædlegemer fastholdte af den foran Æggjemme-Halsen værende Slim og arbejdende sig igjennem den; han har dernæst ogsaa seet dem holde sig lidt i Æggjemmehalsen og da »urplötzlich« smutte ind til Centralcellen og unddrage sig Iagttagelsen. Ligeledes har ogsaa Pfeffer forfulgt Befrugtningen lige saa langt hos *Selaginella*. Kanalcellen trænger sig her længere og længere op mellem Halsens Celler

(Fig. 16, *A*), og tilsidst dækkes den foroven kun af Sporens Inderhinde; imidlertid har dens Indhold forandret sig til et Stof, der let svulmer op; det indenfra virkende Tryk bliver ved Opsvulmningen stærkere og stærkere, tilsidst sprænges den sidste Hindring, og med en vis Kraft skydes en Del af det svulmende Indhold ud, saa at det kommer til at ligge noget borte fra Æggjæmmets Munding. Efter en lille Pavse følger Resten af Kanalcellens Indhold i endnu et Par Explosioner, men med ringere Kraft, saaledes at de udstødte Masser blive liggende lige foran og i Mundingen (*m*, Fig. 16, *B*). Mod denne Masse styre Sædlegemerne deres Kurs, naar de komme forbi Æggjæmmet; i den trænge de ind for at styre videre ned mod Kanalen, der fører til Centralcellen. Men deres senere Skjæbne er hidtil ubekjendt, og kun Analogien med de øvrige Lønboplanter tillader os at drage den Slutning, at de optages i Kimcellen.

I næste Afsnit haaber jeg at afslutte disse Skildringer ved en Betragtning af Blomsterplanternes Forhold til Lønboplanterne og et sammenlignende Overblik over det hele Planterige.

---

## Lidt om lysende Insekter.

(Efter Milne Edwards, Newport, Owsjannikow, Perkins o A.).

**H**vor almindelig en Egenskab end Lysevnen eller Fosforesensen er hos Havdyrene, især de lavere — den findes her, som tidligere omtalt\*), hos enkelte Infusionsdyr og Slimdyr, hos en stor Mængde Gopler (Skive- og Ribbegopler), hos visse Koraldyr (Søfjer) og Slange-stjerner, hos Salperne og Ildvalserne, hos mange mindre Krebsdyr og Ledorme, hos visse Muslinger (Pholaderne f. Ex.) og Fiske — er den hos Landdyrene en forholdsvis sjelden Egenskab; med Undtagelse af en Landsnegl paa Teneriffa og nogle Arter af Tusindben (»Scolopendra phosphorea« og »Geophilus electricus«) findes den kun hos et ikke meget stort Antal af Insekter, ja maaske udelukkende hos Biller af Smeldernes og St. Hansormenes Familie\*\*). Æmnet er saa tiltrækkende, at det opfordrer til populær Behandling, men uagtet den Literatur, som handler derom, er meget rig, vide vi i Grunden endnu intet om, hvad der er den egenlige Kilde til Lysudviklingen hos disse Dyr\*\*\*). I

\*) Dette Tidsskrift 1ste R. 2det Bd. S. 269.

\*\* ) I en i det følgende citeret Artikel angives de bekjendte lysende Insekt-Arters Antal til 34.

\*\*\* ) Prof. Panceri i Neapel, som i den seneste Tid har beskæftiget sig med dette Spørgsmaal, er kommet til det Resultat, at den hos døde organiske Stoffer sig visende Fosforesens hidrører fra en langsom Iltning af Fedtstofferne; paa den døde Fisk f. Ex.

Stedet for den udtømmende Bearbejdelse og kritiske Fremstilling, som Sagen kunde fordre, men som det ikke staaer i vor Magt at tilvejebringe, bedes vore Læsere derfor tage til Takke med nogle Bemærkninger derom, laante af den berømte Fysiolog og Zoolog Milne Edwards fortræffelige »Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée des animaux« (1863), samt nogle dertil knyttede Uddrag af enkelte nyere Iagttagelser. Vi haabe paa denne Maade at have samlet paa et Sted det vigtigste, der vides om denne Sag.

»Nogle Insekter besidde, som bekjendt, i høj Grad den mærkelige Egenskab at lyse, f. Ex. St. Hansormene, som have deres Navn af, at Fosforesensen er langt stærkere hos Hunnen, der hos den i vor Verdensdel almindelige Art forbliver vingeløs og ligner en Orm eller Larve, end hos Hannen. Denne Art (*Lampyrus noctiluca*) træffes f. Ex. her i Omegnen af Paris, i Sverig, England o. a. St. men der findes foruden den flere andre Arter i Evropa. *L. splendidula* (c.  $\frac{1}{3}$  mindre) er almindelig i Tydskland; længere mod Syd findes *L. hemiptera*, hvis Lys er forholdsvis svagt, og *L. italica*, hvoraf

---

trænger Luftens Ilt let gennem Huden og paavirker Fedtvævet under denne. Lysudviklingen fremmes ved at anbringe det lysende Legeme i Ilt, men standser fuldstændig i Kulsyre, Vand, Alkohol eller andre ikke iltholdige Stoffer; den begynder i Almindelighed straks efter Døden og bliver ved, indtil Ammoniak-Udviklingen indtræder; da hører den ufravigelig op. — Saa vidt vi have kunnet se af de korte Referater af P.s Undersøgelser, der hidtil ere komne os for Øje, synes han at have samme Mening om de levende Dyrs Lyskilde, nemlig at ogsaa deres Lysudvikling beroer paa en langsom Iltning af Fedtstoffer — en Antagelse, der ikke forekommer os at modsiges af hvad der ellers har været bekjendt om denne Sag, men tvertimod at stemme ret vel dermed — men nogen udførligere Fremstilling af disse Undersøgelser er det endnu ikke lykkedes os at faa i Hænde.

begge Kjøen ere vingede og frembringe, naar de gyngesig i Luften i de smukke Sommernætter, en bevægelig Illumination, der gjør en særdeles smuk Virkning. Man kjender ogsaa en stor Mængde udenlandske Arter af Lampyrider, som rimeligvis alle lyse mere eller mindre, men de staa dog i denne Henseende alle langt tilbage for de lysende Smeldere eller Cucujoer, som bebo det tropiske Amerika (Elater v. Pyrophorus noctilucus L., over 1" lang; en mindre Art i Cayenne benævnes E. phosphorinus). Man forsikrer, at det Lys, som udstraaler fra dem, er saa stærkt, at rejsende ofte benytte det til at vejlede sig om Natten, og at man kan læse de mindste Bogstaver derved\*). Om de store og smukke Cicader med det forunderlig opsvulmede og forlængede Hoved, som man har givet Navn af Lys-Cicader eller Lygtebærere (Fulgora), virkelig besidde den samme Egenskab, er endnu uvist; Sibylla Merian fortalte det, som bekjendt, om den sydamerikanske Art, som deraf fik Navnet F. lanternaria, og tilføjede, at Skinnet skulde udgaa fra hint mærkelige Hovedparti; men Sandheden af hendes Beretning er bleven bestridt og benægtet af en lang Række Vidner; den stadfæstes imidlertid af enkelte (f. Ex. Linden\*\*), og de positive

---

\*) En tredje lysende Billeform er maaske Slægten Paussus, smaa Biller, der leve i Myreboer i Tropelandene. I det mindste fortæller Afzelius, at en P. sphærocerus, der en Aften faldt ned i hans Værelse i Sierra Leona paa et Stykke Papir, udstraalede Lys fra de Kugler, hvormed dens Følehorn ende, og at den holdt disse Lygter frem foran sig, naar den bevægede sig. Dette kunde unægtelig være en meget hensigtsmæssig Ting for et i Mørke levende Insekt; men Arten er aldrig senere bleven gjenfundet, Afzelius's lagttagelse følgelig heller ikke bleven bekræftet. (M. A.).

\*\*\*) En slig bekræftende Beretning vil man f. Ex. finde i 2det Bind af "Proceedings of the Royal physical Society of Edinburgh", S. 102;



Erfaringer synes i en slig Sag at maatte veje mere end de negative. Derimod foreligger der neppe nogen Iagttagelse for, at den indiske *F. pyrrhorhynchus* eller den kinesiske *F. candelaria* besidde Lysevne; deres Artsnavne tyde paa, at man ogsaa hos dem har forudsat noget saadant, men derfor maa den sydamerikanske Art vel ogsaa bære Ansvaret.«

»Hos alle lysende Insekter synes Frembringelsen af Lyset at være indskrænket til en eller anden bestemt Del af Legemet, og i Reglen er denne Legemsdel Brystet eller Bagkroppen. Hos Lys-Smelderne er det første Tilfældet; de lysende Steder ere her tre, to ovale Pletter paa Rygsiden af Forbrystet og en tredje paa Undersiden af Brystet. Hos Lampyriderne findes de derimod paa Undersiden af Bagkroppen, i forskjelligt Antal efter Art og Kjøen; saaledes har Hannen af *L. noctiluca* kun to svagt lysende Punkter paa den næstsidste Bagkropsring, hvorimod Hunnens tre sidste Ringe udbrede et meget stærkt Lys. Selv Larverne lyse, men svagere, ligeledes Ægene.«

---

men vi ere meget tilbøjelige til at tro, at den der omtalte »Lantern-fly« fra Honduras ikke er en *Fulgora lanternaria*, men en »Cucujo« (*Elater noctilucus*) eller en lignende Art. Vi have derfor ikke villet give denne Iagttagelse Plads her. Selvfølgelig vil ingen kunne forveksle disse to Insekter, naar han har seet og kjender dem begge; men det vil kunne hændes, at naar man spørger en Lægmand i det tropiske Amerika, om »Lygtebærerne« virkelig lyse, svarer han ja — menende Cucujoen, medens Spørgeren tænker paa *Fulgora*! Derimod vil man ikke saa let kunne afvise Lindens Vidnesbyrd; det er meddelt af Wesmaël (Bullet. de l'acad. de Belgique, 8. 4, 1837) med følgende Ord: »Hr. Linden, — en ung belgisk Naturforsker, der nylig er vendt tilbage fra Brasilien — har forsikret mig, at han der har taget en *Fulgora* i en mørk Nat, og at han kun blev den var ved det stærke Skin, som den udbredte«. Her synes ingen Tvivl at være mulig, om man end kan beklage, at der ikke er meddelt flere Enkeltheder.

(M. A.),

»Hos alle Insekter, hvis lysende Dele ere blevene gjorte til Gjenstand for anatomisk Undersøgelse, er det bleven paavist, at Lyset udgaaer fra et kirtelagtigt Organ af grødagtig Bygning og gulagtig Farve, som er gjennemtrængt af en Mængde hudagtige Traade (Aanderørgre og Nervetraade) og ligger op imod en gjennemsigtig Plet af Huden, hvorigjennem Lyset skinner ligesom gjennem en Rude. Hos *L. italica* er dette Organ dobbelt og ligger paa Undersiden af de to næstsidste Led. Hos Hannen af *L. splendidula* er det ligeledes dobbelt og svarer til de hvide Pletter, som sees paa Bugfladen af 6te og 7de Bagkropsring; hos Hunnen har 6te Ring et dobbelt Sæt af disse Kirtler, men desuden findes der paa hver Side en Række af 4—5 kugleformede Smaalegemer, der naaer lige til første Bagkropsring. Hos vor St. Hansorm (*L. noctiluca*) har Hunnen to smaa »Lygter« i den 8de (sidste) Ring og en stor i hver af de to nærmest foranliggende (6te og 7de)«.

»Lysudstraalingen er snart uafbrudt, snart periodisk; hos *L. italica* synes den saaledes at standse af og til, men seer man nøje til, overbeviser man sig om, at der i de mørke Mellemrum dog er blevet et svagt Skjær tilbage i den Del af Bagkroppen, hvori Lyset har sit Sæde; naar Dyret lyser stærkt, skeer dette ligeledes stødvis, men Lysglimtene følge da saa hurtig efter hinanden, at man kan tælle 90—100 i Minutet. Det er ofte tydeligt nok, at Lysudviklingen er underlagt Dyrets Villie, men alligevel kan den ikke bero paa nogen umiddelbar Livsakt; thi det Væv, hvori den har sit Sæde, kan blive ved at lyse flere Timer, efter at det er udpræpareret og skilt fra Legemet. Allerede Sloane beretter (1725), at man kan gjøre sit Ansigt og sine Hænder lysende ved

at gnide dem med en lysende Smelder, og en anden gammel Forfatter fortæller om nogle Skjælmer, som paa denne Maade søgte at kyse Kvinderne ved pludselig at vise sig for dem i Mørke med illuminerede Ansigter.«

»Vi ville ikke her opregne alle de Hypoteser, hvortil Fysiologerne have tyet for at forklare Insekternes Lysen. Nogle have antaget, at disse Dyr kunde ophobe i sig Lyset fra Atmosfæren, og derpaa senere give det fra sig igjen; men det er let ved Forsøg at godtgjøre, at et længere Ophold i Mørke (8—9 Dage f. Ex.) ikke hindrer dem i at straale med deres sædvanlige Lyspragt. Andre have antaget, at Lysudviklingen hidrørte fra en Nervevirksomhed, hvorved der udvikledes Elektricitet. Kølliker, som har hævdet denne Anskuelse, støtter den især paa, at enhver Nervepirring ved mekaniske eller kemiske Midler, Varme o. s. v. fremkalder Lysudviklinger, og at en lysende St. Hansorm, anbragt paa Multiplikatoren, frembringer et Udslag af Magnetnaalen. Men som bekjendt ledsages enhver kemisk Virkning af galvaniske Fænomener, og K.s Iagttagelse kan derfor meget godt stemme med den Anskuelse, der støttes af en stor Mængde paalidelige Kjendsgjerninger, at disse Lysudviklinger have deres Grund i Forbrændingsfænomener.«

»Macaire, som har anstillet meget lærerige Forsøg over denne Sag, har saaledes seet, at det af en St. Hansorm udtagne lysende Stof slukkes snart, naar det ved Luftpompen unddrages Berøringen med Luften, men tændes paa ny, saa snart der atter gives Luften Adgang til det. Han anbragte ogsaa en levende Lampyris i et lufttomt Glasrør; Dyret døde snart deri og lyste saa ikke mere, selv efter en svag Opvarmning; men da

Luften atter fik Adgang til Glasrøret, begyndte det paa ny at lyse meget stærkt, uagtet det var og blev dødt. Udtømmer man kun tildels Luften af det Rør, hvori en af disse Biller befinder sig, seer man Lysudviklingen svækkes lidt efter lidt og endelig høre aldeles op, men tage stærkt fat igjen, saa snart der lukkes op for Luften, og dette Forsøg kan gjentages med Held flere Gange efter hinanden med det samme Dyr. Anbringer man lysende Lampyrider eller deres Lysredskaber i Luftarter, der enten hindre eller fremme Forbrændingen og Aandedrættet, faaer man ligeledes Resultater, der stemme med Opfattelsen af Fosforesensen som et Forbrændingsfænomen. Ved at anbringe lysende Lampyrider i Ilt eller Kvælstofforilte saa Macaire saaledes deres Lysglans tage til en Tid, men snart efter høre aldeles op, medens Mateucci iagttog, at naar han anbragte Stykker af Bagkroppen af flere Lampyrer i Ilt, bleve de ved at lyse i fire Dage (3 Gange længere end i almindelig atmosfærisk Luft), hvorimod de sluktes i Løbet af nogle Minuter i Kulsyre eller Brint, hurtigst i det først nævnte af disse Stoffer. Han paaviste fremdeles, at den Luft, hvori det lysende Stof længe har ligget og lyst, har mistet en Del af sin Ilt og er bleven uskikket til at vedligeholde Forbrændingen; endnu hurtigere og fuldstændigere skeer dette, naar man ikke arbejder med de afskaarne lysende Bagkropsled, men med selve de levende Insekter. Men for Resten opnaaer man renere Resultater ved at anstille sine Forsøg med de udpræparerede Lysredskaber eller med de afklippede lysende Led alene, end ved at arbejde med selve de levende og lysende Dyr; thi den i disses Legemer i Aanderørene optagne Luft vil kunne holde Lysudviklingen og den til

Grund for denne liggende Forbrænding vedlige en Tid under Omstændigheder, hvor de ellers vilde standse brat. Det maa maaske tilskrives de i Lysredskaberne forgrenede Aanderør, at de fortsætte Lysudviklingen nogle Minuter i Vand eller i irrespirable Luftarter (f. Ex. ren Brint), og Matteucci har paavist, at der ved en saadan Lejlighed udvikles en vis Mængde Kulsyre, ligesom ellers, naar Lysudviklingen foregaaer hos det levende Dyr i Ilt eller atmosfærisk Luft. Endelig have Macaire og Matteucci vist, at Lysudviklingen stiger, naar man opvarmer de lysende Biller (eller deres Lysredskaber) svagt indtil  $37,5$  à  $40^{\circ}$  C, men svækkes ved højere Varmegrader og slukkes for stedse ved  $54$ — $60^{\circ}$ . Hermed stemmer det, at man ved Varme kan fremkalde Lyset igjen hos levende Biller, der have hørt op med at lyse; et saadant Insekt, lagt i Vand af  $14^{\circ}$ , begyndte at lyse, da dette var opvarmet til  $26^{\circ}$ , og lyste stærkere og stærkere, alt som Varmen steg indtil  $41^{\circ}$ , ved en endnu stærkere Ophedning døde Dyret, men det blev ved at lyse og hørte først op dermed ved c.  $57^{\circ}$ . Udsættes levende Lampyrider for kunstig Kulde, seer man (ifølge Macaire) Lyset tage af lidt efter lidt og slukkes aldeles ved  $12^{\circ}$  C; de døde ved  $0^{\circ}$ , men ved at opvarmes til  $30$ — $32^{\circ}$  kunde de bringes til at lyse igjen; Kulden slukker altsaa ikke Lysevnen for bestandig. Hos *L. italica* fandt Matteucci Kuldens Indvirkning mindre stærk; ved Frysepunktet var Lyset vel svagt, men dog synligt endnu, og det slukkedes først ved  $\div 6^{\circ}$ .

«Man ved endnu kun meget lidt om den egenlige kemiske Beskaffenhed af det Stof, hvis langsomme Forbrænding synes at være Grunden til Lampyrernes Fosforesens. Til Fosfor har man ikke kunnet finde Spor

deri, og dets Iltningsprodukter synes ikke at være andet end Kulsyre. Klor, Svovlsyre, Kali, Alkohol, Æther og mange andre kemiske Midler berøve det straks dets lysende Egenskaber og bringe det til at koagulere (løbe sammen). Det opløses i Kali, men ikke i Alkohol eller Æther, ligesom Æggehvdestoffet, men farves ikke rødt i Svovlsyre eller Sukker som dette; ved at forbrænde udvikler det Ammoniakforbindelser. Det er altsaa en kvælstofholdig og kulstofrig organisk Forbindelse, der afsondres af Lysredskabernes Celler, og dets Lysevne hidrører rimeligvis fra lignende Egenskaber som de, der give trasket Træ og visse andre kulstofholdige Stoffer den Evne at udbrede et mere eller mindre stærkt Lysskjær under deres langsomme Iltnings- eller Forbrændingsproces.»

Saa vidt Milne Edwards. Vi skulle hertil knytte nogle specielle Iagttagelser, som dels stadfæste, dels ogsaa modificere de Resultater, hvortil de tidligere Experimentatorer vare komne. Den berømte engelske Zoolog og Anatom Newport har saaledes efterladt sig nogle ufuldendte Undersøgelser\*) over St. Hans-Ormen (*Lampyrus noctiluca*), hvoraf vi ville uddrage, hvad der særlig handler om dens Lysen, og kun i forbigaaende berøre, hvad der angaaer dens andre Livsfænomener. »I det sydlige England viser St. Hansormen sig i Almindelighed først omtrent midt i Juni, efter at den har tilendebragt sin Forvandling; fra dette Tidspunkt indtil Slutningen af Juni eller Midten af Juli findes den i Mængde paa græsklædte Skraaninger, langs med Veje og Stier, hvor der er Læ, og paa Siderne af Jorddiger, især

---

\*) Offentliggjorte 1855 af det Linne'ske Selskab i London.

paa stille dugrige Aftener. I kolde regnfulde Nætter sees meget faa at skinne, og i fuldkommen tørre Nætter, naar der blæser en kold skarp Vind, seer man neppe en eneste. Det siges, at den fuldt udviklede Hun ikke skinner ved en Varmegrad af under  $14\frac{1}{2}^{\circ}$  C, men dermed stemme mine Iagttagelser ikke ganske. Man har ligeledes antaget, at St. Hansormen hørte op med at lyse før Midnat; men skjøndt Lysudviklingen er stærkest, og det større Antal Individuer kun deltager deri førend dette Klokkeslet, er dette dog ikke en ufravigelig Regel for dem alle, thi jeg har seet nogle lyse lige til Kl. 2 og andre til efter Daggry. I de første Par Aftener efter St. Hansormens Fremkomst har dens Lys en svag gul Farve, men efter nogle Afteners Forløb bliver det svagere og mere grøngult; denne Svækkelse er meget kjendelig, dersom Insektet er blevet holdt flere Dage i Fangenskab, og især naar det ikke er kommet til at parre sig. Lyset udstraaler fra de tre sidste Kropleds Bugflade, som er næsten gjennemsigtig; stærkest er det paa den forreste Del af 10de og 11te Led\*); paa hvert af disse Led danner det to brede Tværbaand; paa det 12te (sidste) Led er det svagere og viser sig kun som to skinnende Pletter af Størrelse som et middelstort Knappenaalshoved, en paa hver Side. Lyset er stærkest hos de Hunner, der først for to eller tre Dage siden have gennemgaaet deres Forvandling og endnu ikke have parret sig, men hos dem er det ogsaa undertiden saa stærkt, at jeg har været i Stand til at læse fin Tryk derved i Timevis i den mørkeste Nat. Det udsendes stærkest i svage Glimt, i

---

1) Newport tæller kun Bagkropsleddene; Milne Edwards tæller derimod Brystringene og Hovedet med.

samme Øjeblik Insektet falder til Ro efter at have bevæget sig, især efter at det er krøbet op paa et Græsblad eller en anden fremragende Gjenstand; man vil da ofte se Insektet krumme Enden af Bagkroppen ivejret for at vise Lyset saa meget som muligt, snart til højre, snart til venstre, som for at lede den omstrefjende flyvende Han paa rette Vej. Selv naar Hunnen ligger ganske stille paa Jorden i nogle Minuter, har den Bagkropspidsen drejet til den ene Side, saa at den kan blive ved at vise Lyset i sin hvilende Stilling; men indfinder Hannen sig fremdeles ikke, bliver den sjelden siddende eller liggende længe i samme Stilling, men skifter idelig med at vandre omkring og at hvile sig, og lader sit Lys funkke stærkere og stærkere med smaa Mellemrum. Jeg har iagttaget Lysudviklingen gjentagne Gange baade hos Insekter i deres naturlige Omgivelser og i Fangenskab, men jeg er ikke tilbøjelig til at betragte den som en umiddelbar Villiesytring, snarere som en Ytring af Instinkt, fremkaldt umiddelbart af vitale Aarsager, og paa samme Maade betragter jeg den formentlig vilkaarlige Slukning af Lyset i det Øjeblik, de fanges eller komme i pludselig Berøring med et fremmed Legeme. Hele Legemet bliver da trukket sammen og forkortet, især paa Bugfladen; dels skydes de lysende Led ind i hinanden, dels blive Lysredskaberne indeni dem trukne bort fra Huden (ikke, som Murray og Müller antog, skjulte bagved uigjennemsigtige Dele); maaske hidrører Formørkelsen dog ogsaa fra, at Nervevirksomheden undrages dem og anvendes paa Musklerne. Saaledes kan, hvad der skyldes rent vitale og fysiske Aarsager, faa Udseende af at være en vilkaarlig Villieshandling. Denne Forklaring vinder i Sand-



synlighed derved, at Lyset aldrig slukkes fuldstændig i Analringen, i hvilken Lysredskaberne ikke let lade sig flytte bort fra Huden af Bugmusklerne. De fleste Naturforskere have antaget, at Lysudviklingen staaer i en ligefrem Forbindelse med Forplantningsværket, og jeg deler ganske denne Anskuelse, der ikke svækkes af den Kjendsgjerning, at ogsaa Hannen lyser svagt. — Hannen er som bekjendt en vinget Bille med store Øine, der optage den større Del af Hovedet paa begge Sider; den er meget mindre hyppig end Hunnen og fanges sjelden uden paa stille Aftener, naar den sværmer omkring eller er i Selskab med de stærkere lysende Hunner; dog lader den sig ogsaa lokke af kunstigt Lys. Dens eneste Livsmaal som vinget Insekt er at søge sig en Mage, og da den aldeles ikke tager Føde til sig efter at have faaet Vinger, men i Almindelighed dør straks efter Parringen, er dens Liv selvfølgelig meget kort. Ogsaa Hunnens Lys tager betydelig af, efter at Parringen har fundet Sted, og den dør ligeledes snart, efter at den har lagt sine Æg, hvilket kun medtager et Par Dage; en Uge eller to efter Midten af Juli have de næsten alle lagt deres Æg (for saa vidt de ikke ere døde uden at blive befrugtede), og ethvert Spor af St. Hansormens Lys er nu slukket. Dersom en Hun ikke bliver befrugtet, forlænges dens Liv ligesom andre Insekters betydelig ud over dens Søstres Levetid. Da Hannerne ere forholdsviis lidet talrige og deres Tilstedeværelse indskrænket indenfor meget snevre Tidsgrændser — de træffes egenlig kun de første to eller tre Aftener, efter at Hunnerne have fuldendt deres Forvandlinger og begyndt at lyse, og endda kun paa stille varme Aftener, og det synes, at deres Pupaliv varer lidt (4 Dage) længere end Hunnens, hvilket er i god Over-

ensstemmelse med, at Hannernes Omdannelse jo er langt mere gjennemgribende end Hunnernes — er Sandsynligheden for, at ikke alle Hunner blive befrugtede, temmelig stor. Medens derfor de befrugtede Hunner blive ved at lægge Æg (idet deres Lys svinder mere og mere med hver Aften, indtil det tilsidst hører op samtidig med deres Liv), blive de ubefrugtede Hunner ved at skinne livligere og livligere hver Aften, hvormed deres Liv forlænges ud over den sædvanlige Tidsgrænse, i Forventning om, at der endnu kan være bleven en eller anden Mage tilbage til dem. Det Tidsrum, hvori St. Hansormen lyser, strækker sig dog sjelden ud over 10—20 Dage. Er Vejret sludfuldt og vaadt paa den Tid de komme frem, seer man ikke alene færre Individider, men deres Livs Varighed er ogsaa mere begrændset, fordi mange dø tidlig paa den Tid, da deres Forvandling skal afsluttes — paa hvilken Tid stærk Fugtighed er overmaade skadelig for dem — eller medens de sidde paa Græsset, udsatte for Vejrligets Barskhed, og vente paa deres Mager. I Stedet for at finde dem i Mængde paa en og samme Plet vil man i slige Sommere kun træffe dem sjelden og tyndt spredte over Landet. Det er vist, at Hunnerne tage nogen Føde til sig som fuldkomne Insekter, men uvist, om de kunne leve til næste Aar. Ere de ikke blevne befrugtede i Løbet af to eller tre Dage, efter at de have forladt Pupesvøbet, lyse de, som sagt, den næste eller de næste to Aftener med forøget Styrke og vise Lyset bestandig paa den ovenfor beskrevne Maade; Insektet er da meget uroligt og ophidset, flytter sig fra Sted til Sted, kaster sig til en Afveksling paa Jorden, kryber saa ud paa Spidserne af Græsbladene, forandrer idelig Legemets Stilling og Lysets Retning, skinner med

forøget Glans, men lægger endnu ikke Æg. Udebliver Befrugtningen endnu i flere Dage, bliver Legemet stærkt udspilet af de modne Æg, Lyset taber i Pragt og sees mindre stadig, og dets Farve slaaer over i det grønlig. Det vandrer om som fortvivlet — ikke saa hurtig som før, men med færre Afbrydelser — og lægger til sidst sine Æg rundt omkring paa Græsset eller Jorden; en meget let Berøring foranlediger det til at give et Æg fra sig; men det er meget sejglivet og bliver ved at leve, indtil en stor Mængde af dets Æg ere blevne strøede rundt omkring. — Ved et Forsøg, som jeg anstillede for at forvise mig om, hvor længe en ubefrugtet St. Hansorm kan leve, fandt jeg, at den lyste prægtigere i sit Fangenskab den anden Aften, endnu smukkere den tredje og fjerde; den lille Fange var da aabenbart meget urolig, løb hen over Væggene og Bunden af Æsken, hvori den var indespærret, holdt sig saa stille nogle Minuter og skinnede af yderste Evne et Øjeblik meget straalende, saa i nogle Sekunder noget mattere, men i næste Øjeblik atter pragtfuldere. Lyset lokkede den stærkt, snart til den ene, snart til den anden Side, og den hyppige Fremstødning af Kjønnsaabningen vidnede om, under hvilken Drifts Herredømme den befandt sig. Den femte Aften var Lyset blevet svagere, og fra denne til den tiende Dag, da den døde, blev det ved at tage af i Pragt og antog en meget grønnere Farve. I det Øjeblik Æget lægges, er det bedækket med et klæbrigt Stof, ved hvis Hjælp det fæstes til de blottede Rodtrevler eller sjeldnere til Græsstraa og Græsblade ved disses Grund; det finder der de tre for dets Udvikling nødvendige Betingelser, Fugtighed og Adgang for Luften og Varmen«.

»Det er ofte blevet angivet, at Ægene undertiden

lyse svagt, men efter mine Iagttagelser skyldes dette kun det klæbrige Overtræk, som de have, naar de nylig ere blevne lagte\*). Deres Udvikling medtager lidt over seks Uger under gunstige Omstændigheder, i regnfulde Sommere 10—12 Dage til. Æget lyser atter svagt Dagen før Ungens Udclækning, men dette skyldes uden Tvivl, som vi ville faa at se, Larven i Æget. Den nys udclækkede Larve er næsten hvid, men i Løbet af en halv Time er den allerede graa, og efter nogle Timer er den mat sort ligesom Moderen. Dens Legeme bestaaer af 13 Led, og den bevæger sig meget livlig, især ved at skuppe sig frem ved Hjælp af Analringen«. At dens Føde bestaaer af skalbærende Lungesnegle (*Helix*)\*\*), som den angriber med stor Gridskhed, og som bukke saa forbausende hurtig under for dens Bid, at man er tilbøjelig til at antage dette for giftigt, interesserer os her mindre end Iagttagelserne over Larvens Lysen. »Lysudviklingen er tilstede, i samme Øjeblik den forlader Æggeskallen og Æggehinderne; et svagt Lys sees at udstraale fra Bug-siden af dens Analring. Jeg har gjentagne Gange seet Lyset udstraale fra begge Sider af den tolvte Ring, naar

---

\*) Ægenes Lysen er bekræftet ved senere iagttagelser af Jousset; de lyste c. 7 Dage fra de bleve lagte, d. v. s. saa længe de iagttoges. Knuses de, lyser Vædsken, der var i dem, indtil den er tørret ind. (*Comptes Rendus* 4/9 71). (M. A.)

\*\*) Det er bekjendt, at *Lampyrus*-Larverne ere i Besiddelse af et eget Apparat, ligesom en Kost eller Pensel, til at rense sig for Snegleslimet. Newport beskriver Fremgangsmaaden saaledes: »Efter at Larven har endt sit Maaltid, forlader den Sneglen, trækker sig tilbage under Græsrodde og begynder at rense sig for det vedhængende Slim. Dette udføres ved Hjælp af et Knippe af muskuløse Forlængelser, der kunne skydes ud af Analringen og forlænges i en overordenlig Grad, og med hvilke Larven ligesom med en Svamp afviser Kindbakkerne og alle andre Steder af Legemet, paa hvilke der sidder Slim«.

den lille Skabning kun havde været fri et Øjeblik og endnu var et svagt, krybende, straafarvet lille Væsen, ikke en Linie langt; jeg har iagttaget dette hos alle mine Exemplarer, baade hos dem, jeg udklækkede i lukkede Glasrør, og hos dem, der udvikledes af Æg, som endnu sade fast paa et Knippe jordfæstede Græsrodde. Alle-rede paa dette tidlige Livstrin fandt jeg, at det lille Insekt kan formaaes til at lyse stærkere, naar man ryster Æsken, hvori det befinder sig, let i et mørkt Værelse, eller det pludselig forstyrres eller trykkes svagt. Det ud-straalede Lys ligner da smaa glimrende Prikker, hvis Glans bestandig skifter og funkler ligesom Stjerner af svageste Grad paa Himlen. De Indflydelser, der foranledige den udvoksne St. Hansorm til at skinne med forøget Glans, paavirke altsaa den ganske unge Larve paa selvsamme Maade. Og da Lyset frembringes af Larven lige fra dens Fødsel, er der al Grund til at antage, at ogsaa Ægets Lysen i Fosterets senere Udviklingsperiode ikke skyldes en lysende Egenskab ved Blommemassen, men Fosterets Lysredskaber. Hos Larven af *Lampyrus noctiluca* ere de eneste Steder, der lyse, de to ovenfor omtalte smaa Pletter paa Bugsiden af tolvte Ring. Naar de unge Larver rystes og kastes voldsomt mod Æskens Sider, bliver deres Lys pragtfuldere, og naar Larven er næsten fuldvoksen, vel fodret, sund og befinder sig i en varm Atmosfære, kan Lyset under de samme Omstændig-heder i nogle Sekunder være næsten lige saa glimrende som det, der udstraalet fra den fuldkomne Hun; men det varer kun kort, og dets Styrke holder sig ikke, det er mere grønt og udsendes kun, naar Insektet er i Be-vægelse, og saa endda kun glimtvis. Det synes derfor, at Larven ligesom det fuldkomne Insekt udøver et vist

Herredømme over sit Lys eller i det mindste kan stimuleres til at udsende det under visse Omstændigheder. Jeg har saaledes lagt Mærke til, at naar de en kort Tid have været udsatte for Sollyset eller for kunstigt Lys, skinne de enten slet ikke eller meget svagt; borttoges Lyset pludselig, udstraalede de i Begyndelsen ikke et eneste Lysglimt; men 4—5 Minuter efter begyndte en eller to af dem at skinne, og naar de havde opholdt sig uforstyrrede  $\frac{1}{4}$  eller  $\frac{1}{2}$  Time i Mørke, skinnede de fleste igjen. Lader man dem uforstyrrede, lyse de hele Natten. Jeg anbragte et Selskab af Larver, der havde ædt graadig hele Dagen, i et Glas paa Bordet ved min Seng en mørk Nat; jeg laa vaagen største Delen af Natten og saa dem skinne Kl. 12, 1, 2, 3, 4, ja endog Kl. 5, men altid meget svagere end det fuldkomne Insekt. Kun naar de ere vel fodrede, udstraale de et stærkt Lys; hungre de, er Lyset meget svagt. Alle disse Forhold vise, at Lysudviklingen paavirkes stærkt af fysiske Aarsager, navnlig af dem, der paavirke Legemet i Almindelighed og særlig Dyrets Sundhed og Livskraft, saasom Føde, Bevægelse, Varme osv. Saa længe Larverne ere i fuld Livsvirksomhed, lyse de, især naar de berøres eller trykkes; ja endog under Vinterdvalen (som de tildels tilbringe i de dræbte Snegles tomme Skaller) lyse de, stærkere hver Gang de forstyrres. En lav Varmegrad (c.  $2^{\circ}$  C.) medfører altsaa ikke nødvendigvis en Stansning af Lysudviklingen; ved endnu lavere Varmegrader ( $\frac{1}{2}^{\circ}$ ) lyste de ikke, naar de vare i Ro, men naar de forstyrredes, udstraalede de et svagt Lys fra de to Pletter paa tolvte Ring; ved denne lave Varmegrad var Aandedrættet næsten stanset. Om Lysudviklingen stanser under Hudskifterne, siges ikke udtrykkelig, men det synes ikke

saa. Det hedder i det mindste: »naar Larven forlader sin gamle Hud, er den fuldkommen hvid og farveløs, skrøbelig og fin, og naar den berøres eller forstyrres, lyser den med forøget Livlighed«. Ogsaa Puperne lyse faa Timer efter det Hudskifte, hvorved de forandres fra Larver til Puper; »Hunpuperne lyste stærkt, uagtet de ikke forstyrredes, og Hanpuperne lyste næsten lige saa stærkt som det fuldkomne Insekt i dets mest lysende Øjeblikke«. Det var aldeles tydeligt, at i denne hvilende Pupetilstand var Lysudstraalingen ikke umiddelbart afhængig af Insektets Villie eller Instinkt, men af Legemets vitale Kræfter, hvis Virkninger syntes at forhøjes betydelig af Luftens meget høje Varmegrad (22—35°), der ogsaa syntes at fremskynde Forvandlingen.

Det vil være af Interesse hermed at sammenholde en Række Iagttagelser af Hr. Owsjannikow, Medlem af Videnskabernes Akademi i St. Petersborg, ligeledes anstillede over vor almindelige St. Hansorm (*Lampyris noctiluca*). Ogsaa O. fandt Hannerne meget hyppigere end Hannerne og overbeviste sig om, at de uden Sammenligning lyse meget stærkere end disse og Larverne. Naar man præparerer Lysredskaberne ud af Dyret, lyse de stærkt til enhver Tid af Dagen; derimod lyse Dyrene selv kun en kort Tid af Døgnet. Om Dagen sade de aldeles skjulte under de Blade, hvormed Glasset, hvori de holdtes, var fyldt; selv naar de flyttedes hen paa et mørkt Sted, lyste de i Reglen ikke af sig selv. Først henimod Kl. 10<sup>1/2</sup> om Aftenen kom de ud af deres Skjul, krøb op paa Bladene, vendte Bugsiden iveau og begyndte at lyse stærkt; efter Midnat slukkedes Lyset efterhaanden, og de skjulte sig igjen under Bladene.

Hos Hunnerne lyste hele Underfladen af de to næstsidste Ringe samt to Pletter paa den sidste Ring meget stærkt med et blaaligt Skjær; hos Larverne (af begge Kjøen) findes der derimod kun to lysende Pletter paa Underfladen af den næstsidste Ring, der om Dagen udmærke sig ved en graahvid Farve; Lysredskaberne lade sig allerede paavise hos spæde, nys udklækkede Larver af  $1\frac{1}{2}$ —2 Liniers Længde. Hannerne forholde sig i Henseende til Lysets Styrke og Lyspletternes Beliggenhed som Larverne, med den mindre væsenlige Forskjel, at Larvens næstsidste Ring hos den fuldt udviklede Han er bleven den sidste. Den temmelig almindelig udbredte Tro, at Hannerne ikke lyse, har sin Grund i, at de dels lyse meget svagt, dels under visse Omstændigheder slet ikke. »Snart saa jeg dem lyse hele Timer, snart aldeles ikke; men i Parringstiden lyse begge Kjøen«. O. bekræfter, at ogsaa Ægene lyse. »Da jeg første Gang saa St. Hansormens Æg lyse, blev jeg saa forbavset derved, at jeg troede, det beroede paa en Forraadelsesproces, og at jeg havde det samme Særsyn for mig, som man ikke sjelden iagttager ved trøsket Træ, raadne Fisk og desl. Jeg undersøgte derfor friske Æg, som jeg skaffede mig ved at aabne flere levende Hunner, der hver indeholdt 80—95 temmelig store Æg, som alle uden Undtagelse lyste i Mørke. Lyset er svagt, ikke blaaligt som hos selve St. Hansormen, men sølvhvidt som Maanelyset. Af og til iagttages en svag, stærkere eller mattere, »Flakken« af Lyset ligesom paa Fosforstikker. Senere har jeg seet Ægene lyse hele Uger i Græsset, lige til de unge Larver krøb ud. Vare Ægene engang tørrede ind, lyste de ikke mere, naar de senere bleve befugtede, og knuser man et Æg, slukkes dets



Lys øjeblikkelig\*). Det hele Æg lyser, ikke blot en enkelt Del deraf; lagte i Vand, Vinaand eller svag Osmiumsyre lyste de endnu i hele Timer. Hunner, lagte levende i svag Krom- eller Osmiumsyre, lyste 72—76 Timer derefter eller endnu længere, i Vinaand ligeledes temmelig længe, ikke sjelden over 48 Timer; Lyset var dog saa svagt, at det kun kunde iagttages i et mørkt Værelse, men uafbrudt, lige stærkt om Dagen og om Aftenen, og sølvvidt, ikke blaaligt. Det varede altsaa længe, efter at al Livsevne maatte være tilintetgjort i de paagjældende Organer, selv om disse ikke allerede havde mistet den i selve Dødsøjeblikket. Stærke Syrer (Svovl-, Salpeter- og Eddikesyre) samt Glycerin tilintetgjøre straks Lysevnen i de udpræparerede Organer; derimod er det mærkeligt, at de stærke Gifter (Kurare, salpetersur Stryknin, Kalabar-Bønne-Afkog) ikke have denne Virkning paa dem. Under Paavirkning af en elektrisk Strøm lyste Larverne undertiden stærkt (ligesom ved en anden stærk Pirring), men til andre Tider slet ikke. — »Det er aabenbart, mener O., at Lysudviklingen tildels i det mindste staaer under Villiens Herredømme saa vel som under Nerve-systemets; men alligevel synes Lyset ikke (som f. Ex. Elektriciteten hos de elektriske Fisk) at være et ligefrem Produkt af Nervesystemet, en Omsætning af Nervekraften; Lysorganerne ere meget mere Kirtler, der afsondre et lysende Stof. Det er i øvrigt en uløselig Gaade, hvorfor disse Organer, der, udpræparerede af Dyret, lyse klart uden Afbrydelse, hos det levende Dyr kun lyse om Natten; Lysudviklingen maa om Dagen være formelig standset; thi Lyset er ellers saa stærkt, at det skinner

---

\*) Jfr. Anm. S. 120.

gjennem Huden og de øvrige Organer, som dække det. Selve Lysorganerne vise sig under Mikroskopet som Grupper af smaa Celler, rigelig forsynede baade med Aanderør og med Nervegrene, hvilke sidste endog synes at ende i selve Cellerne\*). Ligesom andre Kirtelceller afsondre og indeholde Spyt, Galde, Mavesaft osv., danne og indeholde disse Lyskirtelceller et lysende Stof, og dette beholder sin Lysevne, indtil denne er udtømt eller Stoffet selv ødelagt ved de efter Døden indtrædende Forandringer (\*\*).

Det vil ikke være nødvendigt at gjøre den omhyggelige Læser opmærksom paa de enkelte Punkter, hvori

---

\*) M. Schultze, som har anstillet meget skarpe og sindrige mikroskopiske Studier af Lysredskaberne hos Hannen af *L. splendida*, indrømmer ogsaa Muligheden af en slig Sammenhæng, men har ikke med Bestemthed iagttaget den eller en Forbindelse mellem Lyskirtelcellerne og de stjernedannede Celler, hvormed Aanderørgrenene her ende, og fra hvilke det synes, at Lysudviklingen tager sin Begyndelse (Arkiv f. mikroskop. Anat., I. Bind).

\*\*) En anden russisk Forfatter, Carl Lindemann, i Nisjnij-Novgorod, har ligeledes (1863) anstillet iagttagelser over St. Hansormen og er i flere Henseender kommen til andre Resultater. Det synes at være en anden Art, han har studeret (*L. splendida*, hvilken han dog synes at sammenblende med *L. noctiluca*). Ifølge *L. lyse* Hannerne og Larverne slet ikke, Hunnerne derimod hele Dagen og fra hele Bugsiden, stærkest dog fra de tre sidste Ringe, fra de øvrige kun med lysende Punkter (jfr. S. 110) og ikke blot i Parringstiden, men lige til Æglægningen er forbi. Dyret kan vilkaarlig standse Lysudviklingen, hvad man f. Ex. ofte bemærker, naar man har grebet det, men taber det igjen; det vil da af sig selv begynde at lyse paa ny, naar man anbringer en anden lysende St. Hansorm i dets Nærhed. Det tager til i Styrke, naar Dyret pirres ved kemiske eller mekaniske Midler, og standser, naar det kloroformeres eller behandles med Svovlæther, saa længe Dyrets skindøde Tilstand varer; dennes Ophør giver sig netop tilkjende derved, at Lysevnen atter gjør sig gjældende.

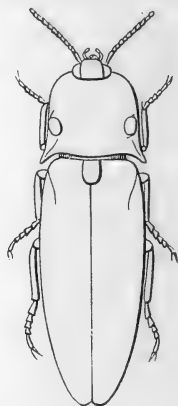
de her meddelte Fremstillinger ikke stemme ganske med hverandre; deres Uoverensstemmelse er dog maaske mere tilsyneladende end virkelig, og nye Undersøgelser ville sandsynligvis kunne hæve dem ganske. Imidlertid vil det ikke være uden Interesse hermed at sammenligne de nedenstaaende Iagttagelser over den kubanske Lyssmelder eller »Cucujo«<sup>\*)</sup>; Analogien med de hos St. Hansbillerne stedfindende Fænomener er saa iøjnefaldende, at man ikke kan nære nogen Tvivl om, at det i Hovedsagen er det samme, som gaaer for sig hos begge Grupper af Insekter.

»Cucujoen findes paa alle de vestindiske Øer, men Kubas Sukkerplantager ere dens Paradis, og i de varme Aftener i Regntiden viser den sig her i sin fulde Pragt. Jeg skylder en Vens Godhed, at jeg er i Besiddelse af et talrigt Selskab paa over 40 af disse smukke Biller i bedste velbefindende, og medens jeg skriver dette, skinne de i hele deres Pragt ved Siden af mig. Der udfordres imidlertid stor Omhu for at holde dem raske; man maa saa meget som mulig efterligne de Naturforhold, hvorunder de leve i det frie. De skulle nu netop have deres Aftensmaaltid, bestaaende i Sukkerrør, skaarne i Strimler og vædede med tynd Sirup, som de slikke i sig med aabenbart Velbehag. Saa snart de have afspist, skulle de have sig et Bad, thi ligesom Børn, der spise Sukkergodt, blive de dygtig tilsmurte og trænge til at blive ordenlig vaskede. Medens de æde, er deres Lys slukket, men det lunkne Bad synes ret at vække hele deres Livskraft. Skaalen, hvori de svømme, staaer da i en Glød, som var den af Guld. — Af Farve er Cucujoen

---

<sup>\*)</sup> Perkins i »American Naturalist«, 1868.

mørkebrun, næsten sort, og der er overhovedet intet smukt ved den undtagen dens Lysevne. Af de Pletter, hvorfra Lyset udgaaer, ligge de to paa Siderne af Forbrystets Rygflade, den tredie paa Bugsiden mellem Brystet og Bagkroppen tæt ved Bagbenenes Udspring. Denne sidste Lysplet\*) lægger man i Almindelighed ikke meget Mærke til, men naar Billen er ved at flyve eller den tilfældigvis kommer til at ligge paa Ryggen, seer man, at det Lys, som udgaaer herfra, er ti Gange stærkere end det, der udgaaer fra »Sidelygterne«. Disse ere aflange og hvælvede, haarde og hornagtige, men dog tynde og gjennemsigtige og, naar de ikke skinne, af en skidenhvid eller lysebrun Farve; de ere virkelige Lygter, som lyse for Dyret paa dets Nattefarer. De ere ogsaa anbragte saaledes, at Lyset fra dem aldrig falder Billen lige i Øjnene, men kun rammer dem ved at kastes tilbage fra omgivende Gjenstande, efter det samme Princip, hvorefter vi anbringe vore Vognlygter saaledes, at de ikke skinne Kudskens i Ansigtet, men oplyse Gjenstandene foran og omkring ham. Lyset ytrer sin Tiltrækningskraft paa Kameraterne, der snart slutte sig til dem, som først have gjort Opbrud, og man kan da have det smukke Syn at se flere af dem flyve paa en Gang om i en mørk Stue; de synes at lege ligesom Fluer en varm Sommerdag. Naar de lave sig til at flyve, røbe de



\*) Efter nogles Mening er denne »Lysplet« kun den tynde Ledhud mellem Bryst og Bagkrop; Lyset kommer til Syne, naar Leddet strækkes, og slukkes, naar dette slappes. (M. A.)

megen Uro og klatre op paa de mest fremspringende Steder, f. Ex. paa Tommelen, hvis man holder dem i Haanden; Sidelygterne lyse prægtig, men Bugpletten endnu stærkere; saa dreje Dækvingerne sig paa deres Hængsler, og afsted fare de, surrende som en Raket. Saa længe de flyve, lyse de ogsaa, men begge Dele vare sjelden mange Minuter, da Flugten gjerne afsluttes brat, ved at Insektet flyver mod Spejlet eller Gardinet og falder til Jorden; undertiden fløj de ogsaa rundt om en af de Cucujoer, som jeg holdt i min Haand, og satte sig tæt ved den. Deres lystige Leg begynder, netop som Dagslyset taber sig, og holdes gaaende i to eller tre Timer; saa blive de stille og høre for en stor Del ogsaa op med at lyse. Jeg har ofte lagt Mærke til, at Lyset slukkedes lige efter en slig heftig Bevægelsesperiode, eller lige førend de skulde gjøre et nyt Forsøg paa at flyve, som om Nervekraften udtømtes derved og maatte hvile lidt efter eller før en stærk Anspændelse af den. Om Dagen sove de, som vare de døde, skjulte mellem de fugtige Blade, og vaagne først til Liv og Virksomhed, naar Mørket indtræder; man kan ikke narre dem ved at sætte dem ind i et mørkt Værelse om Dagen, de forholde sig alligevel rolige, indtil den rette Tid kommer\*). Mange af mine Exemplarer have mistet nogle af deres Ben eller dem alle, uden at dette synes at have svækket deres Lysevne. Om Dagen viser Lyset sig i øvrigt gult med et stærkt grønt Skjær, hvortil man ikke mærker noget om Aftenen. Det er saa stærkt, at det er pinligt for Øjet at betragte dem stivt i nogle Minuter, og naar jeg

---

\*) De maa dog undtagelsesvis ogsaa lyse om Dagen Jfr. det følgende.  
(M. A)

havde været lukket inde med dem i Mørke en Time eller mindre og derpaa saa ud paa Gaslyset paa Gaden, havde dette i flere Minuter et stærkt rødt Skjær. Anbringer man et af disse Insekter meget nær ved Papiret, kan man med Lethed læse meget fin Tryk derved. Alligevel kan jeg ikke tro, at Lyset, var det endog af mange Exemplarer, skulde kunne anvendes i praktiske Belysnings-Øjemed, som nogle Forfattere have berettet; de fattigere Klasser skulle i Sygdomstilfælde anbringe 5—6 Stykker i et Bur og saaledes skaffe sig en smuk Natlampe, der ikke koster noget. Damerne paa Kuba sy dem ind i Florsbaand, som de anbringe som Pande- eller Livbaand, »og alle Spaniens Kronjuveler! kunne ikke gjøre dem mere glimrende.«

»Insektet synes at have et fuldstændigt Herredømme over sine Lysredskaber. Om Dagen, saa længe de sove, er Lyset aldeles slukket, ikke en Straale sees da at udgaa fra dem, selv i det mørkeste Kammer; men i samme Øjeblik de begynde at krybe, oplyse de deres Vej med deres Sidelygter; den under Bugen bruge de, som anført, i Reglen kun, naar de flyve eller lave sig dertil, og det er derfor kun i Luften, at deres hele Belysningsapparat viser sig i sin fulde Skjønhed og Styrke. Deres Liv som fuldkomne Insekter er selv i deres Hjemstavn kun kort, fra Begyndelsen af Regntiden i April til Juli og August. Alt som deres endeligt nærmer sig, tabe de meget af deres Livskraft, deres Lysevne svækkes — selv ikke Badet kan vække den — og den hører aldeles op, lige førend Døden indfinder sig.«

»Undersøger man det ejendommelige Stof, hvorpaa deres Lysevne beroer, eller hvori det i det mindste har sit Sæde, viser det sig, at det for en meget stor Del

bestaaer af Fedt, hvori der findes nogle Luftrør og en stor Mængde Nervetraade. Dette fedtagtige Stof er hvidligt som Kridt, har under Mikroskopet Fedtkuglernes karakteristiske Udseende og efterlader Fedtpletter, naar det gnides ud paa Papir og opvarmes; i Svovlæther opløses det og efterlader Aanderørene og Nervetraadene<sup>\*)</sup>. Den lysende Masse i Bagkroppen har et meget større Omfang end den i Brystet, og disse to Organer ere fuldkommen adskilte fra hinanden.«

»For enhver, som opmærksomt iagttager disse Insekter i frisk og sund Tilstand, vil det være indlysende, at deres Lysevne ikke beroer paa kemiske Virkninger som Aandedrættet i Lungerne f. Ex. (thi da maatte Lysudviklingen foregaa uafhængig af Individet), men at den staaer aldeles under Insektets Herredømme og anvendes af dette i særegne Øjemed, som gjøre dens Udøvelse overflødig til visse Tider. Alt, hvad der vækker Dyrets Nervekraft til fuld Virksomhed, fremkalder en tilsvarende Lysudvikling, hvorimod det delvis eller fuldstændig hører op med at afgive Lys, naar det anbringes i Media, der trykke dets Livskraft og virke middelbart eller umiddelbart i denne Retning paa dets Nervesystem.«

I denne Række af Iagttagelser over lysende Insekter ville vi ogsaa tillade os at optage Prof. Reinhardts over en lysende brasiliansk Billelarve, der i Særdeleshed er mærkelig derved, at det Lys, som den udstraaler, er af dobbelt Art. Da det er ubekjendt, hvilken Billeform denne Larve tilhører, ved man heller ikke, om

---

<sup>\*)</sup> At denne Undersøgelse af Lysredskaberne langtfra kan betragtes som tilfredsstillende eller udtømmende fra et videnskabeligt Standpunkt, er det maaske overflødig at tilføje. (M, A.).

dens Lysen er indskrænket til dens Larveliv, eller den ogsaa lyser som Bille. »Mod Slutningen af mit Ophold i Lagoa Santa i April 1852 blev der en Aften bragt mig en halvanden Tomme lang Insektlarve, der udbredte et stærkt Lys af en ganske egen Art; den var fanget i et Hus, just som den kom frem under et i en Gang liggende Stykke Tommer, og havde allerede Aftenen iforvejen vist sig paa samme Sted, men var den Gang atter kroben i Skjul, inden nogen af de tilstedeværende kunde beslutte sig til at tage fat paa den; den var aldeles ubekjendt for dem af Landsbyens Indvaanere, til hvilke jeg viste den; dog er den neppe saa ganske sjelden i denne Egn af Brasilien, thi jeg har senere hørt af en Dilettant i Zoologien fra Sabaro, at han et Par Gange har fundet den i denne By.«

«Det ejendommelige ved denne Larves Lysning bestaaer navnlig i, at der udstraaler to aldeles forskjellige Slags Lys fra den. Medens nemlig med Undtagelse af Forbrystet alle Kroppens øvrige Led paa Rygsiden ere forsynede hvert med to lysende Punkter, der straalet med et grønligt Lys ligesom det, der findes hos St. Hansormen og lignende Former, skinner derimod Hovedet, med Undtagelse af Øjnene, Følerne og Munddelene, ganske som en lille Glød med et yderst levende rødglødende Skin, der danner en paafaldende Modsætning til Kroppens grønne Lyspunkter. Det er imidlertid ikke blot ved sin Farve og ved Stedet, hvor det har sit Sæde, at

---

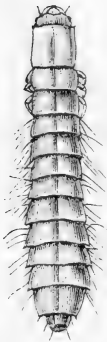
1) »Videnskab Medd. fra den naturh. Foren.« 1853. I den her udeladte Del af Afhandlingen viser Forf., at denne Larve rimeligvis ogsaa er iagttaget af Azara i Paraguay, og meddeler en udførlig Beskrivelse af den. Det fremgaaer af denne, at det ikke ret vel kan være en Smelder-Larve: snarere kunde det være en Lampyrider-Larve, dog er dette ogsaa meget tvivlsomt. (M A)



dette Lys er mærkværdigt og, saa vidt jeg ved, enestaaende hos Insekterne; det udmærker sig fremdeles derved, at det synes at være fixt; vel svækkes det af og til i Styrke og er saaledes til Exempel undertiden neppe mærkeligt, undertiden meget kjendeligt ved Lampelys, imellem endog synligt midt om Dagen; men skjøndt jeg havde Larven levende i to Dage og to Nætter og jevnlig iagttog den, har jeg dog aldrig seet det røde Skin udslukt, og selv den Vekslen i Intensitet, som unægtelig finder Sted, er ikke synderlig iøjnefaldende, saa længe man betragter Larven i Mørke. I Modsætning til Hovedets Skin kan derimod det grønlig Lys, som udstraaler fra Kroppens Led, blegne indtil fuldkommen Forsvinden og atter blusse op, ganske som hos Lampyrerne, og hyppig seer man det svinde og slukkes i nogle af Leddene, medens det endnu lyser klart i de andre; at se det samtidig udslukt i alle Leddene er derimod sjeldnere, og i det hele taget er det stadigere og mere udholdende end de ovennævnte Insekters. Det udstraaler fra Rygsiden af Ringene bag ved og oven for Lufthullerne, men synes dog ikke at staa i noget nødvendigt Forhold til disse, thi det findes ogsaa paa Kropled, der mangle Lufthuller, f. Ex. Bagbrystet og den sidste Bagkropring; Lyspunkterne ere af Størrelse som et lille Knappenaalshoved, og deres Skin er saa stærkt, at det skinner igjennem paa Bug-siden; naar det slukkes, seer man intet særdeles ved det Sted, hvorfra det kom; det er ikke, saaledes som de lysende Pletter paa Brystet hos de lysende Smeldere, skarpt begrændset eller i det hele udmærket ved et særeget Udseende. Da jeg endelig lagde Larven i Brændevin, udsluktes først det røde og derpaa det grønne Lys.»

En meget lignende Iagttagelse er senere anstillet

af en engelsk Entomolog, Alexander Fry og offentliggjort af A. Murray<sup>1</sup>). Da Hr. Fry en Aften, efter at det var blevet mørkt, red hjem til Rio, blev han opmærksom paa en fin glimrende Lyslinie paa Vejen og indsaa straks, at det maatte være et lysende Insekt, der krøb tvers over Vejen foran ham; han sprang af Hesten, tog det op og fandt, at dets Hoved udstraalede et stærkt rødt Lys ligesom den røde Lygte paa et



Jernbanetog, der skinnede uafbrudt; langs ned ad Legemets Sider udstraalede der derimod fra Aandehullerne, 8 Par i Tallet, en Række stærkt skinnende hvide Lys, der dog ikke (eller i alt Fald ikke altid) vare synlige alle paa en Gang, men glimtvis; under Insektets krybende Bevægelser syntes disse smaa Lygter at bevæge sig bølgeformig langs hen ad dets Legeme fra Hovedet til Bagenden; i denne var der endnu en større Lygte, som dog ikke altid var synlig. Den af Hr. Fry iagttagne Larve (der døde efter et Par Dages

Forløb) var ikke  $\frac{1}{2}$  Tomme lang, altsaa meget mindre end Reinhardts; dette er selvfølgelig ingen Hindring for, at det kunde være samme Art, da P.s kunde være et yngre, R.s et fuldvoksnet Exemplar af samme Billelarve; men der er altfor mange Uoverensstemmelser mellem Beskrivelserne af begges Enkeltheder, til at man tør antage dette. Ovenstaaende Afbildning giver en forstørret Fremstilling af den af Fry iagttagne Larve, som M. foreløbig benævner *Astraptor illuminator*; skjøndt den ikke har megen Lighed med de ellers bekjendte Smelderlarver, er Murray dog ikke

<sup>1</sup>) Journal of the Linnean Society Vol. X (1868).

utilbøjelig til at tro, at det netop kunde være den hidtil ubekjendte Larve til Lys-Smelderen eller Cucujoen (*Pyrophorus noctilucus*), der sandsynligvis lever i trøsket Træ eller Træstammer og derfor kun meget sjelden sees i det frie. — Den samme eller en meget lignende Larve er ogsaa iagttaget af en engelsk Præst Ogilvie i Nærheden af Buenos Ayres; han beskriver den som lidt over 2" lang; »naar den krøb hen over Bordet i et mørkt Værelse, lignede det et Jernbanetog i det smaa»; Lyset i Bagenden beskriver han som grønt, Sidelygterne som hvide og Hovedets Lys som rødt.

Nedenstaaende Iagttagelse \*) afslører endelig en ny, men ikke mindre gaadefuld Side ved disse Lysfænomener hos Insekterne: Den engelske Entomolog, Præsten Hamlet Clark, har gjort den ret mærkelige og ikke let forklarlige Iagttagelse, at visse lysende Biller i Brasilien udsende deres Lys ikke alene periodisk, men ogsaa i en vis fælles Takt, som om de gjorde det paa Kommando. »Jeg har været ude et Par Aftener for at se Ildfluerne«, skriver han; »det er ingen Overdrivelse, at paa stille Aftener, især efter en regnfuld Eftermiddag, fordunkle de Stjernerne; deres Lys er af enhver Størrelse og Styrke og af mere end en Farve. De store Smeldere af Slægten *Pyrophorus* have et stadigt, glimrende Lys og sejle langsomt rundt om de høje Trætoppe som vandrende Planeter; andre mindre Former med et prægtigt Lysskjær flyve frem og tilbage mellem Buskene. Paa den ene Side af Vejen til mit Hus er der en dyb Kløft, som leder en Bæk til en lille Sø; denne Vej frembyder paa

---

\*) Journ. of travels and nat. history.

saadanne Aftener et vidunderligt Syn: hele Kløften er oplyst af tusinder af Gnister! Det mærkeligste er dog, at medens mange Medlemmer af denne Hær aabenbart vandre om efter eget Tykke, holde de fleste Tid og Retning med hinanden. En Sneg Alen seer man maaske alle disse Lys bevæge sig langsomt og jevnt i samme Retning; pludselig slukkes de alle for et Øjeblik, men i det næste ere de tændte igjen og bevæge sig i en anden Retning, og saaledes blive de ved, saa vidt jeg ved, den hele Aften eller den hele Nat med den største Nøjagtighed, som om de alle i deres Bevægelser og Lysudstraaling adløde en fælles Fører.» Alexander Fry har anstillet ganske lignende Iagttagelser.

---

## Om en stor Ø i Volga-Floden, dens Dannelse og endelige Undergang.

Af Karl Ernst v. Bäer<sup>1)</sup>.

**D**er gives kun meget sjelden Lejlighed til at finde et tilnærmelsesvis rigtigt Tidsmaal for de menneskelige Knoglers eller Kunstprodukters Alder, som findes i de yngre Jordlag. Mange Naturforskere have troet, at Gjenstande af denne Slags, som man finder i Flodernes Bundfald, efter den Dybde, hvori de ligge, kunde give den bedste Underretning. Man stolede derved paa den gennemsnitlige Tykkelse af Bundfald, som man allerede tidligere havde beregnet eller snarere kun antaget for forskjellige Floder.

Jeg paastaaer nu, at en saadan Beregning ikke blot er unøjagtig, men fuldkommen illusorisk, og i denne Henseende er Astrakan-Øens Historie meget lærerig.

Førend jeg gaaer over til at tale om denne Ø, maa jeg bemærke, at fra Nisjnij Novgorod af er der en Mængde Øer i Volga, som ere foranderlige, ja i visse Henseender vandre. De blive nemlig om Foraaret ved Højvande angrebne af Strømmen paa deres nordlige mod denne vendte Side. Er paa Højvandets Tid Vandets Masse og derved naturligvis ogsaa Strømmen stærkere

---

<sup>1)</sup> Meddelt Naturforskerselskabet i Dorpat d. 23. Febr. 1872.

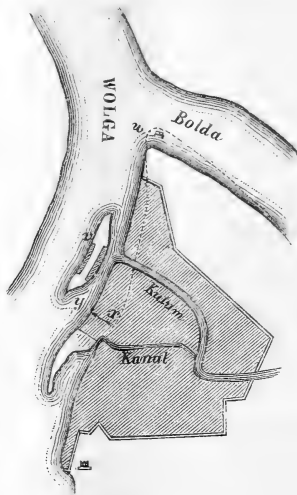
end i sædvanlige Aar, bliver der bortskyllet en betydelig Del af Øernes nordlige Ende, men derimod tilsat deres sydlige Ende et Stykke, der vel er lavere, men derfor længere end det bortskyllede. Disse Øer bestaa fornemlig af Sand; det bortskyllede Sand bliver ved den stærke Strøm revet frem langs begge Sider af Øerne, men da der bag disse kun kan være en meget svag eller maaske slet ingen Strøm, saa bliver en stor Del af Sandet liggende her.

Disse Øer blive altsaa forlængede paa deres bageste Ende ved det samme Stof, som de have tabt ved deres forreste Ende (saaledes ville vi kalde den Side, som vender imod Strømmen). Paa denne Maade vandre disse Øer ligesom ned ad Floden. En Ø, som for hundrede Aar siden blev tildelt Kolonien Sarepta, og som dengang omtrent laa lige overfor den eller i det mindste meget nær derved, ligger nu over 2 Verster derfra. I Nærheden af Kasan saa jeg i Aaret 1853 efter et usædvanligt Højvande en Ø, som efter Ejerens Forsikkring paa en Maaned havde mistet  $\frac{1}{4}$  Verst foran, men vundet  $\frac{1}{3}$  Verst bagved. Denne Tilsætning fandt jeg meget kjendelig, da den endnu var øde, hvorimod den Del, som ikke var ødelagt, var bevokset med Skov. Alle disse Øer i den midterste Del af Volga have en temmelig overensstemmende langagtig Form, idet de ere afrundede imod Nord, men tilspidsede imod Syd. Længere nede, i Særdeleshed i Deltaet, blive Øernes Former uregelmæssige og mere afvekslende, fordi snart den ene, snart den anden af Volgas store Armé optager mere Vand og har stærkere Strøm.

Denne Bemærkning fører os hen til Skildringen af den i Begyndelsen omtalte Ø, som ligger ved Astrakan. To til tre

Verster ovenfor denne By deler Floden sig i 2 store Arme, hvoraf den ene, ved Navn Bolda, bøjer sig om i en stor Vinkel til venstre, d. v. s. imod Øst, medens den anden, der løber forbi Byen, beholder den tidligere Retning og derfor ogsaa Navnet Volga.

Netop fordi Retningen blev fortsat, gik tidligere den stærkeste Strøm her, og endnu i Løbet af forrige Aarhundrede, da den bekjendte rejsende, Gmelin, havde udgivet et nøjagtigt Kort over Astrakan og dets Omegn, var der ingen Ø foran Staden. Kort før Begyndelsen af dette Aarhundrede blev Strømmen stærkere i Bolda, men svagere i Volga ved Astrakan. Denne Forandring maa have havt en fysisk Grund, som destoværre er bleven ubekjendt. Der kan være gaaet en eller flere Barkasser under i Nærheden af det Sted, hvor Floden deler sig, hvorved Tilløbet til Hoved-



strømmen kan være blevet vanskeliggjort. Barkasserne i Volga ere som bekjendt meget store og aldeles fladbundede. Naar en saadan Barkasse, som er ladet med tunge Gjenstande, gaaer under, saa opgiver man sædvanlig at tage den op igjen. En saadan ladet Barkasse, som meget hyppig er 150, ja endog over 200 Fod lang, kan betydelig bidrage til, at Strømmen forandrer sig. Hvilken Grund der end maa have bevirket det, saa blev i Begyndelsen af dette Aarhundrede Boldas højre Bred stærkt angreben. Her stod, hvor Floden deler sig, et anseligt Kloster med

Sidebygninger. Strandbredden blev efterhaanden revet bort til tæt ved Klosterets Ringmur. Grunden under disse Bygninger modstod Strømmen i nogen Tid, sandsynligvis fordi Trykket af den anselige Bygning gjorde den fastere end Steppejorden. Paa et Kort af Bassargin, hvilket paa Grund af en Opmaaling blev tegnet 1823, seer man Hovedbygningen paa den yderste Pynt, hvor Floden deler sig; Sidebygningerne, som ere angivne paa et tidligere Kort (af Kolodkin), mangle allerede aldeles. Klosterets Beboere saa forud, hvad der vilde komme, og rømmede det. Det blev da ogsaa aldeles undergravet paa nogle Aar og styrtede ned i Floden, som endnu stedse ødelægger denne Strandbred, saa at jeg i Aaret 1853 ikke saa det mindste Spor af Bygningerne, men kun fandt endnu 3 Rabatter af den anselige Have, der havde ligget bag Klosteret. Men paa samme Tid var Strømmen i Bolda taget af, hvorimod den i Volgas Hovedarm var taget til. Den væsenligste Grund til denne Forandring var uden Tvivl de i Vandet nedstyrtede Mure af Klosteret, som, da de umulig kunde blive førte ret langt bort, bleve liggende i en Dyngge, hvorved de foranledigede en Opfyldning med Sand og derved indsnævrede Vandets Løb. Men desuden kunde ogsaa de i Volga tidligere sunkne Barkasser, hvis Tømmer og Planker kun bleve holdt sammen ved Trænagler, være gaaede fra hinanden.

Medens i den første Halvdel af dette Aarhundrede Strømmen i Bolda blev stærkere og ødelagde Strandbredden, var det modsatte Tilfældet i Volga. Den venstre Bred, hvorpaa Staden staaer, tog saa hurtig til, at man paa det tilsatte Land kunde anlægge to nye Gader, omgivne af Træskure. Det Sted, hvor Landingsbroen for



Fartøjer befandt sig i Gmelins Tid, 1770, er nu midt i en brolagt Gade, hvor den er kjendelig ved Hovederne af de Bjælker, som tidligere havde baaret Broens Overflade ( $x$  i den foran staaende Tegning). Men desuden dannede der sig i Floden ligeoverfor den vigtigste Del af Byen en Sandbanke, som efter Højvandets Ophør ragede frem som en Ø. I de første Aar af dette Aarhundrede synes denne nye Ø endnu at have været meget foranderlig, thi paa de forskjellige Kort seer man først en bred Sandflade, derpaa to smalle bag hinanden, som noget senere forenes til en ret anselig Ø, som fik Navnet Peschtschannyi-Ostrow (Sandø). Da den syntes at være meget fast og heller ikke at blive oversvømmet ved Højvande, blev den taget i Besiddelse af nogle Fiskere, som her ikke blot tørrede deres Garn, men ogsaa efterhaanden byggede sig Huse. Da jeg i Aaret 1853 kom til Astrakan, fandt jeg denne Ø næsten 2 Verster lang og over  $\frac{1}{3}$  Verst bred paa det bredeste Sted, og Midten af Øen til begge Sider, saavel imod Byen som imod den anden brede Arm af Floden, var bebygget med en Række solide Vaaningshuse og Træskure. Jeg troer, at der dengang foruden Fiskerne levede andre næringsdrivende, dog kan jeg ikke sige noget bestemt derom. Denne Ø syntes at ville holde sig til evig Tid. Kun den Omstændighed, at Strandbredden paa den nordlige Pynt var meget stejl, lod formode, at Strømmen ved Højvande havde begyndt at angribe Øen. Da Volgas Dybde ifølge mit Ønske blev maalt paany paa begge Sider af Øen, og den blev funden betydelig dybere end ved de foregaaende Maalinger, saa tvivlede jeg allerede ikke dengang om, at Strømmen i denne Hovedarm allerede var ved at tage til igjen. Som Grund hertil kan man, som forhen omtalt, antage den et

Par Aar tidligere stedfundne Nedstyrtning af Boldaklosteret og den derved foraarsagede Tilsanding af Bolda.

Angrebene paa Øen bleve stedse stærkere i de følgende Aar, jeg endnu tilbragte i Astrakan. Højvandet i 1856 havde allerede bortrevet et betydeligt Stykke — omtrent  $\frac{1}{3}$  Verst — af den Side, som vendte imod Strømmen og derimod tilføjet en aflang, nøgen Sandbanke paa den modsatte Side. Jeg omtaler stedse kun, hvad der er foregaaet ved Højvandet, fordi Volga, naar den er sunket ned til sit sædvanlige Niveau, strømmer saa langsomt, at den ikke udøver nogen tilsyneladende Virkning paa sine Bredder.

Jeg kunde, da jeg forlod Astrakan 1856, ikke længere tvivle om, at Angrebene paa denne Ø vilde vedvare, men om dens fuldkomne Ødelæggelse forestod, eller om en eller anden Omstændighed nogensinde igjen kunde indtræffe, der vilde føre til en Standsning af Angrebene, det lod sig naturligvis ikke bestemme.

Senere Efterforskninger viste vel Ødelæggelsens Fremgang, men gave dog kun usikre Oplysninger. Men for nogle Maaneder siden skrev Statsraad Schulz, der tidligere havde gjort en Rejse med mig for at undersøge Fiskerierne i det kaspiske Hav, og som nu er ansat som Inspektør ved disse Fiskerier, til mig, at i Aaret 1866 blev Resten af denne Ø, der synes at have været meget anselig, ved en stærk Strøm fuldstændig skyllet bort med alt, hvad der befandt sig paa den. Nu er der dybt Farvande, hvor denne Ø engang befandt sig. Det sidste Ødelæggelsesarbejde skal kun have været 12 Timer. Det foranstaaende Træsnit er bestemt til at forklare det sagte. De tykke Streger vise Volga-Flodens Bredder ved Astrakan, saaledes som jeg saa dem i 1853; de

punkterede Streger vise disse Bredder, saaledes som de vare i den anden Halvdel af forrige Aarhundrede, hvorved man imidlertid maa tænke sig Oen  $v$  borte. Ved Boldas højre Bred er et Stykke Land med det derpaa liggende Boldiniske Kloster ( $w$ ) revet bort. Derimod har der paa Volgas venste Bred dannet sig et Stykke opskyllet Land paa 4 Versters Længde — betegnet fra  $w$  til  $x$  — der først var meget smalt, men i den nedre Del stedse blev bredere, saa at den forrige Landingsbro (ved  $x$ ) nu ligger midt i en Gade, og man har anlagt en ny Marinebygning paa det nye Land. Dertil kommer endnu den  $\emptyset$  ( $v$ ), som, ifølge hvad jeg nylig har berettet, igjen er bleven ødelagt.

Og nu Anvendelsen. Jeg har fornemmelig havt den Hensigt ved det fortalte at gjøre det forstaaeligt, hvor foranderlige Bundfaldene ere i en Flod, i hvilken en høj og en lav Vandstand afløse hinanden. Efterat det Boldiniske Kloster var styrtet ned, blev først Flodsengen i Volgas Fortsættelse paa begge Sider af Oen fordybet mere end en Favn, d. v. s. der blev igjen bortrevet gammelt Bundfald. Tænke vi os den sidste Katastrofe, som aldeles ødelagde Oen og rev alle Bygningerne bort, saa staaer det klart, at Grundstenene og Murene sikkert ikke kunde blive revne langt bort, medens derimod Kalken og Leret ere førte langt bort, ja Leret, som let opslemmes og holder sig svævende i Vandet, maa være ført af Floden ud i Havet og først kommet til Ro i dettes fjerneste Dele. Selv Gjenstande af Metal, ja af selvsamme Metal, ville fordele sig forskjelligt efter deres Form. Da den Vej, som et Legeme tager, der synker i Floden, dels bliver bestemt ved Strømmens Hurtighed og Gjenstandens Vægtfylde, dels ved dens

egen Form, saa vil en Kobberkugle meget tidligere naa Bunden end nogetsomhelst Smykke af samme Metal, da dette frembyder Vandet en langt større Overflade.

Den store Spredning af Gjenstande, som komme fra et og samme Punkt, nægtes heller ikke, vil man maaske indvende, thi den er altfor øjensynlig. Man paastaaer kun, at da enhver Flod afsætter hvert Aar paa et bestemt Sted omtrent en bestemt Mængde Bundfald, saa lader sig af den Dybde, i hvilken en Gjenstand ligger i saadant Bundfald, den Tid bestemme, hvori den er kommen der. Saaledes har man i Nildyndet fundet Gjenstande af Bronze, og af den Dybde, hvori de laa, sluttet sig til den Tid, da de ere komne paa deres nuværende Sted, idet man antog, at der aarlig i Nilen afsatte sig et Lag Dynd af en bestemt Tykkelse. Saaledes skal der ovenfor Kairo i hundrede Aar afsætte sig 126 Millimeter Dynd eller snarere Bundfald, i et Aar altsaa 1,26 Millimeter. Derpaa og paa Fundene i Nildyndet har man nu villet beregnet visse Kulturperioders og om muligt hele Menneskeslægtens Alder.

Efter mine Iagtagelser ved Volga holder jeg ikke alene disse Beregninger for unøjagtige, men endogsaa for fuldkommen illusoriske. Paa Højvandets Tid strømmer Volga meget stærkt, men derimod meget langsomt ved Lavvande. Paa Grund af den aftagende Strøm afsætter den ved Lavvande en Mængde Bundfald, som det næste Højvande igjen river bort. Ved Nilen maa det netop være saaledes, fordi dets Vandhøjde navnlig ovenfor Kairo er meget vekslende. Det beroer saaledes meget paa, i hvilken Maaned Dyndlaget over en funden Gjenstand bliver maalt, Forskjellen paa Bundfaldene er efter Aars-tiderne naturligtvis større, jo større Forskjellen er imellem

den svagere og stærkere Strøm. Ved Astrakan blev ved den høje Vandstand 1856 Strømmen af Marine-Officerer bestemt til 4 Knob, d. e. 4 Sømile i Timen. Ved den endnn stærkere Strøm i 1866 maa den have gjort 5 Knob eller endnu mere, og dette var tilstrækkeligt til at skylle en anelig Ø aldeles bort. Ved Astrakan stiger Højvandet ikke meget over en Favn over Lavvandet. Nogle hundrede Verst nord for Astrakan, ved Sarepta, hvor Floden kun har afgivet nogle faa svage Arme, beløber Forskjellen sig til 3 Favne, og Strømmen er paa Højvandets Tid saa stærk, at jeg efter min Baads Fart i Midten af Floden maatte beregne den til 10 Knob. Ved Lavvande strømmer Vandet ligesaa langsomt som ved Astrakan. Følgen heraf er, at en Mængde Dynd, som var kommen ned ovenfra, sank tilbunds ved Lavvande, men blev revet bort ved den stærke Strøm. Hvorledes skulde derved fremkomme en Regelmæssighed, da stedlige Uregelmæssigheder desuden fremkaldes ved forholdsmæssig smaa Omstændigheder, og Højvandet afhænger af mange forskellige, vidtforgrenede Aarsager. Et sunket Fartøj foraarsager, at der samler sig Bundfald, som først skaffes bort, naar Fartøjet er skilt ad. Men Flodbølgens Højde i Volga afhænger ikke blot af den Mængde Sne, som om Foraaret tør i dens hele Flodgebet, men fornemmelig deraf, om denne Sne smelter hurtig eller langsomt, med eller uden vedvarende Regn.

Man sige heller ikke: vi regne jo kun efter større Tidsrum, efter Aarhundreder, i hvilke de enkelte Aars Uregelmæssigheder forsvinde, thi faa Dage kunne bortskylle Aarhundreders Lag, og omvendt kan en enkelt Dag give et Lag, som i Aarhundreder ikke bliver skaffet bort. Herpaa er det nedstyrtede Kloster i Bolda et

Exempel. Her ligge de nedstyrtede Stenmasser for dybt til at kunne sees. Paa andre Steder ligge de tørt ved lavt Vande og have nødt Floden til at grave sig en ny Seng ved Siden af. Saaledes ved Simbirsk, som ligger paa en flere hundrede Fod høj Bred og i lang Tid kæmpede mod Flodens truende Angreb. Nu er kun den nordlige Del af Bredden i Fare; den sydlige Del er sikret derved, at der for længere Tid siden skete en betydelig Nedstyrtning, hvoraf alle let bevægelige Stoffer ere skyllede bort af Strømmen, hvorimod en stor Mængde Sten har fyldt Floden saaledes, at de vel blive overskyllede ved Højvande, men ligge tør ved daglig Vande og have nødt Floden til at grave sig en ny Seng ved Siden af.

Kun paa et Sted ved Volgas Bred troer jeg at have kjendt den aarlige Dyndafsætning, men under ganske særegne Omstændigheder, og netop dette Sted har overbevist mig om, at disse Lag dog engang igjen maa blive fuldkommen bortskyllede. Midt i Steppen mellem Zarizyn og Astrakan hæver der sig en enlig liggende Bakke af faste Lerskifer op af den ellers saa løse Steppejord. Kommer man ned ad Volga, saa seer man denne længe tage Vej lige mod dette Bakkeparti; Jorden maa altsaa vel helde i denne Retning. Men da Bakken ligger i Vejen for Floden, saa bøjer den kort foran den af til venstre — imod Øst — men gnaver paa Højvandets Tid med stor Kraft paa Bakken, hvorpaa mange nedstyrtede Stykker saavel som den næsten lodrette Skrænt afgive Bevis nok. Af denne Væg har hele Egnen faaet Navnet Kammennoi Jar, d. v. s. Bjergskrænten. Foran denne, i den store Krumning, som Volga gjør for at bøje til venstre, saa jeg utallige Lerlag, som kun

havde en Tykkelse af grovt, graat Trækpapir, hvorimod man ellers paa den højre Side kun seer en stejl Strandbred. Men her er der en rolig Krog; da Flodens Løb er mod venstre, afsætter Leret, som ved Højvande i Mængde svæver omkring i Vandet, sig i denne Krog og tørrer ind, naar Vandet synker. Et tykkere Lag af dette Ler seer ud som en slet limet Pap eller som den noget bladede Kant af et Laag af Pap. Jeg kan ikke paastaa, at i ethvert enkelt Aar et nyt Lag afsætter sig, thi naar Højvandet ikke stiger til sædvanlig Højde, vil vel slet intet Lag danne sig; derimod tvivler jeg aldeles ikke om, at dette store Lag, hvor mægtigt det endogsaa er, engang vil blive skyllet bort. Da nemlig Klippetoppen ved Kamennai Jar bliver gnavet af Vandet, saa vil den uden Tvivl tabe mere og mere i Omfang imod Floden, og der vil komme en Tid, maaske først om nogle Aarhundreder, ja endogsaa Aartusinder, da Volga har brudt sig saa megen Bane, at den fortsætter sit Løb ligeud; da vil sikkert alle disse Lerlag, som oplødes, naar de ere under Vand, blive skyllede bort ved Højvande.

Jeg har selv været Vidne til, at en betydelig Mængde Bundfald blev meget hurtig skyllet bort ved den store Fiskeplads Boshii Promyssl, som ligger ved Kurs nedre Løb, 2 Mile fra det Sted, hvor den løber ud i det kaspiske Hav. Det var Midsommer, og Kur, der fører en saadan Mængde Ler og ganske fint Sand med sig, at endogsaa en ubetydelig Mængde af dens Vand er fuldkommen uigjennemsigtig som Lervand, var næsten sunken ned til sin laveste Vandstand. Den havde, da den nu flød meget langsomt, afsat en stor Mængde Bundfald. Da udbrød der en heftig Tordenregn over en nærliggende Del af de kavkasiske Bjerger, der varede i halvanden Dag, men ikke

naaede den omtalte Fiskerby, hvorimod Alasan, Kurs sidste større Biflod, svulmede saa stærkt, op og udgød sig med saa stor Kraft i Kur, at ogsaa denne svulmede op i sit nedre Løb. Paa 24 Timer skyllede den nu ved Boshii Promyssl næsten en Fod, nøjagtig  $\frac{5}{6}$  Fod, bort af det Bundfald, som her havde dynget sig sammen, hvilket man med Sikkerhed kunde se paa et derværende Højvandsmærke. Senere maatte dette Tab igjen blive erstattet, da Floden atter var bleven rolig, omendskjøndt dette maatte gaa meget langsommere end Formindsnelsen. Havde jeg nu efter denne Bortvaskning kastet en flad Gjenstand, f. Ex. en Blikskive, i Vandet, saa vilde den i kort Tid være blevet bedækket med omtrent en Fod Dynd, som uden Tvivl var blevet skyllet bort med det næste Højvande. Hvorledes er da en tilnærmelsesvis rigtig Vurdering mulig?

Ligesaa illusorisk som Beregningen af det Floddynd, som paa et eller andet Sted ligger over et Redskab eller andet sligt Bevis paa, at Menneskeslægten har været der, er den, man gjør efter de forskjellige Dybder, hvori man i en stor Flods Delta finder Levninger af Træstammer. Man har saaledes givet et menneskeligt Skelet, som ved Ny-Orleans blev fundet under Rødderne af en stor Cypres, en Alder af 57000 Aar (Nott and Gliddon Types of Mankind, p. 337). Andre ere endnu mere rundhaandede og fordoble dette Tal. Beregningen beroer paa, at man ved Udgravningen af et Fundament i Mississippi-Deltaet har fundet Levninger af store Cypresstammer i tre forskjellige Højder. Hin Stamme, hvorunder Skelettet laa, var i det nederste Lag, og man antager, at disse Træer havde vokset ovenpaa hinanden i forskjellige Tidsrum, som fulgte efter hinanden. Hertil



er slet ingen Grund, thi i et Delta er der stedse Trin, ligesom Terrasser, naar Flodens Vandhøjde er meget vekslende. I Volga-Deltaet ere disse Terrasser meget tydelige; den højeste Vandstand bedækker dem alle, kun de egenlige Bredder rage for det meste frem, senere bliver kun en Del bedækket, og endelig er der endnu nogle Render, som tilsidst ogsaa blive tørre; disse sidste Render danne i Særdeleshed en meget tydelig Terrasse paa nogle Fod. I Volga-Deltaet ere de alle bevoksede. Rigtignok er Plantevæksten noget forskjellig; paa de laveste Trin vokser der kun Træer, som kunne udholde, ja endogsaa elske en langvarig Oversvømmelse, som f. Ex. mange Pilearter, noget højere oppe Poppel og Alm og tilsidst Eg. Men hvor Floden har gravet sig dybere ned, saa at den slet ikke mere eller højst sjelden og kun paa kort Tid oversvømmer nogle Dele af det oprindelige Delta, der er Vegetationen aldeles ens paa de forskjellige Højder.

At faa Oplysninger om Menneskeslægtens Alder vilde vistnok være af den største Interesse, men det synes neppe at kunne naaes. Man kan i det højeste haabe at komme til Kundskab om Langvarigheden af Menneskets Opholdssted i en bestemt Egn. Ogsaa dertil kan kun højst sjelden findes Lejlighed, da af de mange tidligere Generationer kun meget faa Individer have efterladt os Levninger af deres Legemer eller deres Arbejder, og iblandt disse blive kun de færreste fundne under saadanne Forhold, at de lade os lære Tiden at kjende, hvori de bleve bedækkede med Jord. Og denne Tid bliver altid kun maalt efter geologiske Forhold, for hvilke enhver positiv Tidsbestemmelse er meget vanskelig og neppe opnaaelig.

---

## Kunstige Vulkaner, frembragte i Svøvl.

Af F. v. Hochstetter.

---

**D**et er en bekjendt Sag, at Vanddampe spille en Hovedrolle ved alle vulkanske Udbrud. Det er Vanddampe, der hæve Lavaen i Vejret og slynge den op igjennem Kraterets Svælg; endog længe efter at Lavastrømmene ere størknede, afgive de Vanddampe i en saadan Mængde, at disse bevirke smaa sekundære Udbrud paa selve Lavastrømmene; fra indesluttede Vanddampe hidrører endelig ogsaa den porøse Dannelse, som Lavaen faaer, naar den størkner under et ringe Tryk. Alle disse Kjendsgjerningsr vise, at de flydende Stenmasser i de vulkanske Værksteder nede i Jordens indre ikke befinde sig i en tør smeltet Tilstand, saaledes som smeltet Metal, men at de i sig indeslutte en Mængde Vanddampe, hvilke naturligvis ere overhedede under et meget højt Tryk.

De nyere Anskuelser med Hensyn til Jordens Vulkaner, saaledes som de ere fremstillede af Hopkins og Poulet Scrope som ogsaa af Sterry Hunt, gaa derfor ud paa, at der imellem en fast vandfri Jordkjerne og den faste ydre Jordskorpe befinder sig smeltede Stenmasser, der ere gjennemtrængte af Vanddampe, og som muligvis ere adskilte i flere isolerede Rum, men muligvis

ogsaa danne et eneste sammenhængende Lag. Hvor dybt dette Lag ligger, i hvilket Sædet for den vulkanske Virksomhed er at søge, beroer efter disse Anskuelser paa den Dybde, til hvilken Vandet fra Jordens Overflade formaaer at trænge ned.

Naar man nu ved Forsøg vilde paavise disse Anskuelsers Rigtighed og i det mindre efterligne den vulkanske Virksomhed, da lod dette sig ikke gjøre med virkelig Lava; thi alle Forsøg paa ved kunstig Smeltning af Stene at frembringe Lava i flydende Tilstand gennemtrængt af Vanddampe, saaledes som den findes i de naturlige Vulkaner, maatte absolut strande paa Lavaens høje Smeltepunkt og paa det uhyre Tryk, der udfordredes til dens Smeltning i Vand. Det gjaldt altsaa om at finde en Masse, der var smeltelig i Vand ved en lavere Varmegrad og under et forholdsvis lavere Tryk, og som dertil besad den samme Egenskab som Lavaen, at kunne i smeltet Tilstand optage Vand i sig eller binde det og først lidt efter lidt at frigjøre dette Vand igjen i Form af Damp, efterhaanden som den størkne. Lykkedes det at finde en saadan Masse, saa vilde man ogsaa i det mindre kunne efterligne den vulkanske Proces i dens vigtigste Fænomener.

Ved et Tilfælde opdagede jeg, at Svovl besidder alle de til et saadant Øjemed nødvendige Egenskaber. Ved et Besøg for kort siden i den østerrigske Sodafabrik Hruschav ved Mährisk - Ostrav gjorde Hr. Dr. Victor v. Miller mig opmærksom paa, at der ofte danner sig smaa vulkanske Kegleformer paa Overfladen af det Svovl, der udvindes af hvad der bliver tilbage efter Soda-uddragningen, naar det i smeltet Tilstand er heldt ud af Dampsmelteovnen og er i Begreb med at størkne.

Dette gav mig Anledning til at undersøge Sagen nøjere og iagttage den Maade, hvorpaa disse Kegledannelser foregik. Jeg overbeviste mig snart om, at disse i det mindre foregik ganske paa samme Maade som ved virkelige vulkanske Udbrud i det større, og at man ved at hjælpe lidt derpaa maatte være istand til at faa de skjønneste Miniaturvulkaner til at fremstaa for Beskuerens Blikke.

Fremgangsmaaden ved Svovluddragningen og de Omstændigheder, der ledsage Svovlets Afkjøling, ere nemlig i Korthed følgende:

Det, der bliver tilbage, efterat Sodaen er uddraget, bestaaer i det væsentlige af Svovlkalium; Svovlet uddrages deraf i Form af et urent med Gibs blandet Pulver. For at faa det befriet fra Gibsen smelter man det i Vand i en Dampsmelteovn under et Tryk af 2—3 Atmosfærer og en til denne Dampspænding svarende Varmegrad af  $128^{\circ}$ . Gibsen bliver nu tilbage i Vandet, og det smeltede Svovl lader man fra Tid til anden løbe ud i Trætruge. Naar Svovlet saaledes kommer ud af Smelteovnen, har det en Varmegrad af  $122^{\circ}$ . De Truge eller Træforme, hvori Svovlet løber ud, ere 23 Tom. dybe, 15 Tom. brede og 23 Tom. lange og rumme omtrent  $1\frac{1}{2}$  Ctr. Svovl. Straks efter Udstømningen og tildels endnu, medens denne foregaaer, danner der sig paa Grund af Afkjølingen en fast Skorpe af Svovl paa Overfladen. I denne Skorpe bliver der dog i Reglen paa flere Punkter mindre eller større Huller aabne, i hvilke Svovlet en Tidlang stærkt kogende bobler op. Saasnart disse Aabninger ved Svovlets tiltagende Afkjøling blive mindre, begynder der formelige Udbrud gjennem dem.

Det viser sig nemlig, at det smeltede Svovl i Smelteovnen har optaget en vis Mængde Vand i sig, hvilket det holder bundet, og at dette saaledes bundne Vand kun lidt efter lidt bliver frit igjen i Form af Damp, efterhaanden nemlig som Svovlet gaaer over fra den flydende til den faste Tilstand. Disse af den smeltede Svovlmasse efterhaanden udviklede Vanddampe, der ogsaa er blandede med en Del Svovlbrinte, er det, som bevirke Udbrud. Disse finde Sted med Mellemrum af et halvt til to Minutter. Dele af den smeltede Svovlmasse presses op igjennem Aabningen, og udbrede sig lagformig over Svovlskorpen, indtil de størkne. Ved de fortsatte Udbrud dannes efterhaanden en større og større Kegle, og alt eftersom Keglen vokser, former Udstrømningskanalen sig mere og mere til et lille Krater, Udbruddene blive livligere, og det smeltede Svovl flyder i formelige Strømme ligesom Lavastrømme ned ad Keglens udvendige Sider. Der danner sig derfor smaa Kanaler paa Svovlstrømmene i Lighed med Slaggekanalerne paa Lavastrømmene, og der finder smaa sekundære Udbrud Sted paa Svovlstrømmene, idet der, efterhaanden som de størkne, danner sig smaa Dampblærer paa dem. Umiddelbart efter et Udbrud er Krateret fuldstændig tomt, og man kan iagttagte, hvorledes det smeltede Svovl efterhaanden atter stiger op i Krateret, endelig naaer Toppen og kastes i Vejret ved en pludselig stærkere Dampudvikling, der giver sig tilkjende ved en lille Dampsky. Imod Slutningen af Processen bliver der ogsaa kastet flydende Draaber af Svovl i Vejret, der falde ned i større eller mindre Afstand fra Krateret ligesom vulkanske Bomber.

Hele denne vulkanske Bevægelse i Svovlet varer 1 til 1½ Time, saafremt man blot har sørget for, at der

kun er en Aabning i Svovlskorpen; og naar man ikke forstyrrer den, ender den med, at Krateret efter at have dannet en Kegle paa 12—18 Tommers Gjennemsnit ved Basis og 2—3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Tommers Højde lukker sig med størknet Svovl. Medens hele Udbruddet staaer paa, holder Varme-graden af det smeltede Svovl under den ydre Skorpe sig stadig paa 116<sup>o</sup>, og Svovlets Størknen gaaer saa langsomt for sig, at en Del af Svovlet endnu efter flere Timers Forløb befinder sig i flydende Tilstand i det indre af Formen.

De paa denne Maade dannede Svovlkegler ere fuldstændig naturtro Billeder paa virkelige vulkanske Kegleformationer og anskueliggjøre paa det tydeligste Theorien for de vulkanske Udbrud. De udvikles smukkest, naar man kommer Naturen lidt til Hjælp. Den første Skorpe, der for en Del allerede danner sig under Svovlet Udstrømning af Smelteovnen, er noget ujævn, hvorfor ogsaa de Aabninger, der danne sig i den, blive kantede og uregelmæssige. Man gjør derfor rigtigt i at borttage den første Skorpe og lade en anden og mere glat Skorpe danne sig. De Aabninger, der i Reglen opstaa af sig selv i Nærheden af Træformens Rand, kan man let lukke ved Afkøling, og naar man derpaa frembringer en kunstig Aabning i Midten, igjennem hvilken Udbruddene da ville finde Sted, vil Keglen kunne danne sig frit i alle Retninger. Naar man straks ved Begyndelsen maler Skorpen over f. Ex. med en grøn Farve, saa træder den ved Udbruddene opstaaede Kegle saa meget tydeligere frem fra sin Basis.

De Aske og Lapilli-Masser, som de virkelige Vulkaner kaste i Vejret, og som ved at falde ned paa Lavastrømmene danne Mellemlag af Tuf og Aske, kan man

erstatte ved fra Tid til anden med en fin Sigte at strø Farvestof paa Svovlkeglen. Farven klæber sig fast paa den frisk udkastede Svovlstrøm, saalænge den endnu er varm og ikke fuldstændig storknet, men ikke paa det Svovl, der allerede er blevet koldt og ganske haardt, og det bliver altsaa paa denne Maade ogsaa muligt at betegne de periodisk efter hverandre følgende Svovludbrud ved forskellige Farver.

Ved disse Forsøg opdager man desuden en anden Omstændighed, som man maa være berettiget til at antage ogsaa at finde Sted under lignende Forhold ved virkelige Vulkaner. Jeg har alt ovenfor omtalt, at naar man ikke skrider ind og standser de vulkanske Udbrud, lukker Krateret i Keglen sig tilsidst af sig selv. En saadan Kegel bestaaer — hvad man kan overbevise sig om ved at slaa den i Stykker, naar Massen er bleven fuldkommen afkølet — af en fast, tæt kornet Svovlmasse, paa hvis Tverbrud man neppe mere er istand til at skjelne de enkelte Strømme, hvoraf den er dannet. Men man kan ogsaa standse Vulkanen midt i sin Virksomhed. Aabner man nemlig et nyt Hul i Svovlskorpen, i Nærheden af Formens Vægge, saa høre Udbruddene i Krateret øjeblikkelig op, og det smeltede Svovl, der var presset op i det indre af Keglen, synker tilbage. Under søger man derefter en saadan Kegel, saa finder man, at den er hul indvendig. Det er altsaa klart, at medens Udbruddene staa paa, bliver noget af den Masse, der alt har været kastet ud og er storknet i det indre af Keglen, navnlig det, som var Krateret nærmest, omsmeltet til ligemed en Del af den først dannede Skorpe, saa at den ydre Kegel kun kommer til at danne en hul Form eller en Kappe, der kort forud for hvert nyt Udbrud

fyldes af den fra neden af oppressede flydende Masse, men som atter bliver tom efter hvert Udbrud paa Grund af, at den smeltede Masse synker tilbage.

Jeg mener nu, at Forholdet maa stille sig ganske paa samme Maade ogsaa ved virkelige Vulkaner, og i hosstaaende Tegning (Fig. 1) har jeg i Overensstemmelse hermed vist Gjennemsnittet af en virksom Vulkan.

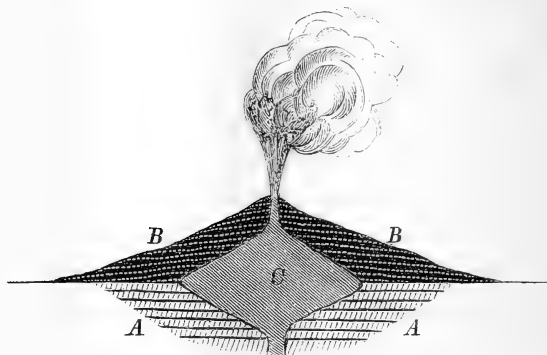
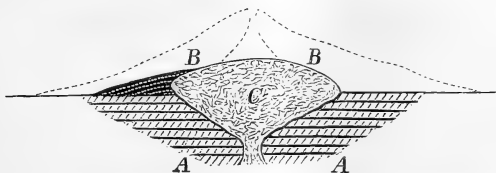


Fig. 1. *A* det gjennebrudte Grundbjerg. *B* den af den udstømmende Masse efterhaanden lagvis ophobede hule Vulkankegle, det vulkanske Stillads. *C* det indre hule Rum i Vulkanen, som periodisk fyldes med flydende Lava, og som, efterhaanden som Vulkanen vokser, udvider sig til Siderne ved at omsmelte allerede størknet Lava.

Ved en saadan indvendig hul Bygning af de vulkanske Keglebjerger forklares ogsaa Muligheden af Udbrud til Siderne, hvilken Mulighed man ikke let kunde tænke sig, hvis Krateret efter de sædvanligø Forestillinger var et langt Svælg, der snevrede sig tragtformig ind nedad til. Lige saa let forklares ved vor Fremstilling begge de i deres ydre Form saa ganske modsatte Grundtyper, hvori lukkede Vulkaner eller »Vulkan-Ruiner« forekomme: Jeg mener »Kuppelvulkaner« efter Hr. Seebachs Betegnelse og de vulkanske Ringbjerger eller Kjedelkratere, »Hævningskratere« efter de ældre Anskuelser.



Ligesom det ifølge det ovenfor udviklede gaaer med Svovludbruddene, at de nemlig ved deres Ophør efter Omstændighederne efterlade Krateret aabnet og Keglen hul eller Krateret lukket og Keglen fyldt, saaledes gaaer det ogsaa ved de virkelige Vulkaner. Det Tilfælde kan indtræde, at Vulkanens Krater efterhaanden lukker sig, at Trykket fra neden kun endnu formaaer at fylde det hule Rum i Keglen med flydende Stenmasser, uden at et Udbrud gennem Krateret eller gennem Sidevæggene finder Sted. I dette Tilfælde ville de glødende Masser, saasnart de ere blevne afkølede, danne en fast og massiv Kjerne i det indre af den lagdannede Kappe, og paa Grund af deres yderst langsomme Afkøling og Størknen ville de erholde et mere regelmæssigt, ensartet Udseende og en tydeligere krystallinsk Sammensætning end den tidligere udstømmede, rask størknedede Lava, der danner Kappen. Saadanne Vulkaner med en massiv indre Kjerne ere definitivt udslukte. Naar nu i Tidernes Løb den ydre, lagdannede, mindre solide Kappe skaller af eller smulrer hen, saa vil den faste indre Kjerne vise sig og tilsidst træde frem som en massiv Kuppel, maaske med nogle Rester af Kappen omkring Foden, saaledes som det sees i Fig. 2.

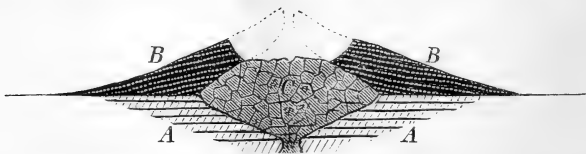


A det gennembrudte Grundbjerg. B Rester af den lagdannede Vulkankappe. C den indre Vulkankjerne bestaaende af fast krystallinsk Stenmasse.

Paa denne Maade tænker jeg mig, at de kuppel- eller kegleformige Trakyt, Fonolith-, Domit- og Basalt-

Masser med deres tragt- eller kileformige Gange ere fremkomne, overhovedet de saakaldte »homogene Kuppel-Vulkaner«, som man hidtil for det meste har anset for Masseudbrud af tyktflydende, næsten til Størkningspunktet afkjølet Lava. Det er indlysende, at den samme Theori lader sig anvende paa Dannelsen af Porfyr-, Melafyr- og Diorit-Masser o. s. v., idet vi i disse kun se de tilbageblevne Kjerner af tidligere Perioders Vulkaner, hvis lagdannede Kapper fuldstændig ere forsvundne. Disse Anskuelser, ved jeg ret vel, ere ikke nye, de ere allerede udtalte af mange Geologer, navnlig ogsaa af Vogelsang, men dog med en anden Begrundelse. Heller ikke skal dermed paa nogen Maade være benægtet, at Masseudbrud virkelig forekomme.

Den anden Typus for udslukkede Vulkaner danne de sammenstyrtede »Strato-Vulkaner«, de vulkanske Ring- eller Kjedelkratere. Naar en Vulkans Virksomhed pludselig standses efter et større Udbrud, det være sig nu som Følge af Jordrystelse (ved Forsøg med Svovlet viste det sig nemlig ogsaa, at den mindste Rystelse eller Bevægelse ved Træformen var tilstrækkelig til at standse



*A* det gjennebrudte Grundbjerg. *B* Ringbjerget eller Ruiner af den lagdannede Vulkankegle. *C* nedstyrtede Masser af den oprindelige Kegel.

Udbruddene for en Tid af flere Minutter) eller ved Fremkomsten af et nyt Krater i Nærheden af det gamle, saa vil Lavaen synke tilbage i det indre af Vulkanen, Krateret vil blive tomt og Keglen hul. Det er da tænkeligt,

at der kan indtræde voldsomme Sammenstyrtninger, hvorved Vulkankeglen synker ned i Dybet, og at kun den ydre Fod bliver staaende i Form af et lagdannet Ringbjerg med et kolossalt Krater, som Fig. 3 viser det.

Saadanne Vulkaner ere i Reglen ikke ganske udsukkede, men efter en fuldstændig Hvile i kortere eller længere Tid kan deres vulkanske Virksomhed begynde paany, og der danner sig da i det indre af Ringbjerget en ny Kegle, hvilket man seer Exempler paa ved saa mange Vulkaner.

Ogsaa dette Tilfælde kan man fuldstændig efterligne ved Vulkanmodeller af Svovl. Jeg ejer flere Modeller af denne Slags, hvilke Kemikeren ved Hruschav Sodafabrik, Hr. Dr. Opl, var mig behjælpelig med at frembringe, og som fuldstændig ligne Vesuv med dets Somma eller Pico de Teneriffa med dets Cirkus. Disse Modeller med Ringbjerger frembragte vi derved, at vi umiddelbart efter et Udbrud forsigtig brøde Svovlkeglen i Stykker, fjernede Brudstykkerne og nu lode Udbruddene begynde forfra enten igjennem den tidligere Aabning eller gjennem en noget længere til Siden anbragt ny.

Modellerne ere saa skuffende naturtro, saa sande Miniaturbilleder af virkelige Vulkaner, at enhver, der seer dem, maa tro, at de ere støbte i en kunstig og meget omhyggelig udarbejdet Form efter Billedet af en virkelig Vulkan, og dog kan man se dem fremstaa for sine Øjne i Løbet af en Time. Jeg kjender intet Forsøg, der er istand til mere lærerig at anskueliggjøre hele den vulkanske Virksomhed og til mere slaaende at bevise Theorien derfor. Det er kun Skade, at dette smukke Forsøg paa Grund af de temmelig store Apparater, det udkræver, ikke lader sig anstille i ethvert Laboratorium.

---

## Mindre Meddelelser.

„Giftige Skygger“. Om ikke faa tropiske Træer navnlig af Vortemælks-, Brødrugt- og Terpentinfamilien fortælles det af de rejsende, ofte efter de indfødtes Udsagn, at de have en „giftig Skygge“, det vil sige, at der fra dem udstømmer giftige Dunster, som gjøre det ubehageligt eller endog livsfarligt at opholde sig under dem. Om mange er det vistnok overdrevent, hvad der fortælles, eller ogsaa virke de ikke paa samme Maade paa alle, og Meddelelsen af dette har saaledes aldrig fornummet den mindste Ubehagelighed ved at dvæle i Nærheden af eller i Skyggen af nogle i Brasilien almindelige Buske af Terpentinfamilien (Schinus-Slægten), der dog skulde være giftige; om andre gjælder dette derimod sikkert ikke, hvad efterstaaende Meddelelse af Botanikeren H. Karsten viser. Han er bekjendt for sit mangeaarige Ophold i det nordlige Sydamerika, og har der gjort Bekjendtskab med et Træ af Vortemælksfamilien, Manzanillen (Hippomane Manzanilla L.), der af de indfødte frygtes som et af de giftigste. Naturforskerne havde derimod begyndt at fatte Mistanke om, at denne Frygt var ubegrundet, fordi en ældre rejsende, Jacquin, havde meddelt, at han under et Regnskyl opholdt sig upaa-klædt under et Manzanilla-Træ uden at lide mindste Skade. Efter at Karsten imidlertid havde opholdt sig nogle Timer under et lignende Træ for at samle Mælkesaft af det, mærkede han en brændende Følelse over hele Kroppen, som efterfulgtes af Hævelse især af Ansigtet, saa at Øjnene den følgende Morgen næsten vare tillukkede og tillige saa ømtaalige, at han under store Smerter maatte tilbringe flere Dage i et fuldkommen mørkt Værelse. Efter tre Dages Forløb tog Hævelsen af, og Huden begyndte at skalle af. Der maatte altsaa af Træet være afsondret et flygtigt Stof, som var blevet optaget af den fugtige Hud og Slimhinderne og havde fremkaldt Sygdommen; at Jacquin ikke mærkede noget, kan forklares deraf, at Regnvandet optog og uskadeliggjorde dette Stof. Som andre særlig giftige Træer nævner han Rhus-Slægten, af hvilken enkelte Arter plantes i vore Haver.

---

Fremstilling af de almindelige Love for Naturvirksomhedernes Virken i det matematiske Sprog, der vel oftere kan være bekvemmere end det almindelige, let forlede Begynderen til mere at se paa de matematiske Formler end paa de fysiske Kjendsgjerninger, de skulle fremstille.

## Kortfattet Oversigt over Indholdet.

**Første Afsnit:** Læren om Tyngden og dens Virkninger: (Den almindelige Tiltrækning — Faldet — Pendulet — Bevægelse, betragtet som Virksomhed — Tryk i Vædsker og Luften).

**Andet Afsnit:** En Fremstilling af Læren om Legemernes indre S sammensætning og Kræfter, de kemiske Kræfter, Spændigheden, Vedhængningen, Haarrørsfænomenerne o. s. v.

**Andet Afsnit:** En Fremstilling af Læren om Legemernes indre S sammensætning og Kræfter, de kemiske Kræfter, Spændigheden, Vedhængningen, Haarrørsfænomenerne o. s. v.

**Tredie Afsnit:** Om Lyden, i hvilket de nyeste Opdagelser over Tonernes Klangfarve, Aarsagen til deres Konsonans og Dissonans samt de nyere optiske Metoder til Tonesvingningernes Fremstilling ville blive omhandlede.

**Fjerde Afsnit:** Lyset, dets Love og Theori, forsaavidt som en populær Fremstillingsmaade tillader. Af nyere Gjenstande vil her blive afhandlet Spektralanalysen og de ved Hjælp af denne gjorte Opdagelser paa Kemiens og Astronomiens Omraade. Et særegent Kapitel vil handle om Atmosfærens optiske Fænomener.

**Femte Afsnit:** Læren om Varmen med dens vigtigste Anvendelser i Industriens Tjeneste samt de nyere Opdagelser om Varmens Natur. Til dette Afsnit vil der slutte sig et Kapitel om Varmens Fordeling paa Jorden, dens Virkning til Luftens Bevægelse med en Fremstilling af de Love for Stormene, der i de sidste Aartier ere fundne efter de meteorologiske Instituters Oprettelse.

**Sjette Afsnit:** Magnetismen og Elektriciteten, deres Love og Anvendelser o. s. v.

Det hele Værk udkommer i omtrent 18 Leveringer trykt i stort Medianformat og ledsaget af Farvetrykstavler og henved 600 i Texten indtrykte oplysende Afbildninger. Prisen for hver Levering er 40 β (28 β norsk).

Første Levering er udkommen, og de øvrige udkomme med omtrent 4 Ugers Mellemlum.

Subskription modtages i alle Boglader og hos Forlæggeren.

*Kjøbenhavn i April 1872.*

**P. G. Philipsen.**

Højbroplads Nr. 5.

## Indhold af 4<sup>de</sup> Binds <sup>3</sup>2<sup>det</sup> Hefte.

|                                                                                                        | Pag. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. Kjøn- og Befrugtningsforholdene i Planteriget. (Af Eug. Warming) . . . . .                          | 81.  |
| 2. Lidt om lysende Insekter. (Efter Milne Edwards, Newport, Owsjannikow, Perkins o. A.) . . . . .      | 106. |
| 3. Om en stor Ø i Volga-Floden, dens Dannelse og endelige Undergang. (Af Karl Ernst v. Bäer) . . . . . | 137. |
| 4. Kunstige Vulkaner, frembragte i Svovl. (Af F. v. Hochstetter) . . . . .                             | 150. |
| Mindre Meddelelser: „Giftige Skygger“ . . . . .                                                        | 160. |

*Af dette Tidsskrift udkommer aarlig 6 Hefter (30 Ark) til en Pris for hele Aaret af 3 Rdl. Subskriptionen, der er bindende for et Bind, modtages i alle Boglader og paa de kongelige Postkontoirer uden nogen Prisforhøjelse. Bidrag — af hvilke originale Afhandlinger honoreres med 16 Rd. Arket — bedes sendte til en af Udgiverne eller til Philipsens Boglade.*

*De ærede Forfattere, som ikke, 8 Dage efter at et Hefte af Tidsskriftet er udkommet, have modtaget en Anvisning paa Honoraret, anmodes om at henvende sig i Forlæggerens Boglade Højbroplads Nr. 5.*

*I alle Redaktionen af dette Tidsskrift vedrørende Anliggender behage man at henvende sig til Dr. phil. C. F. Lütken, som træffes i sin Bolig, Ladegaardsvei Nr. 11, D. sikkrest fra 5-6 E., eller til Overlærer C. Fogh, Fælledveien Nr. 5. eller til Dr. phil. Eug. Warming, Sogade Nr. 2, sikkrest fra 5-7 E.*

---

Varmeangivelserne i dette Tidsskrift ere efter det hundrededels Thermometer, Vægt- og Maalangivelserne ere danske, — forsaavidt andet ikke udtrykkelig er bemærket.

558 E

# TIDSSKRIFT

FOR

POPULÆRE FREMSTILLINGER

AF

# NATURVIDENSKABEN,

UDGIVET

AF

C. FOGH, C. F. LÜTKEN og EUG. WARMING.

FJERDE RÆKKE.

---

FJERDE BINDS TREDIE HEFTE.

---

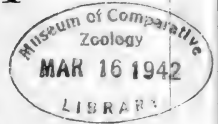
KJØBENHAVN.

P. G. PHILIPSENS FORLAG.

THIELES BOGTRYKKERI.

1872.

J. A. ...



# Runkelroeavlens og Roesukkerfabrikationen i Danmark.

Af Fr. Otten.

Priisbelønnet af kgl. danske Videnskabernes Selskab.

**Indhold:** Nogle historiske Notiser angaaende Sukker og Roesukker. — Hvad er Sukker? — Lidt Statistik. — Om Sukkerroernes Arter. — Om Roemarkernes Gjødning. — Om Sukkerroernes Plads i Sædfølgen. — Jordbundens Forberedelse til Sukkerroedyrkning. — Sukkerroepiantens Pleie. — Sukkerroens Sygdomme og Fjender — Høsten af Sukkerroer. — Roernes Opbevaring. — Om Sukkerroefrøeavlning. — Omkostninger ved Sukkerroedyrkning. — Bedømmelse af Roernes Værdi. — Om Bestemmelse af de enkelte Bestanddele i Roesaften. — Om her i Landet avlede Sukkerroer ere sukkerholdige nok til derpaa at grunde en fordeelig Sukkerproduction? — Om Terrænet til Anlæg af en Roesukkerfabrik. — Rentabilitet af en Roesukkerfabrik. — Omtrentlig Overslag over en Roesukkerfabrik: 1) efter Pressmetoden, 2) efter Diffusionsmetoden. — Sukkerliteratur. — Nogle Adresser.

Priis 48 Sk.

## Veiledning i den danske Flora.

En populair Anviisning til at lære at kjende de danske Planter.

Af E. Rostrup.

Tredte forøgede Oplag. — Priis 1 Rd. 48 Sk.

Da første Oplag af dette Værk udkom, blev det omtalt af «Berl. Tid.» paa følgende Maade:

«Vi have hidtil savnet en populair Veiledning til at lære de almindelig forekommende Planter i vort Fædreland at kjende, og det er dette Savn, Forfatteren ved Udgivelsen af nærværende Skrift har søgt at afhjælpe.

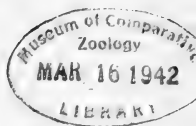
Ved at fordele Planterne efter deres Fremkomst og angive denne under hver enkelt Art, samt ved i et Tillæg at give en orienterende Oversigt over de ydre Betingelser, under hvilke de forskjellige Planter helst forekomme, har Forfatteren lettet Arbejdet for dem, der selv skulle søge Planterne i den frie Natur, og vi tør derfor anbefale den til enhver Begynder i Botaniken som en baade nem og tilstrækkelig Veiledning ved Excursioner, i Skolerne saavel som til Selvstudier af vort Planteliv».

Den nye Udgave har modtaget en værdifuld Forøgelse af Brægger, Padderokker og Ulvefødsfamilien, ligeledes af de hos os udbredte Arter af den store Starslægt, som ikke fandtes i første Udgave. Disse i Forbindelse med endee andre hist og her indskudte Slægter og Arter, have foraarsaget en Forøgelse af omtrent 150 nye Plantebeskrivelser, saa at det hele beskrevne Antal Plantearter nu udgjør henved 800.



## Om Bevægelse.

(Foredrag i Studenterforeningen af Adolph Steen)



**B**evægelse hører til de Forestillinger, som alle have a priori, som man benytter med stor Frihed i daglig Tale, i Politiken, i Handelsverdenen, i videnskabelige Betragtninger, uden at man dog altid kan gjøre sig Rede for, hvad Bevægelse egenlig er. Man kan kun med Sikkerhed skjælne imellem Bevægelse og Hvile, og dette endda kun relativt taget, men skulde man udvikle Bevægelsens Begreb, vilde man ofte være i slem Forlegenhed.

Her er selvfølgelig Opgaven ikke at klare dette Begreb i sit hele Omfang. Mine Evner, Kundskaber og Studier tvinge mig til at holde mig til at forklare den legemlige Bevægelses Natur. Selv dette er dog altfor stor en Opgave, til at den kan løses i en Times Tid til Underholdning. Thi Lovene for Bevægelsen — og det er først fuldkomment Kjendskab dertil, der give det fulde Begreb derom — ere Gjenstand for det betydelige Afsnit af den rationelle Mekanik, som kaldes Dynamik. Jeg maa derfor begrænse min Opgave og indskrænke mig til at vise, hvad der udvortes foregaaer endog i de mest sammensatte Bevægelser af et fast materielt Legeme. Det kan ske i kort

Tid, men vil maaske ogsaa ansees for en meget ubetydelig Gjerning. Ikke heller skal jeg forsøge at gjøre den betydeligere end den er, men maa dog udhæve, at indtil Poinsot i 1834 forelagde det franske Akademi sin Afhandling: »théorie nouvelle de la rotation» (aftrykt i Liouvilles »Journal des mathém.» for 1851), havde ingen forstaaet at gjøre de faste Legemers Bevægelse saa tydelig, næsten til at tage og føle paa i alle Enkeltheder, som den nu er. Der maa visselig gjennemgaaes en Række mere eller mindre tørre Sætninger for at naa Maalet, men saa staaer dette ogsaa i fuldkomment klart Lys.

---

To Bevægelser ere især simple og saa at sige forstaaelige af sig selv, nemlig

et Punkts fremadskridende Bevægelse og  
et fast Legemes Drejning om en Akse.

Om disse Bevægelser ske med jævn eller ujævn Hastighed, om Hastigheden, hvis den er ujævn, forandrer sig ensformig eller uensformig, vedkommer os slet ikke her. Vi se kun hen til selve Stedforandringerne uden Hensyn til, paa hvilken Maade de ere iværksatte.

Punktets Fremadskriden opfattes simplest, naar det gjennemløber en ret Linie, f. Ex. ved det frie Fald imod Jorden. Men Punktets Fremadskriden efter en krum Linie er letfattelig nok; man maa blot fastholde, at Punktet i hvert Øjeblik bevæger sig i en vis Retning, den krumme Linies Tangent, som det bliver ude af Stand til at følge videre, fordi der er ydre Aarsager tilstede, som tvinge det til at fravige den retliniede Vej, hvortil det ellers efter Inertiens Lov maatte være bundet. Bevægelsen i en krum Linie fremkommer kun, fordi den efter de rette Linier uafsladelig forstyrres.

Drejning om en fast Akse tvinger ethvert Punkt i et Legeme til at beskrive en Cirkel med Centrum i Aksen, saaledes som ved Dampmaskinens Svinghjul, Overliggeren i en Møllekværn o. s. v. Ethvert Punkt beskriver uafsladelig den samme Cirkel, som er desto større, jo fjernere Punktet ligger fra Aksen. Alle disse Cirkler beskrives i samme Tid; altsaa jo fjernere et Punkt er fra Aksen, desto større er dets Hastighed, dets Hastighed er proportional med dets Radius. Men ingen af disse enkelte Punktets Hastighed kan derfor tjene til Bedømmelse af Omdrejningens Hastighed. For at danne sig et Billede af denne bemærkes, at alle Punkter i samme Tid beskrive Cirkelbuer paa lige mange Buegrader, og deres Radier gennemløbe Vinkler paa ligesaa mange Vinkelgrader. Altsaa vil den Vinkel, alle Punktets Radier gennemløbe i en Tidsenhed, f. Ex. 1 Sekund, tjene til Maal for Omdrejningens Hastighed; den kaldes Vinkelhastigheden. Vil man nu af et enkelt Punkts Vej under Omdrejningen beregne Vinkelhastigheden, saa maa man bemærke, at jo længere Vej et Punkt i en vis Afstand fra Aksen gennemløber i en Tidsenhed, desto større er Vinkelhastigheden, men jo fjernere denne Vej er fra Aksen, desto mindre bliver Vinkelhastigheden. Derfor faaes

Vinkelhastigheden ved Division af Punktets Hastighed i 1 Sek. med Punktets Radius.

Jordens Vinkelhastighed er saaledes 15 Buesekunder i 1 Tidssekund, medens et Punkts Hastighed ved Ækvator er 1500 Fod, i Kjøbenhavn 1240 Fod og ved Polen 0.

Min Opgave er nu at vise, hvorledes de mest sammensatte Bevægelser af faste Legemer bestaa simpelt hen i en Forening af disse to simple Arter af Bevægelse.

Men dertil er det nødvendigt at vise, hvorledes flere samtidige Bevægelser kunne samles i en enkelt resulterende Bevægelse. Nogle af disse Paavisninger ere yderst simple, andre kræve Anvendelse af dog lette geometriske Sætninger.

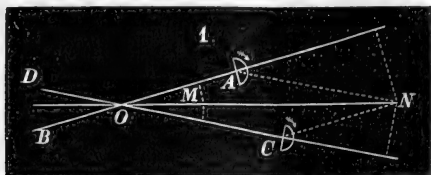
To fremadskridende Bevægelser af et Punkt i samme Retning give aabenbart Punktet forstærket Fremadskriden i den givne Retning med en Hastighed, som er Summen af de givnes Hastigheder. Men gaa de to Bevægelser i modsat Retning, bliver Resultatet en Fremadskriden i Retning af den hastigste med formindsket Hastighed, nemlig med Forskjellen imellem de givnes Hastigheder.

Men hvis Punktets to Fremadskridninger skulle ske i Retninger, som danne en Vinkel med hinanden, saa mærkes, at Bevægelserne have Aarsager, som kaldes Kræfter, at to Kræfter, som danne en Vinkel med hinanden, samles til en, bestemt som Diagonalen i det af Kræfterne dannede Parallelogram. Da nu Kræfternes Størrelse maales ved de Hastigheder, de frembringe, saa vil man blot have at danne Parallelogrammet af de to givne Fremadskridningers Hastighed for ved Diagonalen at faa bestemt den resulterende Fremadskridens Hastighed i Størrelse og Retning.

To Drejninger om samme Akse i samme Retning ville aabenbart give en Drejning med en forøget Vinkelhastighed, som er Summen af de givne. Men ske Drejningerne i modsatte Retninger, opstaaer der en Drejning med mindre Vinkelhastighed i den størstes Retning, og Hastigheden maa blive de givnes Different.

Sammensætningen af Drejninger om to Akser, der danne en Vinkel med hinanden, kræver lidt nøjere Be-

tragtning. Lad  $AB$  og  $CD$  være de to Akser, der skjære hinanden i  $O$ , og lad Drejningerne foregaa saaledes, at



den, der fra  $O$  seer henimod  $A$ , seer en Drejning med Solen, fra venstre til højre, i Figuren antydnet ved en Pil langs ad en Halvcirkel, som tænkes liggende over Papiret, og paa samme Maade viser Drejningen om  $CD$  sig for den, som fra  $O$  seer henimod  $C$ . Punktet  $O$ , som ligger i begge Akser, maa aabenbart forblive i Hvile. Men der maa være flere Punkter i den Plan, hvori Akserne ligge (Papirets Plan), som ere i Hvile. Et Punkt  $M$  i Vinklen  $AOC$  vil nemlig gaa ned under Papiret paa Grund af Drejningen om  $OA$ , men gaaer op derover formedelst Drejningen om  $OC$ . Vælges nu  $M$  paa et saadant Sted, hvor Vejen opad i 1 Sekund er ligesaa stor som Vejen nedad i samme Tid, saa maa et saadant Punkt være i Hvile. Ere Vinkelhastighederne for begge Drejninger ligestore, saa ligger et saadant Punkt lige langt fra begge Akser; altsaa alle Punkter af Halveringslinien af Vinklen  $AOC$  ere da i Hvile. Men ere Vinkelhastighederne forskellige, saa maa Punktet ligge nærmest ved den Akse, hvorum Drejning skeer med størst Vinkelhastighed, kort sagt, det maa have Afstande fra de to Akser, der forholde sig omvendt som Vinkelhastighederne. Men alle saadanne Punkter, hvis Afstande fra Vinklen  $AOC$ 's Ben staa i et givet Forhold, ligge i en ret Linie igjennem  $O$ . To Drejninger om to Akser,

som skjære hinanden, give altsaa en Drejning om en ny Akse draget igjennem Aksernes Skjæringspunkt.

Man kan nærmere bestemme den nye Akses Beliggenhed, hvis man vil anstille en anden Undersøgelse. Lad der fra  $O$  paa hver Akse være afsat en Længde svarende til Vinkelhastigheden, og disse være  $OA$  og  $OC$ . Dannes dernæst Parallelogrammet  $OCNA$  af disse, hvorledes vil da  $N$  forholde sig? Diagonalen  $ON$  halverer som bekendt Parallelogrammet, saa at Trekkanterne  $OAN$  og  $OCN$  blive ligestore. Men saa blive ogsaa disses Produkter af Grundlinier og Højder ligestore; men deres Grundlinier ere Vinkelhastighederne  $OA$  og  $OC$ , og deres Højder ere  $N$ 's Afstande fra Akserne (Radierne). De nævnte Produkter af Grundlinier og Højder maale da  $N$ 's Hastigheder under Drejningerne. Men da disse ere ligestore i modsatte Røtninger, saa hviler  $N$ . Heraf følger altsaa, at to Drejninger om hinanden skjærende Akser frembringe Drejning om en Akse, som er Diagonal i Vinkelhastighedernes Parallelogram.

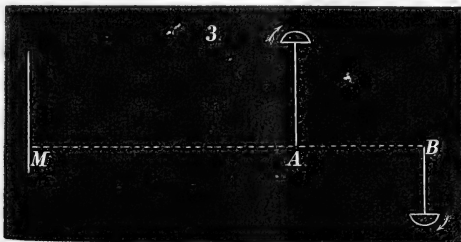
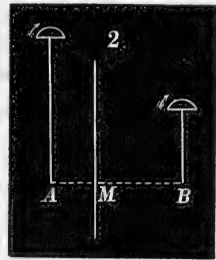
Man kunde forfølge Undersøgelsen videre og finde Hastigheden, hvormed alle Punkter i Planen dreje sig om den nye Akse, hvilke da vilde stemme med Drejningen om  $ON$ , men for det Maal, vi her have sat os, er det nok at have faaet Vished for, at der af de to Drejninger om Akser opstaaer en tredie om Diagonalen i det dannede Parallelogram.

Vi have imidlertid ikke endnu udtømt alle Muligheder med Hensyn til Forbindelsen af et Legemes Drejninger om to Akser. Det staaer endnu tilbage at se Virkningen af Drejninger om to parallelle Akser.

Have vi to parallelle Akser for Drejning i samme

Retning, antydet i Figuren paa samme Maade som ovenfor, saa ville vi først lægge en Linie  $AB$  vinkelret paa begge Akser og betragte et Punkt  $M$  deri imellem de to Akser. Da Drejningen om Aksen igjennem  $A$  driver  $M$  ned under Papiret, den anden Drejning derimod lader det gaa opad, saa kan ogsaa her  $M$ 's Beliggenhed vælges saa, at dette Punkt bliver i Hvile. Ere Vinkelhastighederne ligestore, ligger dette Punkt midt i  $AB$ , ere de ikke ligestore, maa  $M$ 's Afstande fra Akserne forholde sig omvendt som Vinkelhastighederne, saa at f. Ex.  $M$  ligger i Afstandene  $\frac{1}{3} AB$  fra  $A$  og  $\frac{2}{3} AB$  fra  $B$ , saafremt Vinkelhastigheden om  $A$  er dobbelt saa stor som den om  $B$ . Men alle paa Akserne vinkelrette Linier ville indeholde Punkter i samme Beliggenhed, som ville være i Hvile, og de falde alle paa den nye Akse for Drejningen parallel med den givne. Altsaa to Drejninger om parallelle Akser i samme Retning giver en ny Drejning om en tredie Akse parallel med de givne og liggende imellem dem.

Skeer Drejningen om de parallelle Akser i modsatte



Retninger, saa ville Punkter paa Linien  $AB$  vinkelret paa begge Akser imellem  $A$  og  $B$  gaa til samme Side

paa Grund af begge Drejninger, i Figuren ned under Papiret; Punkter i Forlængelsen af  $AB$  nærmest ved den Akse, hvorom Bevægelsen foregaaer med den mindste Vinkelhastighed, altsaa her nærmest ved  $B$ , ville drejes stærkest om Aksen igjennem  $A$ , altsaa ogsaa gaa ned ad; derimod kan man finde et Punkt  $M$  udenfor  $AB$ , nærmest  $A$ , som drejes lige stærkt i modsatte Retninger af de to Bevægelser. Et saadant Punkt er i Hvile og kan let bestemmes; hvis for Ex. Vinkelhastigheden om Aksen igjennem  $B$  er 2, den om Aksen igjennem  $A$  er 3, saa maa man have  $MB = 3 AB$ ,  $MA = 2 AB$ , men udtrykkes de to Vinkelhastigheder ved 3 og 4, saa bliver  $MB = 4 AB$ ,  $MA = 3 AB$  o. s. v., kort Afstandene  $MA$  og  $MB$  maa forholde sig omvendt som Vinkelhastighederne, hvormed Drejningerne om  $A$  og  $B$  foregaa. Men overalt, hvor man trækker Linier vinkelrette paa  $AB$ , findes Punkter i Hvile af samme Beliggenhed; der opstaaer følgelig Drejning om en Akse, som indeholder alle disse Punkter.

Et Tilfælde maa dog særlig fremhæves, nemlig det, hvor de to Vinkelhastigheder i modsatte Retninger ere ligestore. Før søgte vi  $M$  i den Forlængelse af Linien  $AB$ , der udgaaer fra Aksen med størst Vinkelhastighed. Men naar Hastighederne blive ligestore, have vi lige lidt og lige megen Grund til at søge Punktet i Hvile i enhver af de to Forlængelser. De ovenstaaende Taleexemplær have ogsaa oplyst os om, at jo mindre de to Vinkelhastigheders Forhold afviger fra 1, desto mere fjerner det hvilende Punkt sig fra  $A$  (Forholdet  $\frac{3}{2}$  giver  $MA = 3 AB$ , men  $\frac{4}{3}$  giver  $MA = 4 AB$  o. s. v.). Blive Vinkelhastighederne ligestore, er ingen Afstand stor nok til at angive den nye Aksens Beliggenhed (den



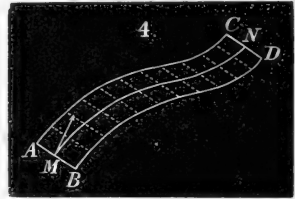
falder uendelig langt borte, siger Mathematiken, paa dansk betyder det, den eksisterer ikke). To ligestore Drejninger i modsatte Retninger give altsaa ingen Drejning om nogen Akse. Men hvad give de da? Spørgsmaalet besvares med at beregne hvert enkelt Punkts Hastighed.  $M$ 's Hastighed vil være  $MB$  Gange Vinkelhastigheden om  $B$  ned under Papiret, paa Grund af den ene Drejning, og  $MA$  Gange Vinkelhastigheden om  $A$  op over Papiret, paa Grund af den anden; men begge Vinkelhastighederne ere ligestore,  $M$  bevæger sig altsaa med en Hastighed, som er den fælles Vinkelhastighed Gange Forskjellen imellem  $MB$  og  $MA$ , altsaa Gange  $AB$ . Det samme Resultat faaes for alle andre Punkter; ville vi for Ex. betragte Punktet  $N$  imellem  $A$  og  $B$ , saa er dets Hastighed om  $B$  ligestor med  $NB$  Gange den fælles Vinkelhastighed nedad og dets Hastighed om  $A$  paa lignende Maade  $NA$  Gange den fælles Vinkelhastighed, hvilke tilsammentagne give den fælles Vinkelhastighed Gange  $AB$ , som før. Alle Punkter faa altsaa samme Hastighed uden Hensyn til deres Beliggenhed; men saa foregaaer der en Fremadskriden af alle Punkter i samme Retning. Altsaa

To Drejninger om parallelle Akser med ligestore Vinkelhastigheder i modsatte Retninger give en blot fremadskridende Bevægelse.

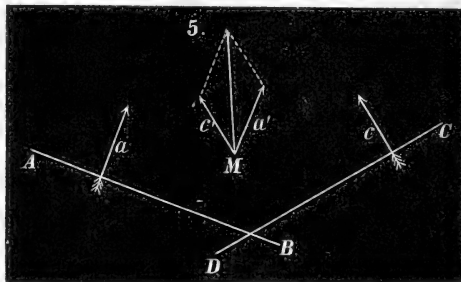
Man vil nu uden Vanskelighed kunne sammensætte flere fremadskridende, saavel som flere drejende Bevægelser. Man behøver jo kun at sammensætte først to, derpaa disses resulterende Bevægelse og en tredie, saa den nye resulterende og en fjerde o. s. v. —

Vi kunne nu gaa over til at betragte Virkninger af flere Bevægelser, som samtidig fremkaldes i et fast Le-

geme. Vi ville blot forinden tydeliggjøre os det faste Legemes simple Fremadskriden. Er et Punkt deraf i en fremadskridende Bevægelse, saa vil hele Legemet bevæge sig paa samme Maade, saafremt alle Punkter i en Plan vinkelret paa Retningen af Punktets Bevægelse ere nøjagtig i samme fremadskridende Bevægelse. Hvis Punktet  $M$  skrider frem efter Linien  $MN$ , saa maa alle Punkter i en Plan vinkelret paa den første Bevægelses Retning  $MP$ , saasom  $A$  og  $B$ , bevæge sig hvert Øjeblik parallelt med  $M$ , altsaa gjenneumløbe Veje som  $AC$  og  $BD$ , idet Planen  $AMB$  tænkes bevæget parallelt med sig selv, som Figuren antyder, til Stillingen  $CND$ .



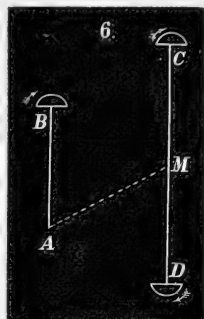
Skal nu et Legeme paa en Gang gaae frem i Retning af Pilen  $a$ , hvorpaa Planen  $AB$  er vinkelret, og i



Retningen af  $c$ , hvorpaa  $CD$  er vinkelret, saa vil ethvert andet Punkt  $M$  af Legemet glide fremad samtidig efter Pilen  $a'$  parallel med  $a$  og efter  $c'$  parallel med  $a$ . Men saa maa  $M$  bevæge sig i Retning af Diagonalen af Hastighedernes Parallelogram, og det samme maa alle Punkter gjøre, saa at derved Legemets to Fremad-

skridninger ere sammensatte til *en*. Flere fremadskridende Bevægelser kunne nu ogsaa sammensættes til *en*.

For at kunne afgjøre Virkningen af et Legemes samtidige Drejninger om flere Akser, der kunne ligge paa hvilketensomhelst Maade i Rummet, maa vi først se, hvorledes vi uden at forandre noget i Legemets Bevægelse kunne flytte en Akse, hvormed det skal dreje sig. Lad  $AB$  være en Akse, som ønskes flyttet til et vilkaarligt Punkt  $M$  parallelt med sin oprindelige Stilling. Det er da klart, at der ingen Forandring skeer i Legemets Tilstand af Bevægelse, hvis vi tænke os igjennem  $M$  to Akser  $MC$  og  $MD$ , begge parallelle med  $AB$ , men de to Drejninger foregaaende i modsatte Retninger med den samme Vinkelhastighed, hvormed Drejningen om  $AB$  skeer. Men de tre Drejninger



kunne nu betragtes saaledes, at vi tænke os de to om  $AB$  og  $MD$ , som ere ligestore i modsatte Retninger, sammensatte til en fremadskridende Bevægelse, hvorefter der da af Drejninger bliver tilbage alene den om  $MC$ , parallel med  $AB$ , og i samme Retning, som Drejningen om  $AB$ . Enhver Akse for en Drejning kan altsaa flyttes til en parallel Stilling, naar man desuden tænker sig en Fremadskriden tilføjet.

Er et Legeme nu paa en Gang paavirket af flere Drejninger om Akser, saa kunne disse alle flyttes til at gaa igjennem samme Punkt, men hver Flytning kræver en fremadskridende Bevægelse tilføjet. Men alle Drejninger om Akser igjennem samme Punkt kunne sammensættes

til en eneste Drejning, og alle Fremadskridninger til en eneste. Altsaa

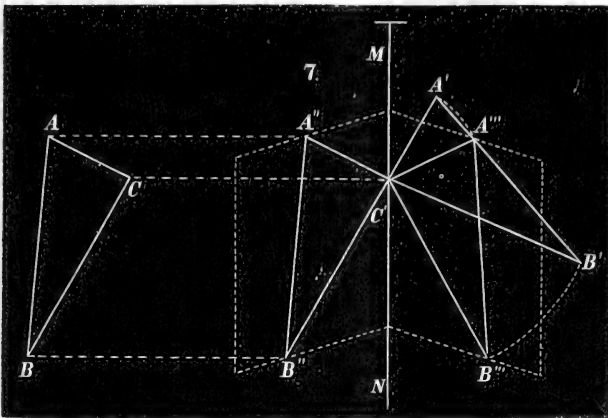
Virksomheden af flere samtidige Drejninger er i Almindelighed *en* Fremadskriden og *en* Drejning.

Men kommer der til flere Drejninger ligeledes flere fremadskridende Bevægelser, kan Virksomheden heller ikke blive andet end *en* Fremadskriden og *en* Drejning. Et Legeme, som altsaa samtidig skal udføre flere fremadskridende Bevægelser og flere Drejninger om Akser, vil bevæge sig, som om det blot havde *en* Fremadskriden og *en* Drejning om en Akse at udføre.

Et Exempel herpaa findes i den saakaldte Borddands, som for nogle Aar siden satte saa megen Skarpsindighed i Bevægelse, medens den aller nærmest liggende Forklaring, at flere samtidige smaa Tryk kunne frembringe en baade drejende og fremadskridende Bevægelse, ganske blev skudt til Side.

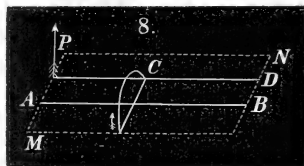
Men for at det tilsidst kan blive ganske klart, at al Bevægelse er sammensat af disse to simpleste Arter, hvortil vi her have henført den, vil det endnu være værdt at vise, hvorledes et Legeme virkelig kan komme fra en Stilling til en anden ved en Drejning og en Fremadskriden. Lad  $ABC$  være en Trekant imellem tre Punkter af Legemet i den oprindelige Stilling, og lad  $A'B'C'$  være samme Trekants nye Stilling. Man kan da lade Legemet gjøre en fremadskridende Bevægelse, saaledes at Punktet  $C$  gennemløber Vejen  $CC'$ , og derved gennemløber  $A$  Vejen  $AA'$ ,  $B$  Vejen  $BB'$ . Tænker man sig dernæst de to Planer, hvori Trekanterne  $A'B'C'$  og  $A'B'C$  ligge, at have Skjæringslinien  $MN$ , saa

vil man ved at dreje  $A''B''C'$  om  $MN$  kunne bringe den i Stillingen  $A'''B'''C'$  i samme Plan som  $A'B'C'$ , og endelig kan man dreje  $A'''B'''C'$  om en Akse igjennem  $C'$



vinkelret paa  $A'B'C'$ 's Plan, saa at den falder paa  $A'B'C'$ . Her er rigtignok to Drejninger, men de ske om to Akser, der have  $C$  til Skjæringspunkt, og kunne altsaa sammen sættes til en.

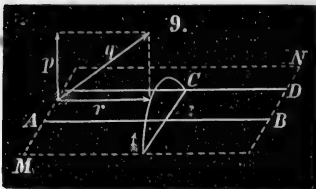
Antage vi den fremadskridende Bevægelse netop vinkelret paa den Plan  $MN$ , hvori den drejende Bevægelses Akse  $AB$  ligger, saa vil den samlede Bevægelse vise sig at være noget simplere. Hvis saaledes Fremskridningen af Legemet skeer i Pilens ( $p$ )



Retning, saa vil man kunne bestemme et Punkt  $C$  i en saadan Afstand fra Aksen i Planen  $MN$ , at det paa Grund af Drejningen om  $AB$  stræber ligesaa meget ned under  $MN$ , som Fremadskridningen driver det opad; men saa er det i Hvile, og det samme bliver Tilfældet med alle

Punkter i den med  $AB$  parallelle Linie  $CD$ , saa at denne bliver en ny Akse for Omdrejningen, som ikke flytter sig. Den hele Bevægelse er altsaa blot en Drejning om  $CD$ .

Hvis derimod den fremadskridende Bevægelses Retning  $q$  staaer skjævt paa en Plan igjennem Aksen  $AB$ , saa vil denne fremadskridende Bevægelse



tænkes opløst i to, nemlig  $p$  vinkelret paa Planen og  $r$  i Planen eller parallel med Aksen, idet  $q$  er Diagonalen i Parallelogrammet af  $p$  og  $r$ . Men den paa Planen vinkel-

rette Bevægelse vil i Forbindelse med Drejningen  $AB$  give en ny Drejning om  $CD$ . Der bliver altsaa i det hele en Drejning om  $CD$  og en Fremadskriden parallel med denne Akse.

Men naar Bevægelsen paa en Gang er drejende om en vis Akse og fremadskridende parallelt dermed, saa vil hvert Punkt i Legemet fuldføre en skruende Bevægelse om Aksen.

Enhver Bevægelse, som fremkaldes af en øjeblikkelig Paavirkning paa et fast Legeme, vil altsaa blive skruende.

Men i Naturen foregaa Bevægelserne sjelden eller aldrig paa Grund af blot øjeblikkelig virkende Aarsager, men snarere paa Grund af uafslædig virkende Kræfter, tilmed saaledes, at de hvert Øjeblik virke paa en ny Maade, ja de kunne endog hvert Øjeblik fremkaldes af nye Aarsager, der samvirke med de allerede virkende. Under saadanne Omstændigheder skulde der synes at maatte opstaa Bevægelser langt mere sammensatte end de, vi her have omtalt. Men fastholder man, hvad der skeer i hvert Øjeblik, saa vil man se, at den fremadskri-

dende Bevægelse og den Drejning, hvori Legemet til en given Tid er kommet, maa forene sig med de nye fremadskridende Bevægelser og de Drejninger, som nye Aarsager maatte fremkalde, saa at lignende nye Bevægelser opstaa. Det maa blot bemærkes, at den skruende Bevægelse, der til et givet Øjeblik finder Sted, maa paa Grund af nye Kræfters Indvirkning i næste Øjeblik forandre sig til en anden skruende Bevægelse, det vil sige, Fremadskridningen foregaaer i en ny Retning og Drejningen om en ny Akse. Men fastholder man altsaa hele Rækken af Legemets skruende Bevægelser, saa vil man finde idelig nye Retninger af Fremadskridningen og idelig nye Akser for Drejningen. Herved er slet intet Hensyn taget til Fremadskridningens Hastighed og Drejningens Vinkelhastighed, fordi disse Størrelser ikke vedkomme den udvortes Stedforandring, men de maatte selvfølgelig være bekendte, inden man fik et tydeligt Billede af Bevægelsen i sin Helhed. I de skruende Bevægelser vilde disse Hastigheder navnlig tjene til at oplyse, hvilken Stejlhed de til enhver Tid beskrevne Skruer have.

---

## En Vandring paa Grønlands Indlandsis.

(Uddrag af Nordenskiöld's »Redegörelse för en expedition til Grönland år 1870.»)

---

**D**en Egn, vi kom igjennem, har ligesom hele Vestkysten af Grönland syd for Basaltregionen megen Lighed med den skandinaviske Halvø, og denne Lighed berøer ikke paa nogen Tilfældighed, men paa en ensartet geologisk Bygning og en ensartet geologisk Historie. Grönlands Kystland bestaaer ligesom Skandinaviens for største Dele af lagdelte krystalinske Bjergarter (Gneis, Hornblendeskifer, Hornblendegneis, Glimmerskifer m. m.), der gjennemkrydses af Granitgange og Aarer, hvilke endog føre de samme ejendommelige Mineralier, som udmærke de skandinaviske Granitgange, og begge Steder have Bjergene været bedækkede med Gletschere, der have efterladt sig tydelige Spor i de Stenblokke, som findes spredte rundt om højt oppe paa Siden af Bjergene, i disses Afrunding, Polering og Ridsning og i de dybe Fjorde, der udmærke baade Skandinaviens og Grönlands Vestkyst, og som tydelig nok ere udgravede af Gletschere. Der er dog den Forskjel, at medens Skandinaviens Isperiode tilhører en længst forbigangen Tid, varer Grönlands endnu,



skjøndt ogsaa den er i aftagende\*). Utallige Spor vise nemlig, at Indlandsisen i tidligere Tid endog har bedækket Kystens Yderskjær; men nutildags ere disse saa isfrie, at man paa de fleste Steder maa gaa flere Mile ind i Landet for at støde paa Randen af den nuværende Indlandsis. Man formoder, at denne Indlandsis optager hele det indre af Grønland. I det mindste er det sikkert, at man overalt, hvor man hidtil er trængt frem, har truffet paa dens Rand\*\*), og at man overalt fra de nærliggende Bjergtoppe har seet den lidt efter lidt i jævn Stigning højne sig ind imod Landet for at bedække Bjerg og Dal med sit frosne Tæppe, der er sporløst som Havets Bølge.

De indfødte nære en overtroisk Frygt for denne Indlandsis, en Frygt eller Fordøm, som til en vis Grad er gaaet over paa de Evropæere, som i længere Tid have været bosatte i Grønland. Kun saaledes kan man forklare sig, at der i de 1000 Aar, Grønland har været kjendt, er gjort saa faa Forsøg paa over Isen at trænge noget længere ind i Landet; mange Grunde tale jo endog-saa for, at Indlandsisen kun danner en Isramme, der løber langs med Kysten og omgiver et isfrit, maaske mod Syd skovbevokset Indland, som muligvis kunde være af ikke ringe økonomisk Betydning for det øvrige Grønland. I den af de Danske koloniserede Del af Grønland ere

---

\*) Dette forhindrer ikke, at Indlandsisen fra Tid til anden baner sig nye Veje til Havet, og at Egne, som allerede vare befriede for Is, atter blive bedækkede deraf. Et Exempel herpaa afgiver saaledes Jakobshavns Isfjord.

\*\*) I Grønland har jeg dog truffet flere Personer, som ikke anse det for tilstrækkelig bevist, at Indlandsisen virkelig overalt begrænser Kystlandet. — Mangen Dansk har i Aartier været bosat i Grønland uden nogensinde at have seet Indlandsisen.

de eneste alvorlige Forsøg, som ere gjorte for at trænge frem i den Retning, følgende:

En tilsigtet dansk Expedition 1728. En dansk Governør, Major Paars, med bevæbnet Mandskab, Kanoner m. m. blev i dette Aar sendt fra Danmark til Grønland og medførte blandt andet ogsaa Heste, paa hvilke man vilde ride over Bjergene for fra Landsiden atter at opsøge det tabte (østlige) Grønland. Hestene døde dog allerede paa Overreisen eller kort efter Ankomsten, og herved forfaldt hele den storartede Expedition, som imidlertid var udrustet ganske uden Kjendskab til Landets virkelige Naturforhold.

Dalagers Forsøg 1751. I Begyndelsen af September dette Aar gjorde den danske Kjøbmand Dalager et Forsøg paa at trænge over Indlandsisen til Østkysten, omtrent ved 62° 31' Br. I første Del af Kiantz's Historie om Grønland findes en kort Beskrivelse over denne Expedition, som blandt andet er interessant derved, at der i den anføres et Exempel paa en Gletscher, som, i den Tid Grønland har været beboet, er brudt frem og har tilstoppet Indløbet til en forhen aaben Fjord. Af denne Beretning fremgaaer det endvidere, at Dalager først, dels tilfods, dels i Kajak, trængte frem tilligemed fem indfødte til Indlandsisens Rand, nær ved Bunden af en dyb Fjord, som laa nord for Frederikshaab. I to Dage blev Rejsen fortsat paa denne Is; men det lykkedes dem kun at trænge to geografiske Mile frem til nogle Bjergspidser, som hævede sig op over Istæppet, og hvor de anstillede en Rensdyrjagt. Dalager vilde gjerne have fortsat Rejsen et Par Dage endnu; men dels vare de to Par Støvler, som de havde taget med til hver, saaledes skaarne itu af Isen, at de gik »saa godt som paa bare

Fødder», dels var Kulden om Natten saa stærk, at alle Lemmer stivnede efter nogle Timers Hvile. Derimod synes den Vej, Dalager gik, ikke at have været gennemskaaret af synderlig talrige og dybe Revner — i Begyndelsen var Isens Overflade endog ligesaa jævn »som en Gade i Kjøbenhavn»; længere borte dog yderst ujævn.

E. Whymper's Expedition 1867. Om denne Expedition ved jeg kun, at Mr. Whymper tilligemed Dr. R. Brown, tre Danske og en Grønlænder søgte med Hunde at trænge frem paa Indlandsisen, lige nord for Jakobshavns Isfjord; men at han allerede det andet Døgn vendte tilbage uden at have trængt mere end en Brøkdelen af en geografisk Mil frem. Grunden hertil har maaske været, at Hunde ikke kunne anvendes paa en saadan Tur.

Det var fra først af min Hensigt alvorlig at søge at gjenoptage disse Forsøg; men da jeg i Kjøbenhavn talte med de tidligere Inspektører i Nord-Grønland, Rink og Olrik, tilligemed flere andre, som havde besøgt Grønland, vare disse saa enige i at betragte det som umuligt at trænge længere ind over Indlandsisen, at jeg ikke vilde sætte hele Sommerens Udbytte paa Spil for et saadant Foretagende, som forud blev forkastet af alle. Men jeg vilde dog heller ikke ganske afstaa fra min Plan, og jeg besluttede derfor at forsøge en lille Isvandring paa nogle faa Dage.

Hvis Indlandsisen ikke var i Bevægelse, er det klart, at dens Overflade vilde være ligesaa jævn og uafbrudt som Overfladen af en Sandstrækning. Men dette er som bekjendt ikke Tilfældet. Indlandsisen bevæger sig nemlig bestandig langsomt og paa de forskjellige Steder med forskjellig Hurtighed mod Havet, i hvilket den paa

Grønlands Vestkyst udmunder gennem 8—10 store og en Mængde mindre Isstrømme. Denne Isens Bevægelse frembringer igjen store Revner og Kløfter, hvis næsten bundlose Afgrunde spærre Vejen for den vandrende. Naturligvis maa saadanne Revner især forekomme der, hvor Isens Bevægelse er stærkest, d. v. s. i Nærheden af de store Isstrømme, hvorimod man i større Afstand fra disse maa træffe et jævner Terræn. Det var af denne Grund jeg besluttede at begynde Isvandringen saa langt fra de egenlige Isfjorde som mulig. Jeg havde helst valgt en af de dybe Strømfjorde, men da jeg paa Grund af andre Arbejder, der skulde udføres i Lobet af den korte Sommer, ikke fik Lejlighed til en Setur saa langt mod Syd, valgte jeg i Stedet Auleitsivikfjordens nordlige Arm, som ligger 15 geogr. Mile syd for Jakobs-havns og 60 Mile nord for Godthaabs Isfjord. Vistnok strækker Indlandsisen sig ogsaa i Auleitsivikfjorden ud lige til Fjordens Bund; men her danner den en stejl Gletscher, lig Gletscherne i Kingsbay paa Spitsbergen, ikke nogen virkelig Isstrøm. Man havde derfor Aarsag til at formode, at Revner og Kløfter kun vilde forekomme her efter en mindre Maalestok.

Den 17de Juli om Aftenen opsloge vi vort Telt paa Stranden nord for Indlandsisen paa Auleitsivikfjordens stejle Skrænt. Den 18de blev anvendt til Forberedelser og nogle ubetydelige Rekognoseringer, og den 19de begyndte vi vor Vandring ind i Landet.

Vi brøde op tidlig om Morgenen og roede først til en lille Bugt, som laa i Nærheden af vor Feltplads, og i hvilken der udmundede flere Elve med leret Vand, som kom fra Indlandsisen. Her begyndte et temmelig kuperet Terræn, som længere inde i Landet begrænsedes

af en snart stejl, snart bakket Isvold, der var bedækket af et tyndt Lag Jord og Sten, og som nærmest ved Randen kun var et Par hundrede Fod høj, men derpaa steg, i Begyndelsen hurtig, senere langsomt, til en Højde af flere hundrede Fod. Paa de fleste Steder var det umuligt at bestige denne Vold. Det lykkedes os dog snart at finde et Sted, hvor den var gjennemskaaren af en smal Kløft, som var dyb nok til, at vi kunde klatre op med de Midler, som stode til vor Raadighed, en Slæde, der til Nød kunde bruges som Stige, og et Reb, som fra først af var 100 Favne langt, men som vi paa Grund af dets Tyngde allerede det første Sted, hvor vi gjorde holdt, havde indskrænket til det halve. Med Undtagelse af vor gamle, halte Baadfører hjalp vi alle med ved det ingenlunde lette Arbejde at bringe Isexpeditionens Udrustning over Bjerge, Dale og Høje til dette Sted og, efter at vi havde holdt Middagshvile, endnu et Stykke op ad Isvolden.

Her forlode vore Følgesvende os. Kun Berggren, jeg og to Grønlændere (Isak og Sisarsniak) skulde nemlig trænge længere frem. Vi begyndte straks vor Vandring, men kom dog ikke synderlig langt den Dag.

Blandt andet skiller Indlandsisen sig fra sædvanlige Gletschere derved, at man næsten ganske savner Morænedannelser. De Samlinger af Jord, Grus og Sten, som bedække Isen, hvor dens Rand støder op til Landet, ere nemlig saa ubetydelige i Sammenligning med Morænerne, selv fra ganske smaa Gletschere, at de neppe fortjene at nævnes, og betydeligere, nydannede Grushøje, som løbe parallelt med Gletscherranden, forekomme idetmindste ikke i den Egn, vi besøgte.

Den Kant af Indlandsisen, som støder mod Land, er i ethvert Tilfælde farvet sort af, men neppe bedækket med Jord og bestroet med mindre, kantede Stene. Her er Isen temmelig jævn, skjøndt gjennemskaaret af dybe Kløfter, som løbe i en ret Vinkel mod Kanten — en saadan havde vi benyttet til at klatre op igjennem. For imidlertid ikke straks at skræmme Grønlænderne ved at vælge Vejen med de vilde og farlige Kløfter, besluttede vi at forlade dette forholdsvis jævne Terræn og først gaa i sydlig Retning, parallelt med Kløfterne, og senere vende os mod Øst. Vi opnaaede vor Hensigt at undgaa Kløfterne, men kom derimod ud paa en overordenlig ujævn Is, og vi forstode nu, hvad Grønlænderne havde ment, da de søgte at fraraade os Isvandringen ved snart at løfte Haanden op over Hovedet, snart sænke den lige ned til Jorden, idet de talte ivrig, men uforstaaelig for os. De vilde herved betegne de Dynger af Ispyramider og Kamme, der vare ophobede tæt ved Siden af hverandre ligesom Toppe af den saakaldte Stratumergel, og over hvilke vi nu maatte vandre. Isens Ujævnheder vare rigtignok sjelden mere end 40 Fod høje med en Hældning af 25—30°. Men man kommer ikke langt, naar man uafbrudt maa trække en tungt belæsset Slæde op ad en saadan ujævn Skraaning for straks efter at stræbe at faa den uskadt ned igjen med Fare for at faa sine Ben knuste, naar man af og til under Forsøg paa at stanse den nedstyrtende Slæde mistede Fodfæstet paa Isen, der her ofte var meget glat. Hvis vi havde benyttet en sædvanlig Slæde, var den straks bleven sønderslaaet; da vor Slæde imidlertid ikke var sammenføjet med Søm, men bundet sammen, holdt den i det mindste de første Timer.

Allerede den følgende Dag indsaa vi dog, at det var umuligt under saadanne Forhold at slæbe den Udrustning til mere end 30 Dage videre, som vi havde taget med os, især da det var tydeligt, at vi, hvis vi ønskede at komme videre, maatte forvandle os fra Træktil Pakheste. Vi besluttede derfor at forlade Slæden tilligemed en Del Proviant og at læsse det øvrige paa vore Skuldre og derpaa gaa videre. Det gik nu raskere fremad, skjønt længe over et ligesaa elendigt Terræn som det tidligere. Isen blev dog lidt efter lidt jævner, men gjennemskares derimod af store, bundløse Kløfter, som man enten maatte springe over med en tung Byrde paa Ryggen, og ve den, som da havde gjort et Fejltrin, eller ogsaa maatte man gjøre en lang Omvej uden om dem. Efter to Timers Vandring ophørte dog ogsaa denne Kløftregion. Vi traf dog ofte paa vor Vandring paa et lignende Terræn, men ikke af synderlig Udstrækning. Vi vare nu i en Højde af over 800 Fod over Havet. Længere inde lignede Isens Overflade, naar man undtager de fra Tid til anden forekommende Kløfter, Overfladen af et stærkt oprørt Hav, der pludselig var fængslet i Kuldens Lænker. Stigningen indad var bestandig ret tydelig, skjøndt ofte afbrudt af lave, skaalformige Fordybninger, i hvis Midte der var en eller flere Søer eller Damme uden synligt Afløb, derimod optog de Vandet fra utallige Elve, som løb ned langs Fordybningens Sider. Disse Elve hindrede flere Steder vor Vandring paa en Maade, der rigtignok ikke var saa farlig som Kløfterne, men ofte ligesaa tidsspildende — dog med den Forskjel, at de ikke forekom saa ofte, hvorimod de Omveje, vi maatte gjøre for at komme over dem, vare saa meget længere.

Paa hele vor Isvandring havde vi uafbrudt klart Vejr, ofte saaes ej engang den ringeste Sky paa Himlen. Varmen var følelig paa Grund af vor Klædedragt, i Skyggen nær ved Isen naturligvis kun lidt over  $0^{\circ}$ , højere oppe i Skyggen  $7-8^{\circ}$ , i Solen endog  $25-30^{\circ}$  C. Efter Solnedgang frøs derimod Vandet i de smaa Søer, og Natten var derfor temmelig kold. Vi havde intet Telt med os og, skjønt vort Selskab bestod af fire Mand, kun to sædvanlige Sovesække. De vare aabne for begge Ender, saa at to Personer kunde, skjøndt med stor Besvær, presse sig ind i Sækken med Fødderne mod hinanden. Lejet blev imidlertid med ujævn Is til Underlag saa ubekvem, at man efter et Par Timers Søvn vaagnede af Smerte i Lemmerne, som bleve trykkede tæt sammen i den snævre Sovesæk, og da der kun laa en tynd Presenning mellem Isen og Sovesækken, blev Lejet ogsaa meget koldt for den Side, der hvilede mod Isen, hvilket Grønlænderne, som vendte tilbage før os, beskrev for Nordstrøm ved at ryste og dirre over hele Legemet. Nattehvilen blev derfor sjelden lang; men Middagshvilen, i hvilken man kunde godte sig ved et herligt og varmt Solbad, gjorde vi saa meget længere, hvorved jeg hvert Døgn blev istand til at anstille saavel Højde- som Længdeobservationer.

Naar man kommer en Kabellængde fra Randen, træffer man ingen Stene paa Indlandsisens Overflade; men derimod seer man overalt lodrette, cylindriske Huler, 1—2 Fod dybe og fra et Par Linier til et Par Fod i Gjennemsnit, saa tæt ved Siden af hverandre, at man forgjæves mellem dem vilde lede om en Plads til sin Fod end sige til Sovesækken. Vi havde altid, naar vi hvilede, en saadan porøs Is til Underlag, og mangan



Morgen havde Legemets Varme smeltet saa meget af Isen, at Sovesækken rorte ved det Vand, hvormed Hulerne altid vare næsten fyldte. Derimod behøvede man kun, hvor man end hvilede, at strække Haanden ud for at erholde det herligste Drikkevand.

Disse vandfyldte Huler staa ikke i nogen Forbindelse med hverandre, og paa Bunden af dem seer man altid, saa vel i de fjerneste Egne af Indlandsisen, vi besøgte, som ved dens Rand, et Lag Pulver af nogle Millimetres Tykkelse, der ofte var løst sammenklæbet til smaa runde Kugler. Under Mikroskopet viser det sig, at dette mærkværdige Pulvers Hovedmasse bestaaer af hvide, kantede, gjennemsigtige Korn. Desuden mærker man Spor til Plantedele, gule, mindre gjennemsigtige Partikler, som det synes med tydelige Spalteflader (Feldspath?), grønne Krystaller (Augit) og sorte ugjennemsigtige Korn, som tiltrækkes af Magneten. Mængden af disse fremmede Bestanddele er dog saa ubetydelig, at det hele næsten kan betragtes som en homogen Masse. Stoffet er ingen Lerart, men en trachytagtig Sandart, af en Sammensætning, som angiver, at det ikke hidrører fra Grønlands Granitregion. Dets Oprindelse forekommer mig derfor overordenlig gaadefuld. Hidrører det fra Basaltregionen eller fra de formodede Vulkanegne i Grønlands indre? eller er det af meteorisk Oprindelse? De oktaëdrisk krystalliserede, magnetiske Partikler indeholde intet Spor af Nikkel. Da Hovedbestanddelen svarer til en bestemt kemisk Formel, kan der maaske være Grund til at indregistrere den under en særskilt Rubrik i Videnskabens Register, og jeg maa til dette Øjemed foreslaa Navnet Kryokonit.

Da jeg overtalte Berggren til at følge med paa Isvandringen, spøjte vi med ham om det originale for en Botaniker i at gjøre en Udflugt til en Egn, der maaske var den eneste paa Jordkloden, som i botanisk Henseende var en fuldkommen Ørken. Denne Formodning blev dog ikke bekræftet. Berggrens skarpe Øje opdagede nemlig snart, dels paa Isens Overflade, dels blandt det ovenfor omtalte Grus, en brun flercellet Alge, der, saa ringe den end er, dog tilligemed Gruset og adskillige andre mikroskopiske Organismer, som følge med dette, udgjør den værste Fjende for den flere tusind Fod høje og hundreder af Mile udstrakte Ismasse. Den mørke Masse indsuger nemlig en langt større Mængde af Solens Varmestraaler end den hvide Is og frembringer derfor overalt dybe Huller i Ismassen, som i høj Grad befordre dennes Smeltning. Samme Rolle har denne Plante ganske sikkert spillet hos os, og vi have maaske den at takke for, at de Isørkner, som fordem bedækkede det nordlige Evropa og Amerika med et frosset Tæppe, nu har veget Pladsen for skyggefulde Skove og bølgende Kornmarker. Naturligvis nedskylles ogsaa meget af dette graa Pulver i Elvene, og den blaa Is paa Bunden af dem skjules ikke sjelden af et løst Grus. Hvor rig denne Masse er paa organisk Stof bevises blandt andet deraf, at Mængden af det organiske Stof havde været stor nok til at sætte en større Samling af det graa Grus, som adskillige nu udtørrede Gletscherelve havde skyllet sammen paa et lavereliggende Sted af Isen i en saa stærk Gjærings- eller Forraadningsproces, at Massen allerede i lang Afstand havde en overordenlig modbydelig Lugt ligesom Lugten af Smørsyre.

Da vi holdt Middagshvile den 21de, havde vi naaet 68° 21' Br. og 36' L. øst for Teltpladsen og en Højde af 1400 Fod over Havet.

Senere paa Dagen ved Eftermiddagshvilen begyndte Grønlænderne at tage deres Sko af og undersøge deres smaa spædlemede Fødder, et, som vi snart indsaa, højst betænkeligt Tegn. Snart forklarede Isak os ogsaa paa brudt dansk, at han og hans Kammerat nu ansaa det paatide at vende om. Alle Forsøg paa at overtale dem til at følge med et Stykke endnu mislykkedes, og vi havde derfor intet andet Valg end at lade dem vende tilbage og alene fortsætte Turen.

Vi opslog vort Nattekwarter her. Provianten blev delt, og Grønlænderne fik for det Tilfælde, at de ikke skulde finde vort første Depot, saa meget med dem, som de behøvede for at naa Teltpladsen. Vi udtog kold Proviant til fem Dage. Resten tilligemed det fortræffelige Kogeapparat, vi hidtil havde ført med os, blev nedlagt i et Depot, i hvis Nærhed lidt af Presenningen blev udspændt over nogle Stokke, for at vi paa Tilbagevejen kunde gjenfinde Stedet, hvilket dog ikke lykkedes, skjønt det synes, at vi maa være komne meget nær forbi det. Efter at disse Forberedelser til at skilles vare gjorte, vandrede Berggren og jeg videre indad. Grønlænderne vendte tilbage.

Først kom vi igjennem en af de tidligere omtalte skaalformige Fordybninger i Ismarken, som her var gjenemskaaret af utallige Elve, der ofte nødte os til betydelige Omveje; og da vi for at undgaa dette søgte at komme frem langs med Indsænkningens højere liggende Kant, stødte vi i Stedet for paa en Egn, hvor Isen var gjenemskaaret af lange, dybe og brede Kløfter, der løb

parallelt med hverandre i Retning fra n.n.o. til s.s.v., og ere ligesaa vanskelige at komme over som Elvene, men langt farligere. Det gik derfor kun langsomt fremad. Kl. 12 den 22de hvilede vi i herligt og varmt Solskinsvejr for at anstille en Stedbestemmelse. Vi vare nu i en Højde af næsten 2000 Fod og en Brede af 68° 22' samt en Længde af 56 Minuter øst for vor Teltplads ved Fjorden.

Paa hele Isvandringen havde vi ikke seet andre Dyr end to Ravne, som den 22de om Morgenen i Skilsmisens Stund fløj over vore og Grønlændernes Hoved. I Begyndelsen saaes dog flere Steder paa Isen Levninger af Ryper, hvilket synes at antyde, at disse Fugle fra Tid til anden drage til disse øde Egne i ikke ganske ubetydelige Skarer. Forøvrigt var alt dødt omkring os. Tavshed herskede dog paa ingen Maade. Naar man bøjede Oret mod Jorden, hørte man fra alle Sider en ejendommelig underjordisk Brus, som hidrørte fra Elvene, der løb hen gjennem Isen, og et stærkt, enkelt Drøn som et Kanonskud tilkjendegav nu og da, at der blev frembragt en ny Gletscherkløft.

Efter at Observationerne vare tagne, gik vi videre over et forholdsvis godt Terræn. Senere paa Aftenen saa vi et Stykke borte en stærk Taagestøtte, og da vi nærmede os, viste det sig, at den kom fra en bundløs Afgrund, i hvilken der nedstyrtede en mægtig Gletscherelv. Den vældige, brusende Vandmasse havde boret sig et lodret Hul, sandsynligvis lige ned til Klippeskraaning, hvorpaa Gletscheren hvilede, og som sikkert laa over tusind Fod dybt nede.

Naar man saa ned fra Kanten, tabte alt sig i et Morke, som var blaasort paa Grund af Skinet fra de

vidunderlig rent asurblaa Klipper, som omgave Randen. Den følgende Dag (den 23de) hvilede vi ved  $68^{\circ} 22'$  Brede og  $76'$  Længde øst for Teltpladsen, i en Højde af 1900 Fod, altsaa, paa Grund af at vort Hvilested tilfældigvis var valgt i en lavere liggende Del af Ismarken, i mindre Højde over Havet end den foregaaende Dag. Isens Stigning herfra indad var dog bestandig ganske tydelig.

Vor Proviant var imidlertid nu saa medtagen, at vi maatte tænke paa at vende om. Men først vilde vi dog søge at naa op paa en Ishøjde, der var synlig mod Øst i Ismarken, og hvorfra vi haabede at erholde en vid Udsigt, og for at kunne komme derhen saa hurtig som mulig lod vi den ubetydelige Proviant, vi havde tilbage, og vore Sovesække blive paa det Sted, hvor vi havde ligget om Natten, lagde nøje Mærke til Isklipperne, som omgave os, og gik derpaa uden Byrde videre i rask Marsch.

Højden var betydeligere og fjernere, end vi havde troet. Vandringsen derhen blev rigt belønnet ved en overordenlig vid Udsigt, som viste, at Indlandsisen vedblev at højne sig indad uden at afbrydes af noget Bjerzparti, saa at Horisonten mod Øst, Nord og Syd kun begrænsedes af en Isrand, næsten ligesaa jævn som Havets. En anden længere Vandring vilde, hvis man ikke var istand til at anvende flere Uger paa den, hvilket Mangel paa Tid og Proviant gjorde til en Umulighed for os, tydelig nok ikke medføre andre Oplysninger med Hensyn til Isens Beskaffenhed end dem, vi allerede havde erholdt, og selv om Mangel paa Proviant ikke havde tvunget os til at vende om, havde vi neppe anseet det for Umagen værd at trænge endnu nogle Dagsrejser videre

frem. — Vort Vendepunkt laa i en Højde af 2200 Fod over Havet og omtrent 83 Længdeminuter eller  $7\frac{1}{2}$  Mile øst for Bunden af Auleitsivikfjordens nordlige Arm.

Da vi gik bort fra det Sted, hvor vi havde efterladt Provianten og Sovesækkene, havde vi, som vi syntes, lagt nøje Mærke til Beliggenheden; men desuagtet vare vi nær ved ikke at finde dem igjen, et Exempel paa, hvor vanskeligt det er uden høje Signaler at finde noget igjen paa en saadan svagt bølgeformig, overalt ensartet Flade, som Indlandsisen danner.

Da vi efter i nogen Tid ængstelig at have søgt paa forskellige Steder efter vor Hvileplads endelig fandt den, nøde vi vort Middagsmaaltid med fortræffelig Appetit, gjorde endnu nogle Indskrænkninger i vor Bagage og vandrede derpaa i Ilmarscher tilbage til Baaden, hvor vi ankom Natten til den 26de.

Et Stykke fra vort Vendepunkt traf vi en vandrig, dyb og bred Flod, som ilede voldsomt afsted mellem de blaa Isvægge, der denne Gang vare ganske fri for Grus, og som det var umuligt at komme over uden nogen Bro. Da den afskar os Tilbagevejen, bleve vi i Begyndelsen noget forskrækkede; men snart indsaa vi, at da vi ikke vare komne over nogen saa stor Flod paa Udvejen, maatte den pludselig forsvinde under Isen. Vi fulgte derfor langs med dens Rand i Retning af det skumrende Vand, og snart tilkjendegav en fjern Brusen, at vi havde gjættet rigtig. Hele den umaadelige Vandmasse styrtede sig her med et lodret Fald ned i Dybet. Et andet, mindre rigt, men ligeledes højst mærkværdigt Vandfald iagttog vi den følgende Dag, da vi under Middagshvilen undersøgte vore Omgivelser med Kikkert. Vi saa nemlig en Søjle af Vanddampe stige op fra Isen et

Stykke fra vort Hvilested, og da Stedet ikke laa meget af for vor Vej, gik vi der forbi i Haab om her at træffe et Vandfald, der at dømme efter Taagesøjlens Højde var endnu betydeligere end det lige beskrevne. Vi tog dog fejl; kun en mindre, skjønt i alt Fald temmelig vandrig, Elv styrtede sig her igjennem asurblaa Kløfter ned i et Dyb, fra hvilket intet Stænk igjen naaede op til Faldets Munding. Men i Stedet for fremsprang der lige ved fra et andet mindre Hul i Isen en intermitterende, luftblandet Vandstraale, som af Vinden førtes hid og did og med sine Stænk befugtede Isklipperne, som omgave den. Vi havde her midt i Indlandsisens Ørken en Springbrønd efter Beskrivelser at dømme ligesom Islands af Vulkanvarme fremkaldte Geysir. For om muligt at undgaa det Isklippe-Terræn, som paa Udvejen i saa høj Grad havde lagt Beslag paa vor Taalmodighed og vore Kræfter, havde vi paa Tilbagevejen valgt en nordligere Kurs i den Hensigt at søge noget højere oppe at komme ned fra Isbrinken paa den isfri Landstrækning, som skiller Indlandsisen fra Diskobugten. Isen var her, naar man undtager nogle alenhøje Istuer, paa flere Steder saa jævn som et Gulv, skjøndt ofte gjennemkrydset af meget store, farlige Kløfter, og vi vare desuden saa heldige snart at træffe paa et Sted, hvor Isskrænten mod Land var saa jævn og saa lidt stejl, at man havde kunnet kjøre op ad den med Firspand.

Derimod var den Landvandring, vi havde tilbage, besværligere som en Følge dels af Jordbundens kuperede Beskaffenhed, dels af de mange Gletscherelve, som vi her maatte vade over med Vandet højt over Støvleskafterne. Tilsidst traf vi, kort før vi naaede Teltet, en med leret Vand fyldt Gletscherelv, der var saa stor, at

vi efter mange mislykkede Forsøg maatte opgive Haabet om at finde noget Vadested over den. Vi maatte derfor igjen klatre højt op paa Isbrinken og derpaa noget længere borte, efter at vi vare komne over Elven, atter søge at komme ned, og denne Gang var Nedklatringen langt sværere end første Gang.

Hvor besværlig Landvandringen end var, var den dog i geologisk Henseende af stor Interesse for mig. Man kom nemlig her over et Terræn, som nylig var befriet for Indlandsisen, og det hele havde en saa slaaende Lighed med skovløse Gneisegne i Sverrig og Finland, at selv den mest tvivlende maatte erkjende, at samme dannende Kraft havde givet begge Egne dette deres Præg. Overalt afrundede, men sjelden riflede Gneishøje\*), bestrøede med Vandreblokke i de mest eventyrlige Stillinger og adskilte ved Dale med smaa Bjergsøer og riflede Bjergskraaninger. Derimod saa man her ingen virkelige Moræner. Disse synes i Almindelighed ogsaa at savnes i Skandinavien og overhovedet mere at karakterisere mindre Gletschere end den virkelige Indlandsis.

Iskanten er overalt bestrøet med mindre, dels afrundede, dels kantede Stenstumper; men disse findes i saa ringe Mængde, at de, naar Isen skrider tilbage, næsten kun give Anledning til, at der dannes en stenbestrøet Mark, ikke nogen Moræne, der kan sammenlignes f. Ex. med den, som den lille Assakakjøkel i Ome-

---

\*) For at en riflet Bjergskraaning skal kunne holde sig, er det nødvendigt, at den beskyttes af Vand-, Ler- eller Sandlag mod Frostens og frem for alt mod Lavernes ødelæggende Indvirkning. De smukkeste Rifler forsvinde nemlig i nogle Aar fra en Bjergskraaning, hvis Beliggenhed er gunstig for en Lavvækst, men holde sig derimod der, hvor denne ikke kan udvikle sig, f. Ex. hvor Skrænten en Tid om Foraaret er overskyttet med Vand.



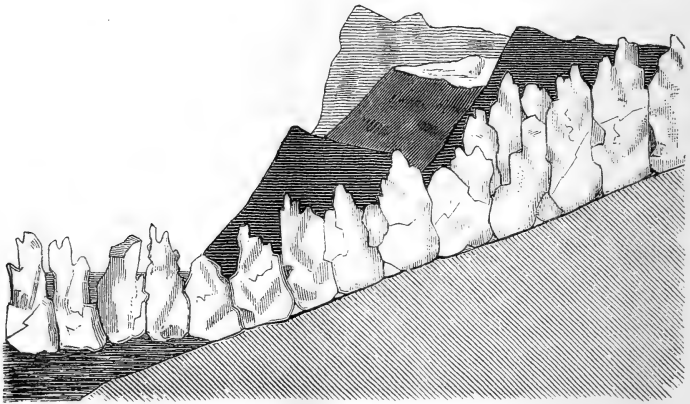
nakfjorden skyder foran sig. Den lille, nogle faa Alen høje Jordvold, som paa de fleste Steder samler sig ved Gletscherens Fod, bliver for det meste igjen bortskyllet af Gletscherelve og Regn. Meget ofte træffer man Damme eller Søer ved Gletscherens Fod, i hvilke der foregaaer en Kalvning i det smaa, og i hvilke der aflejres Gletscherler, som indeholder kantede Stenblokke, der spredes omkring af Isstykkerne.

Geologerne begaa i Almindelighed en Fejltagelse, naar de anse Schweiz's Gletschere for et Billede efter en lille Maalestok af Grønlands Indlandsis eller af den Indlandsis, som engang har bedækket Skandinavien\*). Den egenlige Gletscher forholder sig til Indlandsisen som en strid Flod eller Bæk til en udstrakt, rolig Sø. Medens Gletscheren er i bestandig Bevægelse, er Indlandsisens frosne Vand, ligesom Vandet i en Indsø, forholdsvis stille, paa de Steder nær hvor det gennem umaadelige Gletschere strømmer ud i Havet. Passerer denne Gletscher, gennem hvilken Issøen udmunder, et vidtstrakt, jævnt Terræn, hvor Havets Bund uden bratte Afsatser gaaer over i Landet, fremkomme lave, men stejlt affaldende Gletschere, fra hvilke der vistnok nedfalder store Isstykker, men som dog ikke danne virkelige Isbjerge. Er Udløbet derimod snævert, Havets Dybde udenfor stor og Strandkanten høj, faaer man en af disse storartede Isfjorde, som Rink beskriver saa fortræffelig, og som vi ogsaa senere paa vor Rejse fik Tilfælde at besøge. Hosstaaende skematiske Profil anskueliggjør dette nærmere.

---

\*) Sandsynligvis har Schweiz aldrig været bedækket af nogen virkelig Indlandsis, dets Gletschere have kun havt en betydelig større Udstrækning end nu.

Virkelige Isbjerge dannes kun af de Gletschere, som ophøre paa den Maade, Afbildningen viser; dog kan der ogsaa falde temmelig betydelige Isstykker ned fra en stejl Brink. Disse forskjellige Slags Gletschere forekomme ikke alene paa Grønland, men ogsaa i andre isbedækkede Polarlande, f. Ex. paa Spitzbergen, skjøndt efter saa betydelig mindre en Maalestok end paa Grønland, at man i de omkringliggende Farvande ikke møder noget Isbjerg, der i Størrelse kan sammenlignes med dem i Davis-Strædet.



Gletschernes store, nedbrydende Indflydelse er som bekendt bevist ved talrige og nøjagtige Undersøgelser. Ogsaa Grønland afgiver et Exempel herpaa ved de lange, dybe Fjorde, som gennemskjære Kysterne, og som, selv om de løbe langs med tidligere Sænkninger i Jordskorpen, dog, som man seer af de glattede og riflede Bjergskraaninger og de erratiske Blokke, der ere strøede omkring højt oppe paa Stranden, ved Gletschernes Indflydelse ere blevne udvidede, dannede og rensede for Jord- og Gruslag samt løsere sedimentære Bjergarter.

Den Indflydelse, som den mere stillestaaende Indlandsis har paa den underliggende Klippeskraaning, kan langtfrå være saa stor. Dog bortskylles ogsaa her Jord- og Gruslag fuldstændig af de voldsomme Gletscherelvé, som løbe hen under Isen. Det underliggende Urfjeld bliver blottet og maaske ikke saa lidt afslidt, især paa de Steder, hvor Isen gaaer hen over Kalk-, Sandstens- og Skiferlag. De oprindelige, i ældre geologiske Tidsperioder udfyldte Fordybninger fremtræde derfor paany og danne ofte, naar Istæppet atter trækker sig bort, Bassiner for de smukke Søer, som karakterisere alle Glacialegne. Det er dog tydelig nok ikke rigtigt at antage, at hele Søbassinet er blevet udgravet i Istiden, og ligesaa urigtig synes den Form mig at være, i hvilken man sædvanligvis indklæder Læren om Bjergsøers Fremkomst. Men naar man betænker den Hurtighed (selv efter historisk Tidsregning), med hvilken en Sø fyldes og forvandles først til et Morads, derpaa til en jævn og tør Slette, kan man indse det berettigede i følgende Sætning:

Man træffer kun Søer der, hvor der i det seneste geologiske Tidsrum af en eller anden Grund er fremkommet Sænkninger i Jordskorpen, og da vi blandt de mere almindelig virkende Aarsager hertil kun kjende de vulkanske og glaciale Kræfter, er det naturligt, at de i vore Dage dannede (ikke gjenfyldte) Søbassiner kun forekomme der, hvor Jordlagene som en Følge af vulkansk Indflydelse ere styrtede sammen, eller hvor Isen har knust og Gletscherelvne bortskyllet de løsere Jord- og Stenarter, som laa nærmest Jordoverfladen.

Allerede da vi betragtede Tessiursarsoak fra Bjerg-  
højderne nærmest ved det Sted, hvor vi første Gang  
stege ned fra Gletscheren, havde den paa en mærkelig

Maade forandret Udseende; dens Overflade var spejlblank og saa tæt bestrøet med Is, at det første Indtryk, vi fik, var, at vi havde en Arm af Indlandsisen for os. Ved vor Tilbagekomst til Teltet opdagede vi Aarsagen hertil. Medens vi vare borte, havde Indlandsisen kalvet eller udskudt Is i saadan Mængde, at hele Bugten næsten var spærret, og Grønlænderne vare i stor Uro, dels af Frygt for, at vi skulde blive indespærrede, dels for den stærke Bølgegang, som Kalvningerne frembragte. De vare derfor meget glade, da vi straks efter Ankomsten til Baaden tilkjendegav, at vi vilde bryde op allerede den følgende Dag. For at vi i Tide kunde møde Inspektøren, som med et rummeligt Fartøj i disse Dage skulde indfinde sig ved Kolonierne omkring Diskobugten, hvorfra han agtede sig gjennem Waigattet til Upernivik, og som havde tilbudt os en Plads i Fartøjet i den Tid, vore Veje gik i samme Retning, vare vi komne overens med en Mængde Kajakmænd fra Ikamiut og de omliggende Egne, om at de paa en bestemt Dag skulde indfinde sig ved vor Teltplads i Tessiursarsoak. Det var nemlig vor Hensigt at lade Hvalfangerbaaden slæbe over det lave Næs, som ved Sarpiursak skiller det inderste af Auleitsivikfjordens nordlige Arm fra Diskobugten og saaledes ganske undgaa den lange Omvej omkring Kangaitsiak. Paa den fastsatte Tid saa vi en hel lille Flotille af disse smaa, elegante, lette Fartøjer nærme sig vort Telt. Vi brød straks op og roede, efter at den nødvendige Velkomstsnap var bleven uddelt til Kajakmændene, over til den anden Kyst, hvor vi mødte Øberg med Besætningen til den zoologiske Baad og en hel Del andet Mandskab. Nu vare vi ganske vist meget mandstærke; men Grønlænderne vare just ikke stærke Mænd, tilbøjelige til usæd-

vanlige Anstrængelser. Vi nødsagedes derfor til at lade vore Folk ro omkring med Hvalfangerbaaden, medens vi selv med vore Sager begave os lige over til Sarpiursak, hvor to andre Hvalfangerbaade vare til vor Raadighed. Efter Rinks Sigende har ingen Evropæer tidligere besøgt det indre af den Fjord, vi nu forlod, og selv de indfødte besøge den kun om Sommeren for at jage og fiske, sædvanligvis i en Umiak, der bliver baaren over Næsset. Sjeldnere roer man fra Fjordens Munding til dens Bund. Man frygter de voldsomme Strømme, Tidevandene frembringe i den lange og smalle Fjord, og som engang have opslugt 2 Umiakker med Mænd, Kvinder og Børn, hvilket Grønlænderne flere Gange fortalte os med Rædsel malet i deres Ansigtstræk, naar vi vilde benytte den gunstige, men voldsomme Strøm til at komme hurtig afsted. Udbyttet af Fangsten her maa dog være temmelig ubetydelig; i det mindste saa vi ikke et eneste Rensdyr paa vore Rejser i denne Egn. Der lever imidlertid endnu Folk, der kunne mindes den Tid, da der alene for Hundens Skyld blev fældet Rensdyr i tusindevis i disse Egne. Denne rige Fangst lokkede en eller anden Familie til ogsaa om Vinteren at opslaa sin Bolig i disse Egne, og man træffer derfor paa flere Steder gamle Hustomter. Fjordens Kyster optages af Gneisbjerge, adskilte ved græs- og lavrige Dale, som byde en rigelig Græsgang til de Rensdyr, der undertiden forvilde sig herhen. Nu skeer dette dog kun sjelden; men mange paastaa, at de gode Tider kunne vende tilbage, idet Rensdyret efter deres sigende foretager periodiske Vandringer, saa at det i mange Aar optræder i Mængde paa et Sted for derpaa pludselig igjen at forsvinde, og mange sætte dette i Forbindelse med Tilværelsen af et isfrit Indland, maaske

ogsaa med Sagnet om vilde Indvaanere i det indre med evropæiske Ansigtstræk. For os var Besøget i denne Fjord af Interesse, dels fordi vi haabede her at gjøre Bekjendtskab med den virkelige, ublandede og af Civilisationen lidet berørte Grønlænder, dels i botanisk Henseende. Vi haabede nemlig her langt fra Havets fugtige Taager at finde en langt yppigere Vegetation end paa den ydre Kyst. Der fortaltes endog, at et ganske lille Træ var herfra blevet omplantet til Præstens Have i Egedesminde. Denne Formodning fandt Botanikeren dog ikke bekræftet, i det mindste ikke i den Grad han havde ventet. Ganske vist var Floraen her rigere og Vidiebuskene større end ved Egedesminde, men hin dog hverken saa rig eller saa stor som i Diskos langt nordligere beliggende, frugtbare og af underjordiske, varme Vandaarer gennemkrydsede Basaltregion. Men Disko er jo ogsaa, som Sagnet blandt Grønlænderne fortæller, en Ø, som langt fra Syd er flyttet herop til det høje Nord. Derimod synes Insektfavnaen her at være noget rigere end ved Kysten; i det mindste gjorde vi den største Fangst af Insekter paa en lille Holm i Tessiursarsoak den 17de Juli, og vort i alle andre Henseender overordenlig behagelige Besøg ved Indlandsisens Fod blev forbitret af utallige Myggesværme i en Grad, hvorom den, der ikke har prøvet det, neppe kan gjøre sig nogen Forestilling. Den grønlandske Myg ligner vor; men dens Stik er langt giftigere, skjøndt i Begyndelsen ikke synderlig smerteligt. Første Gang er man derfor i Almindelighed mindre forsigtig og udsætter sig maaske for en 20 til 30 Myggestik i Ansigtet paa engang. Nogle Timer efter er dette ukjendeligt paa Grund af de Buler og den Opsvulmen, Stikkene frembringe, og snart efter begynder en Smerte,

Feber og Uro, især om Natten, der forjager Søvnens og er nærved at gjøre en fortvivlet.

Indlandsisen har tydelig nok bedækket hele Auleitsivikfjorden og de Dale, Bjerge og Høje, der omgive den. Isen er saaledes i de senere Aartusinder eller Aarhundredetusinder skredet betydelig tilbage. Nu derimod skrider dens Rand i disse Egne atter fremad, og det ingenlunde langsomt. I de senere Aar gjør Kalvisen det saaledes vanskeligt at komme frem med Umiakken i Tessiursarsoak, hvilket ikke tidligere har været Tilfældet, og en af vore Roerkarle, Henrik Sissarniak, paastod endog, at han for syv Aar siden uhindret var roet omkring en Holm, som nu danner en Halvø, der skyder ud fra og hænger sammen med Indlandsisens Rand. Mange andre lignende Exempler anføres fra Nordgrønland. Saaledes til Ex. er den Gletscher, som udmunder i Blæsedalen nærved Godhavn, siden den Tid, da Rink optog Kort over Stedet, efter Inspektør Smiths Paastand skudt betydelig længere ned i Dalen; i Fjordene omkring Omenak er Isen i Mandsminde skredet betydelig frem; en tidligere ofte benyttet Sti mellem Sarfarfik og Sakkak er nu spærret af Indlandsis o. s. v. Med et Ord, der er ingen Tvivl om, at Indlandsisen paa en Mængde Steder af Nord-Grønland virkelig vinder Terræn; men jeg troer dog, at den Slutning, som mange ville drage heraf, nemlig at hele Nord-Grønlands Kystland om ikke lang Tid igjen vil blive bedækket med Is, er noget forhastet. Dels har man maaske, idet man iagttog de herhenhørende Fænomener, glemt at optegne de Exempler, som Grønlænderne nu og da anføre paa, at Isen skrider tilbage, en Kjendsgjerning, som i det hele er mindre paafaldende og derfor vækker mindre Op-

mærksomhed; dels har man maaske lagt altfor stor Vægt paa en Erfaring, der kun strækker sig over nogle faa, maaske i Henseende til Isforholdene ugunstige Aartier. Tværtimod taler det udstrakte, afrundede, slebne og riflede Yderland, som næsten overalt skiller Indlandsisen fra Yderkysten, tydelig om, at Indlandsisen i det aller- sidste geologiske Tidsrum paa mange Steder er veget flere Mile tilbage. At dette Yderland endog er blevet blottet senere end Yderlandet paa Spitsbergen, bevises blandt andet deraf, at ingen af Nord-Grønlands utallige smaa Søbassiner, uagtet Egnens yppige Mosvegetation, endnu er fyldt med Tørv, ikke engang af nogle Alens Mægtighed, hvilket dog finder Sted f. Ex. ved Kap Thorsen og antyder, at det isfrie Yderland, geologisk talt, kun er et Barn fra igaar. Vistnok er »Tørv» Grønlændernes vigtigste Brændsel om Vinteren; men hvad man her betegner med dette Navn er næsten altid kun den af forraadnet Mos, Græsrodde og Levninger efter Fugle bestaaende Skorpe, som med en Mægtighed af nogle Tommer hurtigt danner sig paa de Skjær og Holme i Havet, der ere Søfuglenes Rugesteder. Største Delen af de Steder, hvor Grønlænderne skjære Tørv, ligge paa saadanne »Maagetuer» og have saaledes, geologisk talt, intet tilfælles med Tørvelagene hos os. Det blev mig derfor umuligt, som jeg havde ønsket, ved at undersøge ældre Tørvelejer at indsamle Materiale til at bedømme de seneste posttertiære Klimatforandringer paa Grønland. Derimod forekomme her mange andre Lag, som i det mindste antyde de Forandringer, Dyreverdenen har undergaaet i Løbet af Istiden.

Næsset ved Sarpiursak danner en ganske jævn, udstrakt Slette, omtrent 60—150 Fod over Havet, bedækket



med en Plantevækst, som bestaaer af Lyng, Mos og Star, men som er altfor fattig til at skjule den Ler, der udgjør Slettens Underlag. Lignende Formationer danne ogsaa paa en Mængde andre Steder af Diskobugten og Auleitsivikfjordens Kyster mægtige Lerlag, som allerede for længe siden have tiltrukket sig Opmærksomheden i disse paa løse Jordlag fattige Egne. Endog vore Grøn- lændere talte om, at de indeholdt Forsteninger af Mus- llinger og af Lodden (et Slags Fisk). Disse Forsteninger om- tales ogsaa af Rink i hans Arbejde over Nord-Grønland, og han tilføjer, at en Samling, han har sendt hjem, er bleven undersøgt af O. A. L. Mørch, som fandt, at Mus- llingerne dels tilhørte Arter, som endnu levede ved Nord- Grønlands Kyster, dels mere sydlige Former. Da et af Hovedformaalene ved den rent videnskabelige Afdeling af vor Rejse var at indsamle Materiale til at bedømme de seneste Klimaforandringer i Polaregnene, var det natur- ligt, at vi med særdeles Opmærksomhed fulgte disse Forhold.

I Nord-Grønland forekomme ældre glaciale\*) For- steninger i to forskjelligartede Dannelser: nemlig enten aflejrede i Ler (Lagene syd for Waigattet) eller og- saa ved Pattorfik i en noget hærdet Basaltsand, paa Veje til at omdannes til Basalttuf. Materialet til Ler-

---

\*) Naturligvis finder man ogsaa paa flere Steder, omtrent i Niveau med Havet, Nutidslag med subfossile Muslingskaller, identiske med nulevende Formers. Fra disse Dannelser afvige de, om hvilke der her tales, ved sidstnævntes betydelige Alder og et heraf følgende ganske forskjelligt Udseende af Skallevingerne. Især er dette Tilfældet med Muslinglagene ved Pattorfik, der synes mig at tilhøre den første Del af Grønlands Istid. Ved Saitok i Diskofjordens Munding forekommer en ret betydelig, temmelig nydannet Muslingbanke med Ben af Hvalen og Hvalrossen, af- vekslende med Tanglag. Desværre fik vi kun Lejlighed til flygtig at undersøge den.

lagene er tydelig nok blevet efterladt af de Gletscher-elve, hvis lerblandede Vand overalt bryder frem under Indlandsisen; men iøvrigt ere Lagene Havdannelser, d. v. s. de ere aflejrede under Havets Overflade, hvilket beviser, at disse Egne i Løbet af den nuværende Istid have hævet sig i det mindste 100 Fod. Derimod paastaa de Danske, som i længere Tid have opholdt sig i Grønland, paa det bestemteste, at der nu foregaaer en Sænkning i de fleste Egne af Landet. Hr. Einar Hansen, som i 19 Aar har været Kolonibestyrer ved Omenak, siger, at han i denne korte Tid tydelig har mærket det, og endnu tydeligere viser det sig, naar man sammenligner Vandets nuværende Stand med de Angivelser, som Hr. Hansens Forgænger har efterladt om dets Højde for 60 Aar siden. Spækhusets Beliggenhed ved Frederikshaab tilligemed en Mængde andre Iagttagelser fra Syd-Grønland vise det samme. Man siger derimod, at der finder en Hævning Sted ved Godhavn paa Disko. Det vilde være af stor Betydning, om disse Forhold, paa hvilke Opmærksomheden tidligere er bleven henledet af Pingel, Brown m. fl., fuldstændig bleve klarede ved en nøjagtig og kritisk Samling af alle herhenhørende Data og tillige ved at anbringe mærkede Pæle paa passende Steder af Grønlands Yderskjær.

---

## Oversigt over Resultaterne af nogle Undersøgelser over Luftens Strømningsforhold.

Af A. Colding.

Som Indledning til denne Undersøgelse skal bemærkes, at jeg i Videnskabernes Selskabs Oversigter for Aaret 1865 har paavist, at vi, saavidt vor Kundskab til flydende Legemers Bevægelse i almindelige Ledninger gaaer, ere berettigede til at antage, at alle Fluider, saasom Luft, Gas o. s. v., bevæge sig efter de samme Love, som gjælde for Vandets Bevægelse i disse Ledninger. Naar t. Ex. en Vandstrøm gjennemløber en given Ledning, modsætter Ledningen sig Vandbevægelsen med en Kraft, som svarer til Ledningsmodstanden, og til at overvinde denne Modstand behøver Strømmen derfor et større Tryk ved Ledningens Indmunding end ved dens Udmunding, hvilket nødvendige Overtryk kan fremstilles som Vægten af en Vandkolonne af en bestemt Højde. Til at drive den samme Mængde (det samme Rumfang) af et andet Fluidum, t. Ex. atmosfærisk Luft, igjennem den samme Ledning i den samme Tid, altsaa under uforandrede Hastighedsforhold, udfordres der paa Grund af Ledningsmodstanden mod Luftens Bevægelse ligeledes et Overtryk ved Indløbet til

Ledningen, hvilket man kan udtrykke ved Vægten af en vis Luftkolonne. For ethvert andet Fluidum, som bringes til at gennemstrømme Ledningen med samme Hastighed, kan man naturligvis paa samme Maade udtrykke den dertil nødvendige Trykhøjde ved Højden af en Kolonne af det paagjældende Fluidum. Men foretager man saadanne Forsøg med forskellige Fluider, saa føre disse til det Resultat, at der til at fremkalde samme Strømningsmængde gennem den samme Ledning stedse behøves den samme Trykhøjde af alle Fluider. I en senere Afhandling om Vandets Bevægelse i Strømme, som findes i Vid. Selsk. Skrifter 5te Række, Afd. 9. B. III, har jeg fremdeles paavist, at naar en Vandstrøm flyder hen over en plan Flade, f. Ex. over Bunden af en Kanal, en Flod eller lignende, saa bevæge de forskellige Strømelementer sig med en forskjellig Hastighed, saaledes at Vandet løber langsomst umiddelbart ved Bunden og desto hurtigere, alt som Strømelementet ligger længere fra Ledningens Bund, hvorfra Ledningsmodstanden udgaaer, samt paavist, at Strømhastigheden i den frie Overflade eller Vandspejlet bliver Strømmens største Hastighed, forudsat at Luften ingen Modstand udøver paa Vandets Bevægelse i Kanalen.

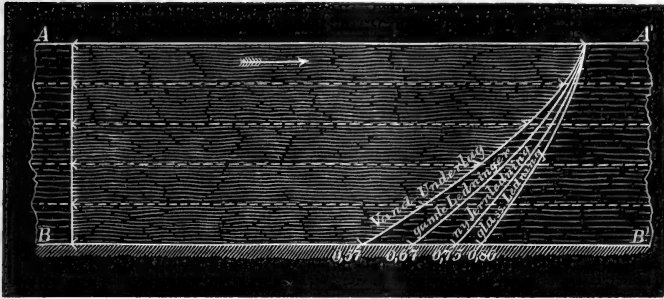
Den Lov, hvorefter Strømhastigheden varierer fra Vandspejlet ned imod Ledningens Bund, er noget forskjellig efter Bundens Beskaffenhed og navnlig efter den ejendommelige Modstand, som det Materiale frembyder, hvoraf Ledningen er forfærdiget\*).

\*) Mathematisk kan Loven udtrykkes ved følgende Formel:

$$v = v \left( 1 - n \left( \frac{X}{H} \right)^{\frac{3}{2}} \right),$$

Til at give en Oversigt over Strømhastighedens Aftagelse i forskellige Ledninger fra Vandspejlet ned imod Ledningens Bund, tjener den grafiske Fremstilling, som jeg har angivet paa den vedføjede Figur I, hvor

Fig. I.



$AA'$  betegner Vandspejlet af Strømmen og  $BB'$  betegner Ledningens Bundplan. Betragt vi en Række af Vanddele, som til et givet Tidspunkt alle befinde sig i det samme Snit  $AB$  lodret paa Strømmen, saa ville disse i Løbet af 1 Sekund gjennebløbe forskjellig lange Veje eller bevæge sig med en forskjellig Hastighed, — hvorved som bekjendt Længden af den Vej, som gjennebløbes i et Sekund, betegnes. Er Ledningens Bund dannet af saltglasseret Stentøj, saa ville alle de omhandlede Vanddele, der udgaa fra det vertikale Snit  $AB$ , efter 1 Sek. Forløb ankomme til den krumme Linie, som er mærket saltglasseret Stentøj; er Ledningens

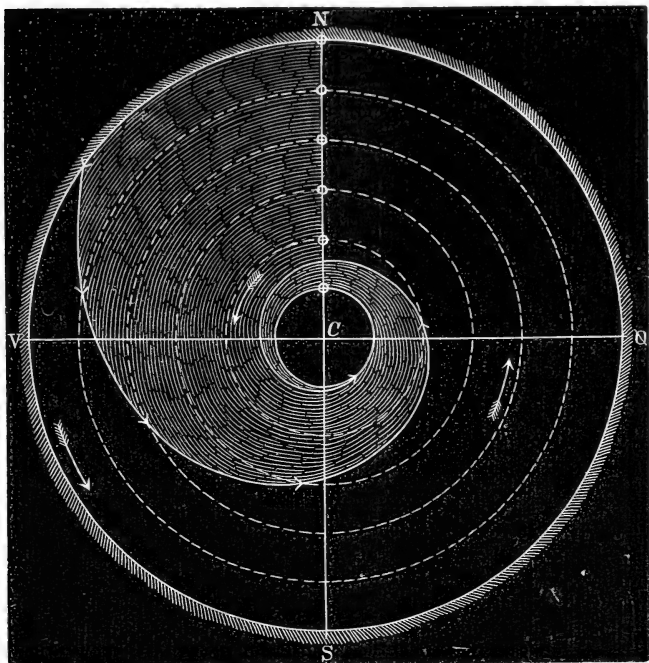
naar vi ved  $V$  betegne Strømhastigheden i Vandspejlet, ved  $H$  Strømmens Dybde eller Vandspejlets Højde over Bunden, ved  $v$  Stømhastigheden i Dybden  $X$  under Vandspejlet og endelig ved  $n$  et Tal, som har en forskjellig Værdi for de forskjellige Materialier, hvoraf Ledningens Bund er dannet, og som bl. A. for salt-glasseret Stentøj eller Asfalt kan sættes = 0,20, for nye rene Jernplader = 0,25, for gamle Ledninger med Bundfald = 0,33 og for et Underlag af stillestaaende Vand, hvorpaa Strømmen flyder, = 0,43.

Bund dannet af rene Jernplader, ville Vanddelene efter 1 Sek. ankomme til den krumme Linie, som bærer denne Betegnelse; er Ledningen belagt med et Bundfald, vil Vandet kun naa den tilsvarende krumme Linie, da saadanne Ledninger yde endnu større Modstand end Jern. Bevæger Strømmen sig endelig paa en underliggende, stillestaaende Vandmasse, saa viser Erfaring, at Hastigheden i Strømmen bliver saaledes som angivet ved den tilsvarende krumme Linie, og skal det derhos bemærkes, at ligesom Asfalt og glasseret Stentøj give den mindste Modstand af alle de undersøgte Ledninger, saaledes giver stillestaaende Vand den største Modstand, som synes at forekomme.

I den nævnte Afhandling af 1869 har jeg dernæst vist, at naar Strømmen løber paa en Cylinderflade, tværs paa dennes retlinede Elementer saa er Strømhastigheden endnu fordelt paa samme Maade, som naar Strømmen løber paa en plan Flade, altsaa ganske i Overensstemmelse med hvad der er angivet i Figur I. Som en Følge heraf har jeg i hosstaaende Figur II givet en Fremstilling af Hastighedens Fordeling i en Vandstrøm, der roterer inden i en Cylinderflade, som frembyder samme Modstand mod Strømmen som stillestaaende Vand, og hvori Rotationen tænkes her at foregaa med saa stor Hastighed, at der omkring Omdrejningsaksen danner sig en fri Overflade eller et frit Vandspejl for den roterende Strøm. For denne Strøm vil Hastighedsforholdet altsaa være ganske overensstemmende med Hastighedsforholdet i den ved Figur I angivne Strøm, saa at naar vi betragte samtlige Vanddele, som i et givet Øjeblik befinde sig i Snittet  $CN$ , lodret paa Strømretningen, og derhos antage, at Strømhastigheden ved den ydre Overflade er den samme, som

i Figur I er angivet som Bundhastigheden, saa vil ogsaa Strømhastigheden ved Hvirvlens frie Overflade omkring Rotationsaksen være den samme som Vandspejlshastigheden i den plane Strøm; derhos ville Strømhastig-

Fig. II.



hederne i  $\frac{1}{5}$ ,  $\frac{2}{5}$ ,  $\frac{3}{5}$  og  $\frac{4}{5}$  af den roterende Strøms Dybde saavel som i en hvilken som helst anden Brøkdelen af hele Strømdybden være ganske den samme som angivet for den plane Strøm Fig. I. Imidlertid en Vanddel, som bevæger sig langs den cylindriske Begrænsningsflade, gennemløber omtrent  $\frac{1}{6}$  af Cylindrens Omtræk, vil altsaa en Vanddel, som befinder sig i den frie Overflade omkring Rotationsaksen, fuldføre noget over  $1\frac{1}{2}$  Omdrejning, saaledes som

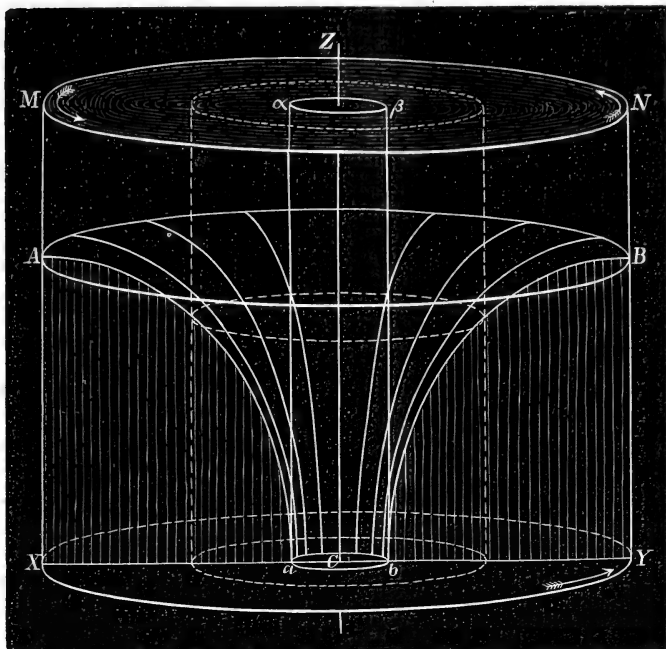
Pilespidserne paa Figur II angive, og en hvilkensomhelst anden Vanddel vil samtidig gennemløbe den Vej, som er antydet ved den krumme, spiralførmige Linie, der for alle Punkter af den roterende Vandmasse viser Længden af den Vej, som Strømmen gennemløber i et Sekund, ganske i Overensstemmelse med hvad der er angivet i Figur I. I den Tid, hvori en Vanddel løber Hvirvlen en gang rundt langs dennes ydre Begrænsning, vil altsaa en Vanddel, som følger Hvirvlens indre Begrænsningsflade, fuldføre omtrent ti Omløb.

Naar vi fra Siden betragte en saadan Vandhvirvel, der bevæger sig paa Indersiden af en lodret Cylinder, som frembyder samme Modstand som stillestaaende Vand, saa ville Strømforholdene vise sig som afbildet i hosstaaende Figur III. Den roterende Vandmasse, som vi betragte, er begrænset fornedet af den horisontale Grundplan  $XY$ , og for at fæste Opmærksomheden til en bestemt Del af den roterende Masse  $MXYN$  har jeg tillige begrænset denne foroven med en horizontal Plan  $MN$ . Paa den Hvirvlen omgrænsende Cylinderflade  $MXYN$ , — som modsætter sig Vandmassens Bevægelse — tænkes altsaa den roterende Strøm at løbe med en saadan Fart, at der inden i Hvirvlen danner sig en fri cylindrisk Overflade  $\alpha\alpha\beta\beta$ . I Hvirvlen vokser Strømhastigheden selvfølgelig fra  $X$  til  $a$  og fra  $Y$  til  $b$  paa samme Maade, blot med den Forskjel, at Hastigheden paa disse to modsatte Sider af Hvirvlen har diametralt modsatte Retninger, saaledes at hvis t. Ex. Hastigheden fra  $X$  til  $a$  gaaer fra N. V. til S. O., saa gaaer Hastigheden fra S. O. til N. V. paa Strækningen fra  $b$  til  $Y$ . Imellem  $a$  og  $b$  foregaaer naturligvis ingen Rotation, da Strømmen er begrænset af Cylinderen  $\alpha\alpha\beta\beta$ . Antage vi nu, at Vandet strømmer rundt i Retning



af Pilene, er det paavirket af Tyngdekraften og Centrifugalkraften i Forening, og det lader sig da mathematisk paaavise, at der inden i Iivrvlen 'i Stillingen  $AabB$

Fig. III.



findes en tragtformig Flade af den paa Figuren angivne Form, hvori Trykket er lige stort paa alle Punkter. Enhver Flade i en Vædske, som har denne Egenskab, kalder man en Niveauflade, og enhver saadan Flade har den Egenskab, at Resultanten af de virkende Kræfter staaer lodret paa samme. I den her omhandlede Niveauflade er Trykket paa alle Punkter altsaa lige stort med Trykket paa den i Planet  $XY$  beliggende Cirkel  $ab$ . At Trykket paa alle Punkter af Fladen, som ligge lige langt fra Axen  $CZ$ , er ligestort er umiddelbart klart; men at Trykket

paa alle Punkter af Linierne  $Aa$  og  $Bb$  ogsaa er det samme, er ikke saa ligefrem at se ved en umiddelbar Betragtning af Figuren. Den angivne Niveauflade  $AabB$  er forøvrigt ikke den eneste Niveauflade, som forekommer i den roterende Vandmasse; det lader sig tværtimod paavise, at der foruden Fladen  $AabB$  gives en hel Række af forskellige Niveauflader i Vædsken, den ene stillet inden i den anden samt alle af samme Størrelse og Form som Niveaufladen  $AabB$  og saaledes beliggende, at Fladen  $AabB$  ved at forskydes parallelt med Axen  $CZ$  efterhaanden vil gjenløbe den hele Samling af Niveauflader, som forekomme i Hvirvlen.

Lad os nu foreløbig overveje, hvilke Strømningsforhold vi vilde kunne iagttage ved at passere tværs igjennem den betragtede Hvirvel fra  $X$  til  $Y$ . Naar vi t. Ex. antage, at vi, idet vi gaa fra  $X$  til  $Y$  i det horisontale Grundplan bevæge os fra S. V. til N. O., saa er det klart, at vi paa Vejen fra  $X$  til  $a$  ville have Strømretningen fra N. V. med bestandig voksende Hastighed indtil Punktet  $a$ , hvor Hastigheden naaer sit Maximum. Gaa vi derpaa videre fra  $a$  til  $b$ , saa ophører Hastigheden brat i det Øjeblik, vi forlade Punktet  $a$ , og en fuldstændig Stilhed indtræder og vedvarer, indtil vi ankomme i Punktet  $b$ . Her træffe vi atter Strømhastigheden ligesaa brat og ligesaa voldsom, som da vi forlod N. V.-Strømmen i  $a$ , men forøvrigt med den væsenlige Forskjel, at i Punktet  $b$  fremtræder Hastigheden fra S. O. Strømhastigheden fra S. O. vedligger sig indtil vi ankomme til Hvirvlens ydre Grænse i Punktet  $Y$ , men imidlertid bemærke vi, at fra  $b$  til  $Y$  aftager dens Hastighed efter samme Lov, hvorefter Hastigheden tiltog fra  $X$  til  $a$ .

Da dernæst Trykket paa alle Punkter af Niveaufladen  $AabB$  er ligestort med Trykket paa Grundfladen ved  $ab$ , saa er det fremdeles klart, at det Overskud af Tryk, som hviler paa ethvert Punkt af Planen  $XY$  ud over det Tryk, som findes i det stille, centrale Rum mellem  $a$  og  $b$ , maa være fremstillet ved Vægten af den Vandkolonne, som fra Niveaufladen  $AabB$  ned til Grundfladen  $XY$  hviler paa denne Flade, forudsat at det roterende Fluidum er Vand. Hvis det roterende Fluidum derimod er Luft, saa vil Overtrykket paa ethvert Punkt af Planet  $XY$  naturligvis være fremstillet ved Vægten af en Luftkolonne af den nævnte Højde, o. s. v. Som en Følge heraf maa vi altsaa finde, medens vi passere igjennem den omhandlede Vandhvirvel fra  $X$  til  $a$ , at Trykket aftager med Højden fra Planet  $XY$  til Niveaufladen  $AabB$  og for det stille Rum  $ab$ , at Barometret her holder sig uforanderligt paa dets laveste Stand, indtil det Øjeblik, da Punktet  $b$  er naaet. Fra  $b$  stiger nemlig Barometerstanden igjen, ganske i Overensstemmelse med den Maade, hvorpaa den aftog fra  $X$  til  $a$ , og naar vi have gennemvandret Hvirvlen fra  $X$  til  $Y$ , vil Barometret atter have samme Stand, som da vi begyndte vor Vandring i Punktet  $X$ , alt saaledes som Figur III viser.

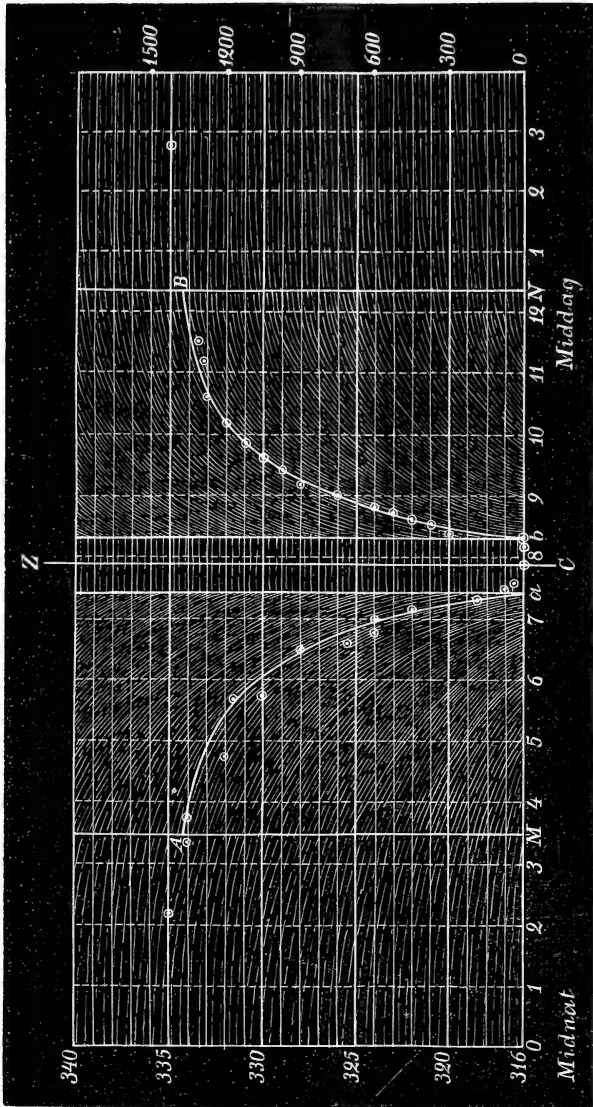
Af det saaledes anførte fremgaaer, at alle de Strømforhold, som kunne iagttages i en Vandhvirvel, naar vi bevæge os tværs igjennem samme, have en paafaldende Lighed med de Forhold, som observeres, naar en Orkanhvirvel passerer hen over det Sted, hvor vi befinde os, og da Strømforholdene, som før bemærket, i det hele synes at være de samme for alle Fluida, saa ligger det nær at antage, at ogsaa de store Orkanhvirvler, som rotere i den omgivende Luft, følge de samme Love som

de Vandhvirvler eller Malstrømme, der rotere i den omgivende Vandmasse. At paavise Rigtigheden heraf har en ikke ringe Betydning med Hensyn til den rette Forstaaelse af de Forhold, hvorunder Orkanerne fremtræde. For derfor nærmere at undersøge, hvorvidt Lufthvirvlernes Bevægelse i Atmosfæren følger de samme Love, som gjælde for Vandhvirvlers Bevægelse i Havet, har jeg foretaget en Sammenligning imellem de Forhold, som fandt Sted under en af de voldsomste Orkaner, som har raset i de vestindiske Farvande, og de Forhold, hvorunder jeg har paavist, at Malstrømme bevæge sig i Havet, og Resultatet af denne Undersøgelse er det, jeg nu kortelig skal meddele.

Den Orkanhvirvel, som jeg har lagt til Grund for bemeldte Sammenligning, er den saakaldte Antigua-Orkan, som d. 2 August 1837 passerede Øen St. Thomas, og hvorom man har meget værdifulde Observationer, der findes angivne af Professor Dove i hans Stormtheori, som findes i Pogendorffs Ann. d. Physik B. 52. p. 1. Efter alt, hvad vi vide om Orkanhvirvler i Almindelighed og om denne Orkan i Særdeleshed, kan det antages, at denne Hvirvel i den Tid, hvor den passerede St. Thomas, har bevæget sig i sin Bane hen over Øen med en uforandret Hastighed, som temmelig nær kan anslaaes til 6 geografiske Mil i Timen.

I hosstaaende Figur IV har jeg dernæst givet en grafisk Fremstilling af de paa St. Thomas under Orkanen stedfundne Lufttryk, idet jeg er gaaet ud fra det laveste Lufttryk, som observeredes, medens Orkanens stille Centrum passerede Øen. Man vil i Figuren finde Tiden afsat paa en horisontal Linie som ligestore Længder, hvoraf hver betegner Længden af 1 Time, og da Or-

Fig. IV.



kanen, som alt anført, i en Time gjennemløb en Vej-  
 længde af omtrent 6 Mil, saa svarer selvfølgelig hvert af  
 de angivne Mellemlum til 6 Mil. Paa de vertikale Linier  
 gennem de afsatte Tidspunkter har jeg fremdeles afsat  
 ligestore Højder, svarende til en Forskjel i Lufttryk af  
 1<sup>''</sup> Kvægsølvhøjde, som omtrent er lig Trykket af en 75  
 Fod høj Luftsøjle, og gennem de saaledes fremkomne  
 Delingspunkter trukket horisontale Linier, mærkede  
 med Tal, som tilvenstre angive Barometerstanden  
 og tilhøjre Højden af den Luftsøjle, hvis Vægt svarer  
 til det observerede Punkts Overtryk over det la-  
 veste Lufttryk, som fandtes ved Orkancentret. De  
 til forskjellig Tid observerede Lufttryk har jeg fremstillet  
 paa denne Tavle ved Hjælp af Punkter (⊙), hvis Be-  
 liggighed vise, at der, medens den første Halvdel af Or-  
 kanen passerede St. Thomas, fandt betydelige Svingninger  
 Sted i Barometerstanden, hvilke aabenbart frembragtes  
 ved de voldsomme Orkanstød, som iagttoges under  
 Hvirvlens Bevægelse hen over Øen, idet det om disse  
 Orkanstød berettes, at de vare saa stærke, at Barometret  
 sank et Par Linier ved hvert heftigt Stød, men straks  
 derpaa hævede sig igjen. Alligevel synes det, som om  
 der under den voksende Orkan har været nogen Til-  
 bøjelighed til at notere, hvor betydelig Barometret faldt,  
 noget som under slige Omstændigheder let forklares. Be-  
 tragter man de angivne Punkter noget nærmere, saa kom-  
 mer man dog snart til det Resultat, at hvis Barometret  
 havde haft en jævn Gang, saa vilde dets Bevægelse  
 højst sandsynlig have været omtrent den, som jeg har  
 angivet paa Figuren ved de tvende fuldt trukne Curver *Aa* og  
*bB*, der ikke paa noget Punkt afvige mere fra de aflæste Tal,  
 end hvad der efter Sandsynlighed er Observationsfejl. Den

omhandlede Orkanhvirvel passerede St. Thomas om Formiddagen; fra Kl.  $3\frac{1}{2}$  til Kl.  $7\frac{1}{2}$  om Morgenen blæste Vinden med bestandig voksende Hastighed fra N. V., og samtidig faldt Barometret fra  $334\frac{1}{3}''''$  til  $316''''$ . Kl.  $7\frac{1}{2}$  indtraadte pludselig en Dødsstilhed, som varede til Kl.  $8\frac{1}{3}$ , og imidlertid holdt Barometret sig paa sit laveste Standpunkt, 316 Linier. Men Kl.  $8\frac{1}{3}$  brød Orkanen atter løs ligesaa voldsomt og brat, som da den standsede Kl.  $7\frac{1}{2}$ , men fra den modsatte Kant, nemlig fra S. O., og vedblev derefter at rase fra denne Kant, skjønt med aftagende Hastighed, indtil den forlod St. Thomas omtrent Kl.  $12\frac{1}{2}$ .

Anmærkes det nu, at i en saadan Hvirvel maa Lufttrykket være ligestort paa alle Punkter, der befinde sig i samme Afstand fra Rotationsaksen, samt lægge vi dernæst Mærke til, at paa den Tid, da Orkanens Centrum passerede St. Thomas, nemlig omtrent Kl. 8, var Lufttrykket der 316 Linier, medens det paa samme Tid paa Portorico var  $333,3$  Linier, saa følger deraf, at i en Afstand af henved 20 Mil fra den omhandlede Orkans Akse har Lufttrykket været  $17,3$  Linier større end i Centrum. Men betragte vi den foranstaaende Figur, saa vil det sees, at medens Orkanen nærmede sig St. Thomas, var Lufttrykket der Kl.  $4\frac{1}{3}$  Formiddag af samme Størrelse som paa Portorico Kl. 8, og at dette Lufttryk atter var det samme paa St. Thomas Kl. 11 Formiddag, da Orkanen fjernede sig fra Øen. I en Tid af  $6\frac{2}{3}$  Time (fra Kl.  $4\frac{1}{3}$  til Kl. 11) har Orkanen derfor gjennemløbet omtrent 40 Mil, og den har som en Følge heraf bevæget sig fremad med en Hastighed af omtrent 6 Mil i Timen, som foran anført. Dette stemmer ogsaa nogenlunde overens med en Obser-

vation paa Portorico Kl. 12, hvorefter Centrum af Orkanen maatte antages at have gjennemløbet en Afstand af 20 Mil i omtrent 4 Timer.

Naar vi herefter antage, at Orkanen i hver Time har gjennemløbet 6 Mil, saa er det klart, at Figur IV kan betragtes som fremstillende Trykforholdene i et Snit tværs igjennem hele Orkanen, hvis ydre Grænser til begge Sider ere angivne ved Linierne *MA* og *NB*. Regne vi Tiden, hvori Orkancentret passerede St. Thomas til  $\frac{8}{10}$  Time, og sætte vi fremdeles Tiden, hvori hele Orkanhvirvlen passerede Øen til  $8\frac{8}{10}$  Time, saa følger deraf, at Diametren *ab* af det død stille Rum maa sættes lig  $4\frac{3}{4}$  Mil, og at hele Orkanhvirvlens Diameter *MN* maa sættes lig  $52\frac{3}{4}$  Mil, samt at Tykkelsen *Ma = bN* af den roterende Luftmasse maa anslaaes til 24 Mil. Beregne vi endvidere ved Hjælp af disse Værdier og efter den Lov, som gjælder for Vandhvirvler, hvor stor Barometerstanden svarende til de forskjellige Observationstider maa have været, saa findes det, at samtlige beregnede Barometerhøjder næsten ganske falde sammen med de paa St. Thomas observerede Barometerhøjder, hvilken Overensstemmelse da viser os, at Naturen bekræfter Rigtigheden af den stillede Forudsætning, at de samme Love, som gjælde for Vandets Bevægelse i Hvirvler og Malstrømme, tillige ere gjældende for Lufthvirvler og Orkaner. Efterat Rigtigheden af denne Hypothese er bleven paavist, viser Beregningen os fremdeles, at den største Orkanhastighed, som fandt Sted i Grænsen for det centrale, stille Rum af Antigua-Orkanen, maa have været 149 Fod pr. Sek., altsaa noget nær den største Orkanhastighed, som vi kjende, hvilket ligeledes stemmer med den Voldsomhed, hvormed bemeldte Orkan hærjede St. Thomas.



Men efterat Loven for Hastighedens Variation med Afstanden fra Aksen er bekjendt, kunne vi endnu gaa videre, idet vi uden Vanskelighed kunne bestemme Orkanhastigheden for et hvilket som helst Punkt af Hvirvlen og da blandt andet finde, at den Hastighed, som man under Troperne sædvanlig betegner som den laveste Orkanhastighed, nemlig 120' Hastighed i Sekundet, begyndte i 15 Mils Afstand fra Aksen, omtrent Kl. 5½, og endte Kl. 10½ i samme Afstand fra Aksen. I Beretningen om Orkanen hedder det vistnok, at denne begyndte Kl. 5¾ og endte Kl. 11½, men denne Angivelse er dog rimeligvis kun grundet paa et Skjøn, som altid er meget usikkert, og i alle Tilfælde synes ligefuldt Erfaringen at svare temmelig godt til hvad Beregningen giver. Spørge vi om Rotationshastigheden ved Hvirvlens ydre Grænse, saa findes denne at have været omtrent 84 Fod i Sek. eller hvad man kalder klodsrebet Merssejls Kuling, og den ydre Omkreds af Hvirvlen har derfor bevæget sig med en Fart af omtrent 12½ Mil i Timen, som er lidt over det dobbelte af den Fart, hvormed Hvirvlen skred fremad. — Dette Forhold erindrede mig om en Iagttagelse, jeg tidligere havde haft Lejlighed til at gjøre ved en Strøm af Vand, som løb forbi Siden af et stillestaaende Vand, hvorved der mellem Strømmen og det stillestaaende Vand dannede sig talløse Hvirvler, der ligesom rullede frem af Strømmen imod det stillestaaende Vand. Jeg iagttog nemlig derved, at Omkredsen af Hvirvlerne bevægede sig omtrent med samme Hastighed som den forbiløbende Strøm, der frembragte dem; men jeg mærkede mig tillige, at de saaledes dannede Hvirvler ikke vare stillestaaende, men bevægede sig fremad med omtrent halv saa stor en Hastighed som den forbiløbende Strøm. Denne

Iagttagelse kan saaledes paa den ene Side tjene til at belyse de Forhold, hvorunder en Vandstrøm bevæger sig hen over et underliggende, stillestaaende Vand, og peger tillige hen paa den Maade, hvorpaa Orkanhvirvlerne under Troperne rimeligvis dannes.

I det foregaaende har jeg bestræbt mig for at vise, at i en Vandhvirvel bevæger Vandet sig efter de samme Love, som gjælde for dette Fluidums Bevægelse i en Strøm paa Bunden af en Kanal, og at navnlig Strømhastigheden for den roterende Vandmasse, der bevæger sig imellem den Cylinderflade, som begrænser den ydre stillestaaende Vandmasse og den dermed koncentriske Cylinderflade (det frie Vandspejl), der begrænser det indre cylindriske Rum omkring Aksen, vokser fra Overfladen af den ydre Cylinder, hvorpaa Bevægelsen foregaaer, ind imod det indre cylindriske Rum; samt at denne Forøgelse følger den samme Lov, hvorefter Hastigheden vokser fra Bunden af en Kanal op til den frie Overflade, naar Kanalen frembyder samme Modstand mod Vandets Bevægelse som den ydre Vandcylinder, der begrænser den roterende Vandmasse. Jeg har dernæst søgt at vise, at i en saadan Hvirvel danner der sig en hel Række af forskellige Niveauflader, som hver for sig har den Egenskab, at Trykket paa alle Punkter af samme er ligestort, og at der iblandt alle disse Niveauflader findes en, *AabB* Figur III, hvorpaa Trykket overalt er ligestort med Trykket paa Grundfladen *ab*, samt at Trykkets Variation langs ad Grundfladen *XY* fra *X* til *a* som en Følge deraf alene berøer paa Vægten af den under Niveaufladen *AabB* staaende Kolonne af det roterende Fluidum eller, hvad der er det samme, paa Højden fra Grundplanen til

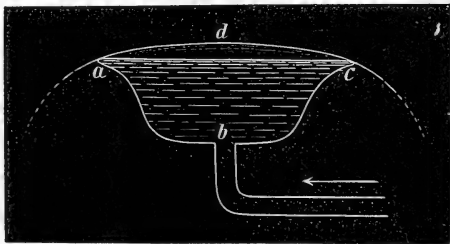
den omhandlede Niveauflade. Fremdeles har jeg søgt at godtgjøre, at ligesom Erfaring har lært os, at Luften bevæger sig igjennem en almindelig Ledning efter de samme Love, som gjælde for Vand, saaledes gjælde ogsaa for Lufthvirvler de samme Love som for Vandhvirvler; Jeg har nemlig paavist, at vi ved at gaa ud fra de for Vandhvirvler gjældende Love, kunne beregne Strømforsøgene i de store Orkanhvirvler med ligesaa stor en Grad af Nøjagtighed, som det er muligt at iagttage Strømforsøgene under en saadan Orkanhvirvel, eftersom de beregnede Lufttryk næsten falde sammen med de til Forsøgene svarende jevne Middeltryk, der ere bestemte ved Linien *AabB*, medens de observerede Lufttryk sees at variere op og ned omkring det jevntløbende Middeltryk, saaledes som Figur IV viser. Da Højderne fra Grundfladen *XY* til Niveaufladen *AabB*, Figur III, for den omhandlede Lufthvirvel ere Lufthøjder, og da disse Luftkolonner udøve samme Tryk som de observerede Kvægsølvhøjder, Fig. IV, saa er det klart, at naar de observerede Barometerhøjder udtrykkes ved Lufthøjder af samme Vægt, saaledes som til højre paa Figuren er angivet, saa vil Kurven *AabB* fremstille den omhandlede Niveauflades sande Beliggenhed over Jordoverfladen; det viser sig saaledes, at under Orkanen af 2den Avgust 1837 hævede den virkelige Niveauflade *AabB* sig til en Højde af c. 1400 Fod.

Naar et Fluidum, t. Ex. Vand, roterer ensformig om en lodret Akse, saa danner der sig altsaa i Fluidet en hel Samling af Niveauflader, der alle have den Egenskab, at Resultanten af de virkende Kræfter paa et hvilket som helst Punkt af hver enkelt Niveauflade staaer lodret paa samme. Der vil derfor være Ligevægt i enhver af disse Flader,

forudsat at vi se bort fra Rotationen, paa samme Maade som vi sædvanlig se bort fra Jordrotationen, hvorved vi i 24 Timer bevæge os Jorden rundt; thi da den bevægende Kraft, som virker paa en hvilkensomhelst Vanddel af Niveaufladen, staaer lodret paa Fladen, kan denne Kraft ligesaa lidt fremkalde nogen Bevægelse langs ad Niveaufladen, som Tyngdekraften, der staaer lodret paa det horisontale Vandspejl af en stillestaaende Vandbeholdning, kan fremkalde nogen Bevægelse henad det plane Vandspejl. Tænke vi os derfor sejlende i en lille Baad paa Vandspejlet af en Vandhvirvel eller paa en hvilkensomhelst anden Niveauflade, saasom *AabB* Fig. III, saa kunne vi aabenbart, naar Baaden paa ethvert Punkt tænkes at rotere med Vandets Hastighed, sejle op og ned ad Fladen med samme Lethed, som vi under sædvanlige Forhold kunne befare det plane Vandspejl af en stillestaaende Vandmasse, som alene er paa-paavirket af Tyngdekraften.

Betragte vi nu en Vandbeholder *abc*, som angivet i hosstaaende Figur V, hvori der indledes en stadig Strøm

Fig. V.



af Vand ved et Punkt *b*, saa vil Vandspejlet ikke blive en plan Flade *ac*, saaledes som naar Fluidet er i Hvile, men det vil stille sig som en svagt hvælvet Overflade *adc*, saa-

ledes at dennes Heldning imod Horisontalplanen  $ac$  paa ethvert Punkt har den Størrelse, som er nødvendig, for at Afløbet over Overkanten kan blive ligestort med Tilløbet ved  $b$ . Under Vandets Gjennemstrømning gennem Beholderen danner der sig derfor et nyt System af Niveauflader, som alle have et saadant Fald imod de oprindelige til Ligevægt svarende Niveauflader, at det ved Faldet bevirkede Afløb bliver nøjagtig ligestort med Tilløbet.

Jo større den Vandmasse er, som indstrømmer ved  $b$ , desto højere vil Punktet  $d$  falde over det horisontale Vandspejl  $ac$ , som svarer til Ligevægt, og desto større vil altsaa Vandspejlets Fald eller Heldning imod det oprindelige plane Vandspejl blive. Ganske paa samme Maade stille Forholdene sig, naar Fluidet roterer jevnt. Finder der ingen Tilstrømning Sted til Hvirvlen, saa blive Niveaufladerne i Fluidet overensstemmende med  $AabB$ , Figur III; men finder der en Tilstrømning Sted, saa forøges Trykket i Hvirvlen paa alle Punkter saaledes, at de nye Niveauflader svarende til Gjennemstrømningen overalt erholde det Fald imod de oprindelige til Ligevægt svarende Flader, at Afløbet kan finde Sted i Retning af Niveaufladerne, lige saa hurtigt som Fluidet tilstrømmer fra det ydre.

Betænkes det videre, at en Lufthvirvel kun kan modstaa det ydre Lufttryk, naar Rotationshastigheden har en bestemt Størrelse, og at Jordens faste Overflade frembyder betydelige Modstande, som formindske den roterende Luftmasses Hastighed og give Anledning til de bekjendte Orkanstød, der sædvanlig foranledige de største Ødelæggelser under Orkanen, saa bliver det tillige klart, ikke blot at det ydre Lufttryk ved Jordoverfladen sædvanlig vil være større end den roterende Luftmasses Modtryk,

men ogsaa at der under Orkanhvirvlens Bevægelse hen over Jorden som en Følge af det nævnte Overtryk stadig maa strømme betydelige Masser af Luft fra det ydre langs Jordoverfladen ind imod Centrum af Orkanen.

De Luftmasser, som paa denne Maade indstrømme i Hvirvlen, sættes naturligvis undervejs i Rotation af denne, og ved det Overtryk, som fremkaldes i Hvirvlens indre ved de indtrængende Luftmasser, drives disse Masser videre i Retning af Niveaufladerne hen imod Hvirvlens ydre Omkreds, hvor de paa Grund af deres medbragte roterende Bevægelse bidrage til en Forøgelse af Hvirvlens Diameter; at disse indtrængende Luftmasser ved at sættes i Rotation af Hvirvlen tillige bidrage til at formindske dens Hastighed, er aabenbart. Men ligesom vi heraf kunne se Grunden til, at Hvirvelstormene maa tiltage i Størrelse og aftage i Voldsomhed, efterhaanden som de skride frem i deres Baner, saaledes viser det foranførte os tillige paa en tilfredsstillende Maade Grunden til den skrueformige Dannelse, som hyppig iagttages ved mindre Lufthvirvler, Skypomper o. dsl.; thi det er umiddelbart indlysende, at de indstrømmende Luftmasser ved deres roterende Bevægelse i Forbindelse med deres opad paa-viste stigende Bevægelse nødvendigvis maa give Billedet af en skrueformig Bevægelse fra neden opad. Af det saaledes anførte ligger det endelig klart for Dagen, at den langs Jordoverfladen fremtrædende Vindretning i en Hvirvelstorm ikke kan vise sig lodret paa Omdrejningsaksen, saaledes som Tilfældet vilde være, hvis den roterende Luftmasse var i Hvile; men at Vindretningen tværtimod maa pege hen paa den Indstrømning af Luft, som ved Jordoverfladen finder Sted imod Aksen, og at de indstrømmende Masser derfor maa bevæge sig i spiral-

formige Baner ind imod Centrum, saaledes som Erfaring har vist.

Efterat jeg altsaa tidligere har paavist, at Strømme af Luft og af Vand i almindelige Ledninger følge de samme Naturlove, og at Strømme af Vand i Kanaler og almindelige Vandløb bevæge sig efter de samme Love, hvorefter Golfstrømmen i Atlanterhavet saavel som de store Malstrømme, som deri forekomme, bevæge sig, samt efter at vi nu endelig have seet, at de store Lufthvirvler i Atmosfæren ligeledes følge de samme Love, er det vistnok ganske naturligt at antage, at Luftstrømningerne i Atmosfæren i det hele taget følge de samme Love som Vandstrømmene i Havet. Idet jeg derfor i det følgende gaaer ud fra denne Antagelses Rigtighed, skal jeg nu forsøge kortelig at give en Antydning af, hvorledes de store Hovedtræk af Luftstrømningerne i Atmosfæren omtrent tør antages at være.

Ligesom jeg i en tidligere Afhandling om Strømningerne i Havet har søgt at paavise, at den første Oprindelse til de store Havstrømninger maa søges deri, at den tropiske Hede ved at opvarme Havvandet formindsker dets Vægtfylde saaledes, at dets Vandspejl tvinges til at indtage en højere Stand under Troperne, end den, der kan bestaa med Vandets Ligevægt, saaledes troer jeg ogsaa, at det forholder sig rigtig, naar det almindelig antages, at de store Hovedstrømninger i Atmosfæren fremkaldes derved, at Luften paa Grund af dens formindskede Tæthed under Ækvator tvinges til at stige tilvejs til en væsenlig større Højde end den, som kan bestaa med Ligevægt imod de Luftmasser, som befinde sig udenfor de tropiske Egne. Paa Grund

af Atmosfærens større Høide under Troperne end udenfor samme have Niveaufladerne i de øvre Dele af Atmosfæren paa den nordlige Halvkugle Fald imod Nord, og da Luften maa følge Faldet, saa maa de øvre Dele af Atmosfæren bevæge sig Nord hen paa den nordlige Halvkugle. Paa denne Maade opstaaer den ækvatoriale Luftstrømning, som kaldes Antipassaten; men under denne Strøms Bevægelse imod Nord griber Jordrotationskraften ind og fører Bevægelsen mere og mere over i østlig Retning. Imedens Luften under Ækvator saaledes stiger tilvejs og strømmer bort imod Nord og Syd i de øvre Dele af Atmosfæren, strømme de kolde og vægtfuldere Luftmasser, drevne af Tyngdekraften, fra Nord og Syd langs Jordoverfladen henimod Ækvator, fordi Niveaufladerne i Atmosfærens nedre Dele have Fald imod Ækvator, da Luftrykket er større udenfor Troperne end under Ækvator; men atter herved griber Jordrotationen naturligvis ind og forandrer efterhaanden den nordlige Vind, som søger ned imod Ækvator, til en nordostlig Vind, som vi kalde Nordost-Passaten, og hvorom jeg her straks skal bemærke, at det sandsynligvis er denne koldere Luftstrøm, som ved sit Sammenstød med de stillestaaende, opadstigende, fugtige Luftmasser under Troperne fremkalde de voldsomme Orkanhvirvler med deres frygtelige elektriske Udladninger og umaadelige Regnskyl, som vi kjende fra de vestindiske Farvande.

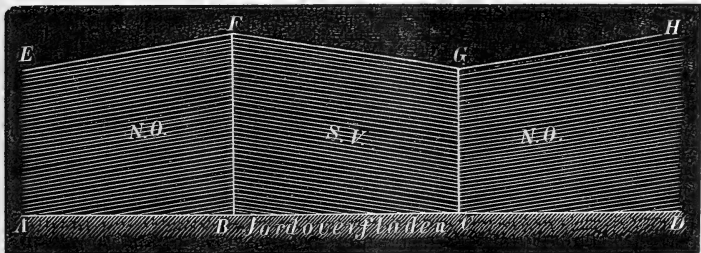
Efterhaanden som de øvre Luftstrømme i Atmosfæren komme udenfor Troperne, bliver Luften vægtfuldere og baner sig derved efterhaanden Vej imod Nord paa den nordre Halvkugle ved Siden af de kolde Luftstrømme, der bevæge sig imod Ækvator. Paa Grund af Jordrotationskraften fremtræder Ækvatorial-Luftstrømmen



altsaa som en sydvestlig Vind, medens Polar-Luftstrømmen fremtræder som en nordostlig Vind paa den nordlige Halvkugle, og paa Grund deraf blive begge disse Strømme drevne frem af Jordrotationskraften, ligesom Tilfældet er med Havstrømmene. Paa begge Sider af en hvilken som helst Ækvatorial-Luftstrøm løber der naturligvis en Polar-Luftstrøm i sydlig Retning, og paa begge Sider af enhver Polarstrøm paa lignende Maade en Ækvatorialstrøm N.O. hen, o. s. fr. hele Jorden rundt.

Fæste vi nu Tanken paa tvende af disse Nabostømme, der bevæge sig Side om Side med hinanden i diametralt modsatte Retninger, og antage vi, at Polarstrømmen bevæger sig paa Vestsiden af den betragtede Ækvatorialluftstrøm, saa er det klart, efter hvad jeg tidligere har anført med Hensyn til Golfstrømmen og den Vest for samme løbende Polarstrøm, at begge de omhandlede Luftstrømme stadig have den Bestræbelse at fjerne sig fra hinanden; naar dette alligevel ikke finder Sted, saa er Grunden den, at der under den nævnte Bestræbelse for Adskillelse opstaaer en Luftfortynding mellem begge Strømme samt et deraf følgende formindsket Lufttryk

Fig. VI.



henimod Grænsefladen for disse Strømme, hvorved der paa hvert Punkt af de nævnte Strømme netop fremkommer den Reaktion, som er nødvendig for at holde Ligevægt

med Rotationskraften. Niveaufladerne i begge disse Strømme erholde altsaa Fald imod hinanden, som antydet i hestaaende Figur VI, hvori *FBCG* betegner den sydvestlige, ækvatoriale Strøm, medens *GCDH* betegner den nordostlige Polarstrøm, og Størrelsen af det Fald, som Niveaufladerne for hver af disse to Strømme maa have for at holde Ligevægt med Jordens Rotationskraft, kan beregnes aldeles paa samme Maade som for Vandstrømme.

Naar Polarstrømmen løber paa Vestsiden af Ækvatorialstrømmen, vil altsaa Tyngdekraften paa Grund af Niveaufladernes Fald stræbe at drive begge disse Strømme imod hinanden; men Jordrotationskraften vil holde dem fra hinanden, saalænge begge Strømme vedligeholde deres Fart uforandret. Formindskes derimod Farten paa nogen Maade, faaer Tyngden Overhaand over Rotationskraften, og Dannelsen af en Lufthvirvel, som vil rotere mod Solen er da, som man let vil se, uundgaelig. Men hertil kommer nu, at Tætheden sædvanligvis er forskjellig for de to omhandlede Strømme, idet Polar-Luftstrømmen som oftest er vægtfuldere end Ækvatorial-Luftstrømmen, og Forholdet mellem de to Luftstrømme bliver derfor i det hele ganske overensstemmende med det Forhold, som jeg har paavist for Golfstrømmen og Polarstrømmen langs Amerikas Kyst. Da nemlig Trykket foroven i Atmosfæren for de to Luftstrømme ikke kan være meget forskjelligt, saa maa Trykket forneden i Atmosfæren blive forskjelligt for Luftstrømme af forskjellig Vægtfylde, og da en væsenlig Forskjel i Tryk ikke kan bestaa ved Siden af hinanden, bliver Følgen den, at den vægtfuldere Strøm maa flyde til Siden ind i den mindre vægtfulde Strøm i Forhold til Overtrykket. Da nu som sagt Polarstrømmen sædvanlig er den vægtfuldeste af de

to Strømme, saa følger heraf ligefrem, at der i Forhold til Polarstrømmens Overtryk over den Øst for samme løbende Ækvatorialstrøm, under almindelige rolige atmosfæriske Forhold, jevnt vil indstrømme en betydelig Del kold Luft fra Nordvest i Ækvatorialstrømmen, hvis Lufttryk derved forøges, saavidt den kolde Luft trænger frem. Men det vil da tillige være klart, at den saaledes indtrængende kolde Luft vil, saa langt den trænger ind i den varme, med Vanddampe fyldte Luft, fremkalde en Fortætning af disse Dampe, hvoraf en kold Regn af Nordvest eller Vest bliver Resultatet. At der under urolige atmosfæriske Forhold tillige kan danne sig Hvirvelvinde, der under ekstraordinære Forhold kunne udvikle sig til Hvirvelstorme og Orkaner med alle de dertil svarende Naturfænomener, vil være ligefrem klart af det foregaaende.

Vi have nu betragtet de Naturforhold, som maa fremtræde paa Vestsiden af en Ækvatorialstrøm, naar der langs denne løber en Polarstrøm Sydvest hen, og ville derefter gaa over til at undersøge, hvorledes Forholdene maa stille sig paa Østsiden af en saadan Ækvatorialstrøm, naar der som angivet ved *A E F B* paa Figur VI gaaer en Polarstrøm i modsat Retning Sydvest hen. Først er det klart, at da Ækvatorialstrømmen bevæger sig i nordostlig Retning, saa vil den være paavirket af Rotationskraften, og derfor kan denne Strøm, som foran nævnt, ikke følge den angivne Retning, med mindre Niveaufladerne fra Vest til Øst tværs igjennem Strømmen have en Stigning som antydnet i Figuren. Men paa den anden Side er det ogsaa klart af hvad der alt er anført, at den Øst for Ækvatorialstrømmen løbende Polarstrøm heller ikke kan følge den angivne Retning, med mindre

Niveaufladerne i denne Strøm stige fra Øst til Vest paa lignende Maade efter den Lov, som gjælder for Vandstrømme. For disse to Strømme have altsaa Niveaufladerne en Stigning imod hinanden, og deraf fremgaaer, at begge Strømme holdes opstemmede imod hinanden af Rotationskraften, idet enhver af dem søger at fortrænge den anden fra dens Plads. Ere Luftstrømmene af forskjellig Vægtfylde, saa maa, ligesom i det foregaaende Tilfælde, den vægtfuldere trænge ind i den mindre vægtfulde, og da det atter her i Reglen er Polarstrømmen, som er den vægtfuldeste, saa vil det ogsaa hyppigst være denne Strøm, som trænger ind fra S.O. i Ækvatorialstrømmen og giver Regn af S.O. eller S. Det, hvorved Strømforholdene paa Ækvatorialstrømmens Østside væsenlig adskille sig fra Strømforholdene paa dens Vestside, er tildels, at medens Lufttrykket paa Vestsiden af Ækvatorialstrømmen stedse er forholdsvis lavt, saa er Trykket paa Østsiden af samme Strøm stedse forholdsvis højt; men den mærkeligste Forskjel er dog maaske denne, at endskjønt der vel paa Overgangen imellem Ækvatorialstrømmen og den Øst for samme løbende Polarstrøm kan opstaa lignende Standsninger som de, der paa Vestsiden af Ækvatorialstrømmen fremkalde de store Lufthvirvler, saa kan en Lufthvirvel af nogen Betydenhed dog aldrig dannes paa Østsiden af Ækvatorialstrømmen, fordi Tyngdekraften her virker i samme Retning som Centrifugalkraften, altsaa til Spredning af Luftmasserne, medens den paa Vestsiden virker imod Centrifugalkraften og holder Luftmasserne sammen. Lægge vi nu herved fremdeles Mærke til, at det ligger i Sagens Natur, at de Hvirvelbevægelser, som vilde danne sig paa Østsiden af en Ækvatorialstrøm, maatte rotere »med Solen», medens de Hvirvler, som

dannes paa Vestsiden af en saadan Strøm, maa rotere »mod Solen», saa seer man heri tillige Grunden til, at alle Storm- og Orkanhvirvler maa rotere mod Solen paa den Maade, som Erfaring har lært.

Forestille vi os nu, at vi befinde os i en Polar-Luftstrøm og under normale Forhold bevæge os derfra i vestlig Retning henimod Ækvatorial-Luftstrømmen, saa ville vi efter det foranførte fra en forholdsvis kold og tør nordostlig Vind med høj Barometerstand under stigende Lufttryk efterhaanden finde Vinden at nærme sig Øst og derefter under et lidt aftagende Lufttryk at gaa over til en regnfuld sydøstlig, noget mildere Vind. Under stadig aftagende Lufttryk, med mildere og og fugtigere Luft, gaaer Vinden gennem Syd over til S.V., og vi befinde os da i den sydvestlige Ækvatorialstrøm, hvori der er en lav Barometerstand og en forholdsvis høj Varmegrad. Bevæge vi os derefter videre vester hen, saa aftager Lufttrykket stadig, uden at Vindretningen forandres; men efterhaanden begynder Lufttrykket at stige, medens Vinden bliver mere vestlig og noget koldere; under bestandig stigende Lufttryk gaaer Vinden gennem Vest over til en kold, regnfuld, nordvestlig Vind. Vedblive vi Bevægelsen imod Vest, saa stiger Lufttrykket yderligere, Vinden bliver endnu mere nordlig, Luften klarer op, og vi komme tilsidst under bestandig stigende Lufttryk gennem nordlig Vind ind i den følgende nordøstlige Polarstrøm. Bevægede vi os omvendt fra Vest imod Øst, vilde aabenbart de modsatte Forhold vise sig. — Hvad jeg hermed har villet vise, er, at dersom vi under normale Forhold rejse fra Øst imod Vest, saa ville vi efterhaanden se Vindretningen at forandre sig paa den Maade, som Professor Dove har an-

givet i sin bekjendte Drejningslov, hvorefter Vinden hyppigst drejer sig i Retning med Solen, og at vi ved omvendt at rejse fra Vest til Øst ville se Vindretningen forandre sig efter den modsatte Lov. Tænke vi os hele Atmosfæren at bevæge sig fra Vest til Øst, medens vi staa stille, saa vil Forholdet naturlig blive det samme, som naar vi bevæge os fra Øst til Vest, og Atmosfæren er stillestaaende. I dette Tilfælde viser altsaa Doves Drejningslov sig, hvorimod den omvendte Lov fremtræder, naar Atmosfæren bevæger sig fra Ø. til V. Da nu Doves Drejningslov i det hele har fundet Bekræftelse ved de Iagttagelser, som derover ere blevne udførte i forskjellige Lande\*), saa ledes man deraf til at antage, at Atmosfæren snart har en Bevægelse fra Vest til Øst og snart en Bevægelse fra Øst til Vest omkring Jorden, hvad der i og for sig synes ganske rimeligt, men man ledes tillige til den Slutning, at den østgaaende Bevægelse er den overvejende. At dette ogsaa virkelig forholder sig saaledes, haaber jeg det følgende skal lægge klart for Dagen. Af hvad jeg i det foregaaende har anført, er det nemlig klart, at hvis de bevægede Luftmasser, som føres frem fra de lavere til de højere Bredegrader af de ækvatoriale Luftstrømme, vare ligestore med de Luftmasser, som de polare Luftstrømme føre tilbage fra de højere til de lavere Bredegrader, hvilket aabenbart maatte være Tilfældet, hvis Luften fra de lavere til de højere Bredegrader ikke medførte Fugtighed, som afgives paa Vejen, — saa maatte for hver enkelt Bredegrad Summen af alle de Tryk, som Jordrotationskraften vilde

---

\*) se Professor Holtens Afhandling i Vidensk. Selskabs Overs. for 1865, p. 113

udøve paa de mod Polerne bevægede Luftmasser i Retning fra Vest til Øst, være ligestore med Summen af alle de Tryk, som samme Kraft vilde udøve fra Øst til Vest paa de Luftmasser, som bevægede sig fra Polen imod Ækvator. I saadant Tilfælde maatte der altsaa i det hele taget være Ligevægt mellem de Kræfter, som hver for sig vilde bevæge Atmosfæren i østlig og vestlig Retning. Anderledes stiller Forholdet sig derimod i Virkeligheden, da den Luftmængde, som bevæger sig mod Polerne, medbringer en betydelig Del Vanddampe, hvorved den stedse bliver væsenlig større end den Luftmængde, som paa hver enkelt Bredegrad gaaer tilbage imod Ækvator. Følgen heraf er aabenbart den, at Atmosfæren i sin Helhed ved det stedfindende Overtryk fra Vest imod Øst maa bevæge sig fra Vest til Øst omkring Jordens faste Overflade; og Følgen deraf er atter den, at den Doveske Drejningslov for Vinden nødvendigvis maa være en Naturlov.

Hvad heraf yderligere kan udledes angaaende de sandsynlig indtrædende Vind- og Vejrforhold, skal jeg for Øjeblikket ikke gaa videre ind paa; at dette mulig vil blive ikke saa ganske lidt mere, end hvad vi hidtil have kunnet vide derom, synes imidlertid at være temmelig klart.

---

## Mindre Meddelelser.

---

Hvem er Kikkertens rette Opfinder? Iblandt de Instrumenter, hvis Fremkomst har saagodtsom omskabt hele Videnskaben, indtager Kikkerten en fremragende Plads. Først den har givet os Nøglen til Hemmeligheder, som intet Menneske tilforn havde anet, først ved den have vi faaet en Forestilling om Himmellegemernes fysiske Natur, en nøjagtig Bestemmelse af deres Baner, og paa den grunder sig hele vor Indsigt i de Love, hvorefter Universet styres.

Det er derfor naturligt, at man har søgt at komme paa Spor efter, hvem man skylder et saa vigtigt Instrument; men endnu den Dag idag hersker der stor Usikkerhed i saa Henseende.

Mange have antaget, at alt de gamle vare i Besiddelse af Kikkerter, og have hentet deres Bevis fra enkelte græske Filosofers Lære. Naar saaledes Democrit kalder Mælkevejen en sammentrængt Hob af Stjerner, eller naar Seneca mener, at der gives mange flere Planeter end dem, man kjendte paa hans Tid, have de troet heri at se Antydninger af Kikkertens Tilstedeværelse i hine fjærne Tider; men denne Antagelses Uholdbarhed er indlysende, da bl. a. en Forfatter som Plinius i dette Tilfælde ikke vilde have undladt at omtale den.

Flere lærde f. Ex. Dutens og Paschius ere i denne Henseende gaaede til Yderligheder, for ikke at tale om dem, der antage, at Djævelen betjente sig af en Kikkert, da han fra Bjerget viste Christus alle Verdens Riger og deres Herligheder.

Et gammelt Manuskript, hvori Ptolemæus findes afbildet med et langt Ror i Haanden, bidrog engang til at befæste denne Tro, uagtet her naturligvis kun kan være Tale om et af de i Oldtiden meget benyttede og af mange Forfattere nævnede Seror, der brugtes til at holde Side-



straalerne borte, naar man vilde iagttage langt bortfjernede Gjenstande, men som ikke vare forsynede med Glas.

Det er ganske vist forbavsende, hvilke Resultater de gamle ere komne til med deres ringe Hjælpemidler\*); men man maa tage Hensyn til den sydlige Beliggenhed, den klare Himmel og Iagttagernes gode Øjne. Der gives ogsaa stundom i vore Dage Folk, som kunne se Jupiters Maaner med blotte Øjne eller en elleve, tolv Stjerner i Syvstjernen, hvorefter almindelige Mennesker kun se de seks.

Flere berømte Forfattere i Middelalderen kunde synes at sigte til Kikkerten med enkelte Ytringer, saaledes Baptista Porta, der i sin „*Magia naturalis*“ 1561 omtaler Linserne med de Ord: „*si utrumque recte componere noveris, et longuiqua et proxima clara videbis*“\*\*). Han fortæller, at han har bekjendtgjort sin Opdagelse for de af hans Venner, der enten vare for nærsynede eller for langsynede, og at de befandt sig vel derved. Hermed sigter han sikkert kun til almindelige Brillen, der allerede brugtes i Midten af det tolvte Aarhundrede. Iøvrigt er han aldeles uforståelig paa Grund af sit dunkle Sprog.

Derimod taler mere for en Munk og Doktor i Oxford i Midten af det trettende Aarhundrede, Roger Bacon, der dog ogsaa sandsynligvis kun har kjendt de almindelige Linseglas. Blandt de Ytringer af ham, man har fremdraget for at bevise, at han kjendte Kikkerten, ere følgende de vigtigste: Han fortæller, at Cæsar fra den franske Kyst gjennem et optisk Rør iagttog, hvad der gik for sig paa Kysten af England, og han siger, at man maa være i Besiddelse af optiske Kundskaber for at kunne forfærdige astronomiske Instrumenter. Disse to Steder have dog vist ikke synderlig at betyde; men af saa meget større Interesse er følgende (Opus majus. Udg. Venetiis 1750 pag. 269): „Større Ting kunne frembringes ved brudte Lysstraaler, thi af de ovenomtalte Grundsætninger følger med Lethed, at de største Gjenstande kunne synes overmaade smaa, de langt bortfjernede overmaade nære, og omvendt. Thi vi kunne give de gjennemsigtige Legemer en saadan Form og Stilling med Hensyn til Øjet og Gjenstanden, at Straalerne

\*) Der findes f. Ex. ældgamle Stjernekatologer af et forbavsende rigt Indhold.

\*\*) (Hvem, der forstaaer at anbringe dem begge paa rette Maade, vil tydelig kunne se saavel langt bortfjernede som meget nære Gjenstande).

brydes og bøjes, hvorhen vi ville, saa at vi under en vilkaarlig Synsvinkel kunne se Gjenstandene nærved eller langt borte. og paa denne Maade kunne vi i en umaadelig Afstand læse de mindste Bogstaver, og Støvgran og Sandskorn kunne vi tælle paa Grund af Størrelsen af den Synsvinkel, hvorunder de sees. og paa den anden Side kunne vi gjøre de største Legemer næsten usynlige paa Grund af Synsvinklens Lidenhed, thi Afstanden har ingen Indflydelse paa denne Slags Iagttagelser undtagen tilfældigvis (nisi per accidens), men Synsvinklens Størrelse. Og saaledes kunde en Dreng se ud som en Kæmpe og et eneste Menneske som et helt Bjerg og faa hvilkensomhelst Størrelse, eftersom vi kunne se et Menneske under ligesaa stor Synsvinkel som et Bjerg og saa nær, vi ønske, og saaledes kan en liden Hær synes meget stor, en langt bortfjernet meget nær og omvendt. Paa samme Maade kunne vi bringe Solen, Maanen og Stjernerne lavere ned og til at blive synlige over Hovederne af vore Uvenner og meget lignende, saa at et Menneske, der ikke kjender det sande Forhold, ikke vilde kunne fatte det (et multa consimilia, ut animus mortalis ignorans veritatem non posset sustinere).“

Det berettes, at Bacon paa Grund af sine Kundskaber i Fysiken og især formedelst det optiske Rør, han brugte, af sin Samtid blev holdt for en Troldmand og indespærret i et Fængsel, hvorfra han først i sin høje Alderdom slap ud. — Det var vel muligt, at i disse Uvidenhedens Aarhundreder en stor og genial Opdagelse paa saadan Maade er gaaet tabt for Videnskaben; men derom lader sig paa saa løse Angivelser intet med Sikkerhed afgjøre, især da Bacon delte sin Tidsalders Vildfarelser med Hensyn til Astrologi, Alkymi o s. v.

I Almindelighed antages Kikkerten at være opfundet i Holland omtrent Aar 1600; men om Opfinderens Navn ere Forfatterne ikke enige, dog kan man, naar man ikke vil gjøre Vold paa det historiske, kun tillægge tre Mænd (Metius, Jansen og Lippersheim), som nedenfor udførligere ville blive omtalte, Del i denne Ære. De øvrige Paastande kunne anees for modbeviste.

Descartes omtaler Kikkertens Opfindelse i sin Dioptrik udk. 1637 med følgende Ord:

„Denne ligesaa berømte som nyttige Opdagelse skyldes til Skam for vore Videnskaber famlende Forsøg og Tilfældet. For omtrent 30 Aar siden levede i Byen Alekmaër i Holland en vis Jacob Metius, som aldrig havde stu-

deret. uagtet baade hans Fader og hans Broder vare Mathematikere af Profession. Han fandt sin største Glæde i at forfærdige Brændglas og Brændspejle, og da han saaledes engang var i Besiddelse af en Mængde Glas af forskjellig Form, saa han tilfældigvis paa engang igjennem to Glas, af hvilke det ene var lidt tykkere paa Midten end ved Randen, det andet derimod tyndere paa Midten. Disse anbragte han senere i et Rør, og saaledes opstod en Kikkert, hvorefter alle senere ere blevne forlærdigede; thi saavidt jeg ved, har endnu ingen givet tilstrækkelig Forklaring af, hvad Form disse Glas rettest bør have.“

Kapucinermunken Schyrlæus de Rheita\*) fortæller i sit Værk: „Oculus Enoch et Eliae, seu radius sidereomysticus“ udk. 1645, at Kikkerten blev opfundet af en hollandsk Brilllemager Lippensus (Lippersheim) i Aaret 1609, idet han paa engang saa gennem en konvex og en konkav Linse, som han tilfældigvis holdt i de rette Afstande fra Øjet. Han fandt da, at en vis Vejrhane saa større og tydeligere ud end med blotte Øje. Senere anbragte han Glassene i et Rør. Marquien af Spinola, som dengang var i Haag, hørte tale om Opfindelsen, købte Instrumentet og tilbød det til Erkehertug Albert af Østrig, daværende spansk Guvernør i Belgien. Derved blev imidlertid Sagen bekjendt for Staterne, som tvang Opfinderen til at sælge dem et Instrument og love ikke at forfærdige eller sælge flere for Fremtiden. (Her maa imidlertid være en Hukommelsesfejl, thi vi vide andetstedsfra, at Marquien af Spinola alt forlod Staterne i Slutningen af Aaret 1608). — Hieronymus Sirturus (De telescopio 1618) og Lahire (Mém. de l'acad. Royal 1717) omtale Kikkertens Opfindelse paa samme Maade.

Den før omtalte Metius hed egenlig Jacob Adriaansz og var fjerde Søn af Adrian Anthonieszoon, en anset Mathematiker og Ingeniør i Alckmaër, der bestemte For-

\*) Den samme, der opfandt den terrestriske Kikkert, efterat Kepler havde konstrueret den astronomiske, der bestaaer af to konvexe Linser og frembyder mange Fordele fremfor den oprindelige hollandske Form, den saakaldte galilæiske Kikkert, der nu saagodt-som udelukkende benyttes til Theaterkikkert. Den astronomiske viser Gjenstandene omvendt, en Omstændighed, der aldeles ingen Betydning har for den videnskabelige Brug, men derimod vilde være meget ubekvem i Hverdagslivet. Den terrestriske fremkom deraf ved en Art Fordobling, saa at altsaa Gjenstandene vise sig derigjennem i deres naturlige Stilling.

holdet mellem Cirkulens Periferi og Diameter  $\pi$  til  $\frac{355}{113}$ \*)). Jacobs tre ældre Brødre\*\*) bleve alle store Mathematikere, selv var han derimod en menneskesky og ulærd Særling. Han maa være død omtr. 1630.

I Leydenerbibliotheket findes Kopien af en Ansøgning\*\*\*) fra ham til Generalstaterne 17 Oktober 1608. blandt andet saalydende: „han havde ved Flid og Eftertanke for to Aar siden opfundet et Instrument, ved hvilket man tydelig kunde iagttage langt bortfjernede Gjenstande. Det, han nu forelagde, var forfærdiget af slet Materiale og blot bestemt til Prøve; men efter hans Excellences (Prins Moritz) Udtalelse og andres, som havde sammenlignet begge Instrumenter, gjorde det samme Tjeneste som det, en Borger i Middelburg for kort Tid siden havde leveret. Han haabede endnu at kunne forbedre sit Instrument i høj Grad, men bad om et Privilegium, hvorefter det blev forbudt enhver, som ikke allerede tilforn havde gjort denne Opfindelse og bragt den i Udførelse, under Straf af Konfiskation og en vis Pengebøde at købe eller sælge noget saadant Instrument i Løbet af 22 Aar. Iøvrigt bad han om en anstændig Belønning.“

Staterne opfordrede Ansøgeren til at forbedre sit Instrument og lovede da at tage Sagen under nærmere Overvejelse. Men Jacob Metius tog dette Svar ilde op og lod siden ikke høre fra sig. Han skal kun have ladet Prinsen og den ene af sine Brødre en enkelt Gang se i Kikkerten; men Broderen Adrian, der iøvrigt aldrig selv fik Lov til at se i Kikkerten, omtaler hans Instrument rosende og tillægger ham omtrent de samme Opdagelser dermed, som Galilæi gjorde.

Den her omtalte Borger i Middelburg, der allerede var i Besiddelse af denne Opfindelse, var Hans Lippersheim, der var født i Wesel, men senere nedsatte sig som Brillemaker i Middelburg. Han ansøgte allerede den 2den Ok-

\*) Før hans Tid havde man brugt Archimedes's Bestemmelse  $\pi = \frac{22}{7}$ .

\*\*) Den næstældste Adrian var en af Tycho Brahes mange Disciple og døde som Professor i Astronomi i Franeker 1635. Det var ham, der paa Grund af sit flittige Studium af Mathematiken fik Tilnavnet Metius, som senere hele Familien antog.

\*\*\*) De her omtalte Manuskripter ere først fremdragne og undersøgte af van Swinden, der kort efter døde; men Resultatet af hans lærde og oplysende Forskninger ere i Aaret 1831 blevene udgivne af Dr. Moll i Utrecht. Og hermed maa Undersøgelserne angaaende denne Gjenstand betragtes som afsluttede.

tober 1608 Generalstaterne om Patent paa 30 Aar eller en aarlig Pension for det af ham opfundne Instrument, idet han da lovede udelukkende at forfærdige saadanne Instrumenter for Regjeringen. Efterat man havde ladet Ansøgeren opfordre til at forbedre sit Instrument og forandre det saaledes, at man kunde se derigjennem med begge Øjne paa engang, og nedsat en Kommission til at underhandle med ham om Belønningens Størrelse, besluttede Generalstaterne den 4de Okt. 1608, at der fra hver Provins skulde udvælges en Deputeret til at prøve Instrumentet og underhandle med Opfinderen. Denne Kommission afgav den 6te Okt. den Erklæring, at den fandt Opfindelsen nyttig for Landet og havde budt Opfinderen 900 Gylden for et Instrument. Han havde først forlangt 3000 Gylden for tre Instrumenter. Man befalede ham da inden en vis Tid at aflevere Instrumentet og lovede, mod at han hemmeligholdt sin Opfindelse, at udstede det omtalte Patent. Lippersheim leverede derefter i rette Tid det til Brug for begge Øjne indrettede Instrument\*), hvilket blev befundet tilfredsstillende; men man tvang ham til i samme Kjøb mod Overenskomsten at levere to andre Kikkerter, og Patentet blev ham afslaaet, eftersom „det var klart, at allerede forskjellige andre havde faaet Kundskab om Opfindelsen.“ Den 13de Febr. 1609 bleve efter Aflevering af alle Instrumenterne de Penge, han ikke allerede havde modtaget, ham udbetalte.

De franske Gesandter søgte at erholde et Instrument tilkjøbs af Lippersheim, uden at det lykkedes dem, da han ikke vilde bryde sit til Staterne givne Ord. Men en Soldat af Prins Moritz's Hær fik Hemmeligheden opsporet og lærte at forfærdige ligesaa gode Kikkerter som Opfinderen, og han blev da i December 1608 sendt til Henrik IV og Sully af Gesandterne. Opfindelsen blev i det hele taget hurtig bekjendt af Rygtet, og der nævnes flere, som kort Tid efter Opfindelsen forfærdigede Kikkerter, f. Ex. Zacharias Jansen i Middelburg, som lige til den nyeste Tid er bleven holdt for den egenlige Opfinder.

Pierre Borel, Læge og Mathematiker hos den franske Konge, søgte i sit Skrift „de vero telescopii inventore“ 1655 ved Vidner at godtgjøre, at Opfindelsen skyldes denne Zacharias Jansen. Men deres til Øvrigheden afgivne Erklæringer stemme hverken indbyrdes med Hensyn til Tiden eller Navnet. Den formentlige Opfinders Søn siger, at han i sin Barndom altid hørte sin Fader omtale som Kikkertens

\*) Altsaa er han (og ikke Rheita) Opfinder af Dobbeltkikkerten.

Opfinder, og han skulde efter ham allerede have konstrueret den 1590, da Sønnen kun var fem Aar gammel. Søsteren tillægger ham samme Fortjeneste, men uden at kunne erindre Tiden. To andre Vidner erklære sig for Jan Lapprey (Lippersheim) uden paa nogen Maade at nævne Jansen, og et andet Vidne ved kun, at Opfinderen hed Hans. Bogen indeholder desuden et Brev fra William Boreel, Staternes Gesandt ved det engelske Hof, der var født 1591 i Middelburg og havde staaet i Venskabsforbindelse med Zacharias Jansen, hvis hele Familie han derfor nøje kjendte. Han fortæller, at Zacharias's Fader Hans først havde opfundet Mikroskopet (det sammensatte) og foræret et Exemplar til Prins Moritz og et andet til Erkehertug Albert. Han havde 1619 i England seet det sidste i Hænderne paa Cornelius Drebbel fra Alckmaër, Mathematiker hos Kong Jacob, og han havde faaet det til Foræring af Erkehertugen. Han fortæller endvidere, at Hans og Zacharias 1610 opfandt Teleskopet og solgte det hemmelig til Prins Moritz, som vilde bruge det i den Krig, hvori Staterne netop vare indviklede. Imidlertid blev Opfindelsen bekjendt, og en ubekjendt, der kom til Middelburg, henvendte sig til Jan Lapprey, som han antog for Opfinderen. Lapprey, der var en begavet Mand, gjættede sig efter dennes Ytringer til Kikkertens Konstruktion, og da han var den første, der solgte Kikkerter og gjorde dem bekjendte, blev han af mange holdt for Opfinder deraf. Nogen Tid efter opdagedes imidlertid Fejltagelsen, og Adrianus Metius og senere 1620 Drebbel, der kom til Middelburg, henvendte sig derfor til Zacharias Jansen for at købe Kikkerter.

Den her omtalte Corn. Drebbel var en paa den Tid bekjendt Charlatan, der tilløj sig Opfindelsen af Kikkerten og, som det sees af Peiresc's Breve, endnu 1622 i Frankrig ansaaes for den rette Opfinder.

Galilæi fortæller selv, at han i Juli 1609 i Venedig hørte, at en hollandsk Kunstner havde forfærdiget og tilbudt Prins Moritz et Instrument, hvorigjennem man kunde iagttage fjerne Gjenstande som nære. Derpaa begav han sig tilbage til Padova og opfandt der ved Eftertanke i Løbet af 24 Timer den efter ham opkaldte Kikkert. (Efter en af hans Biografer skal han dog først have indkjøbt en Mængde forskjellige Linseglass). Dette kan dog umulig forholde sig saaledes. Den matematiske Analyse var dengang endnu langt fra saa udviklet, at en saadan Opdagelse a priori var

tænkelig, og Galilæis Storhed grunder sig iøvrigt ingenlunde paa hans matematiske Talent. Allerede 1609 var Kikkerten almindelig bekjendt i Norditalien, som det sees af mange forskjellige Breve fra den Tid, af hvilke enkelte endog direkte omtale Galilæis Anmasselse. Saaledes skriver G. Fuccarius til Kepler: „Galilæi vil gjælde for Opfinder af Kikkerten, skjønt han saavel som jeg og andre først har seet den Kikkert, en vis Hollænder medbragte til Venedig, og uagtet han kun har anbragt faa og ubetydelige Forbedringer ved den.“ En anden fortæller, at Galilæi havde faaet 1000 Gylden paa Livstid for et Instrument ligesom det, der var sendt Kardinal Borghese fra Flandern.

Det er saaledes indlysende, at Galilæi ikke har havt mindste Andel i Opfindelsen; men han forstod at benytte den og nød derfor større Fordele deraf end selve Opfinderne. Ligesaa ugrundede ere en iøvrigt anseet Astronom Fontanas Fordringer. Han paastaaer at have opfundet Kikkerten 1608 og søger at bevise det ved to Jesuiters Vidnesbyrd, hvilke imidlertid kun godtgjøre, at han har været i Besiddelse af en Kikkert med to konvekse Glas 1614 og 1621.

Sluttelig skulle vi omtale en Forfatter, hos hvem man, og det vistnok ikke med Urette, har troet at se Kikkerten antydnet, nemlig Antonio de Dominis, Erkebiskop i Spalatro, i hvis Værk „de radiis visus“ staaer beskrevet, hvilken Vej en Lysstraale følger, naar den gaaer igjennem en konvex og en konkav Linse, der staa i en vis Afstand fra hinanden; men det maa bemærkes, at dette Værk, skjønt det skal være forfattet lang Tid tilforn, først udkom paa en Tid (1611), da Kikkerter allerede vare udbredte over Evropa, og ydermere fortæller Udgiveren, at der var givet ham Tilladelse til at tilføje et Par Kapitler.

Ligeledes nævnes af Nogle Fra Paoli Sarpi, der døde 1623 i Venedig, som Opfinder; men sikkert med Urette, da han først skal have været i Besiddelse af et saadant Instrument i Aaret 1617.

Efter disse Oplysninger tør det vel ansees for bevist, at kun de tre oven nævnte Hollændere kunne ansees for delagtige i Kikkertens Opfindelse, og af disse maa da atter Lippersheim ansees for den egenlige Opfinder, Jacob Metius som Medopfinder og Zacharias Jansen tilligemed sin Fader som Opfindere af det sammensatte Mikroskop (vel omtr. 1600); de sidste idetmindste forfærdigede ogsaa meget tidlig Kikkerter, hvormed de ogsaa skulle have gjort astronomiske Opdagelser. (Doberck, Stud. astron.)

Mamuterne og den sibiriske Jordbunds-Is. Der er i Løbet af det sidste Aar indløbet ikke mindre end tre Meldinger til det russiske Videnskabernes Akademi om, at Mamut-Lig vare komne til Syne paa forskjellige Steder i den Del af det nordlige Sibirien, hvor Mamut-Levninger forekomme hyppigst, alle 3 mellem Floderne Kolyma og Indigirka. Disse Fund medførte dog lige saa mange Skuffelser, da det hver Gang, naar den russiske rejsende, Baron Meydell, kom til Aastedet, kun viste sig at være ubetydelige Dele af Mamut-Lig (Lemmer nemlig med Hud over, men uden Kjød, Skindstykker, løse Haar osv.), der vare komne for Dagen i de nedstyrtede Brinker. Den russiske Naturforsker Dr. Schrenck tager deraf Anledning til at gjøre opmærksom paa, at man vistnok har begaaet en Fejltagelse, naar man har opfattet Mamut-Fundenes Historie paa den Maade, at de tidligere\*) opregnede 14 Mamut-Fund fra de sidste 200 Aar skulde, i det mindste for største Delen, have været hele Mamut-Lig. Gjennemgaaer man kritisk Beretningerne om disse enkelte Tilfælde, viser det sig, at der kun haves tilstrækkelig Hjemmel for denne Antagelse for et eneste, det berømteste af dem alle, det Adamske, fra Begyndelsen af dette Aarhundrede; men det laa ogsaa, som Adams udtrykkelig beretter (om end v. Baær tildels har søgt at omforklare det) i virkelig Is; alle de andre mere eller mindre defekte have derimod ligget i frossen Jord. Da det nu vistnok er et meget sjældent Tilfælde, at en Mamut er bleven indesluttet i virkelig Is, hvilket vel kun kan være skeet paa den Maade, at den i levende Live er sunket ned i en Sne-drive, der senere er gaaet over til fast Is, ligesom Sneen paa Bjergene forvandles til Jøkel-Is, vil Haabet om igjen at komme i Besiddelse af et velbevaret Mamut-Lig aabenbart svækkes betydelig. I øvrigt viser Schrenck, at Islag af betydelig (flere Favnes) Mægtighed virkelig findes mange Steder i den sibiriske Jordbund, og at den Forklaring, at det skulde være det nedsivede Vand, der fryser og danner disse Islag, ikke kan slaa til; oftere er det vistnok en gammel lavvandet Søes Isdække, der er blevet overdækket af nedskyllede eller nedstyrtede Jordmasser, eller, som ovenfor antydet, gamle Snedriver i Slugter eller bag Fjelddrygge, der ere blevne tildækkede paa samme Maade og efterhaanden gaaede over i Is.

\*) Se dette Tidsskrift 3die Række 4de Bind S. 72 og flgd.



# Mythologisk Haandbog.

Karl Philip Moritz's Gudelære i dansk Bearbejdelse.

Med et Omrids af den nordiske Mythologi,

udgivet af Professor Christian Winther og Rektor V. A. Bloch.

Fjerde, forøgede Oplag. Med 80 Billeder tegnede af J. Kornerup.

I Mythologien har Oldtiden nedlagt sine smukkeste og mest ophøiede Ideer, og derfor have Digterne ligesom Malerne og Billedhuggerne i den søgt og fundet det heldigste Stof til deres Fremstillinger. De mythologiske Forestillinger ere derved blevne saaledes udbredte, at enhver dannet Mand og Kvinde maa være bekendt med dem. Af Mythologierne har ingen vundet en saadan Anerkjendelse som Karl Philips Moritz's Gudelære, der nu er udkommet i sit 14de Oplag. og som ved sin klare, livlige og populaire Form har vedligeholdt den samme Yndest. Den fjerde danske Udgave foreligger nu her i en ny Skikkelse, hvorved den endnu fuldstændigere end tidligere kan benyttes baade som Dannelsesmiddel for Ungdommen og som en værdifuld Veileder og Haandbog for de Ældre ved Læsning af Digterne og Opfattelse af Kunstværkerne. Afbildningerne ere blevne omhyggeligt reviderede, idet alle, hvis Ægthed kunde drages i Tvivl, erstattes med nye, og Antallet af dem forøget til fiirsindstyve. Det fjerde Oplag er ligeledes forøget med en Fremstilling af Romernes Opfattelse og Dyrkelse af de Guder, som fra den græske Religion gik over i den romerske. Billederne ere tegnede af J. Kornerup efter Afstøbninger af Gemmer, og de fremtræde saaledes som fuldstændig tro Copier af antike Originaler.

Priis 2 Rd. 48 Sk.; indb. i et smagfuldt Bind 3 Rd. 32 Sk.

## De nyttige og skadelige Insecter.

En Haandbog for Forstmænd, Gartnere og Landmænd

af A. E. Holmgreen.

Docent ved det kgl. svenske Forstinstitut.

Med en Mængde i Texten indtrykte Illustrationer.

Af Pressens rosende Anmeldelser af dette Værk anføres kun:

(«Ugeskrift for Landmænd») — «Vi maa udtale vor Glæde over, at vor i den Henseende fattige Literatur, er bleven beriget med et Værk, der især for Forstmanden maa være en næsten uundværlig Haandbog, da den, foruden at give ham det videnskabelige System, ogsaa viser ham Midlerne til at bekæmpe Træernes farligste Fjender. Oversættelsen er foretaget med Sagkundskab, Sproget er reent og Afbildningerne tydelige og oplysende; de tilføjede Afsnit og Forandringer ere værdifulde, navnlig Artiklen om Hvedemyggen af Prof. Schjødte.»

Faaes i alle Boglader for 2 Rd. 48 Sk.

## Indhold af 4<sup>de</sup> Bind 2<sup>det</sup> Hefte.

|                                                                                                                                     | Pag. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. Om Bevægelse. Foredrag i Studenterforeningen af Adolph Steen . . . . .                                                           | 161. |
| 2. En Vandring paa Grønlands Indlandsis. (Uddrag af Nordenskiöld's „Redegørelse för en expedition til Grönland år 1870.“) . . . . . | 176. |
| 3. Oversigt over Resultaterne af nogle Undersøgelser over Luftens Strømningsforhold. Af A. Colding . . . . .                        | 203. |
| Mindre Meddelelser: Hvem er Kikkertens rette Opfinder?                                                                              |      |

*Af dette Tidsskrift udkommer aarlig 6 Hefter (30 Ark) til en Pris for hele Aaret af 3 Rdl. Subskriptionen, der er bindende for et Bind, modtages i alle Boglader og paa de kongelige Postkontoirer uden nogen Prisforhøjelse. Bidrag — af hvilke originale Afhandlinger honoreres med 16 Rd. Arket — bedes sendte til en af Udgiverne eller til Philipsens Boglade.*

*De ærede Forfattere, som ikke, 8 Dage efter at et Hefte af Tidsskriftet er udkommet, have modtaget en Anvisning paa Honoraret, anmodes om at henvende sig i Forlæggerens Boglade Højbroplads Nr. 5.*

*I alle Redaktionen af dette Tidsskrift vedrørende Anliggender behage man at henvende sig til Dr. phil. C. F. Lütken, som træffes i sin Bolig, Ladegaardsvei Nr. 11, D. sikkert fra 5-6 E., eller til Overlærer C. Fogh, Fælledveien Nr. 5. eller til Dr. phil. Eug. Warming, Sogade Nr. 2, sikkert fra 5-7 E.*

Varmeangivelserne i dette Tidsskrift ere efter det hundrededels Thermometer, Vægt- og Maalangivelserne ere danske, — forsaavidt andet ikke udtrykkelig er bemærket.

558 3

# TIDSSKRIFT

FOR

POPULÆRE FREMSTILLINGER

AF

## NATURVIDENSKABEN,

UDGIVET

AF

C. FOGH, C. F. LÜTKEN og EUG. WARMING.

FJERDE RÆKKE.

---

FJERDE BINDS FJERDE HEFTE.

---

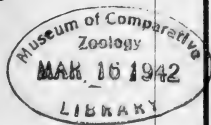
KJØBENHAVN.

P. G. PHILIPSENS FORLAG.

THIELES BOGTRYKKERI.

1872.

J. A. S.



Under Pressen er:

# Mennesket i den forhistoriske Tid.

Populære Skildringer

af

## Oldtidens Kulturliv.

Efter de nyeste og bedste Kilder navnlig Lubbock's »Prehistoric Times»

ved

Fr. Winkel Horn, cand. mag.

Med Billeder i Farvetryk samt talrige i Texten indtrykte Afbildninger af mærkelige Mindesmærker, Vaaben, Redskaber o. s. v. fra den forhistoriske Tid.

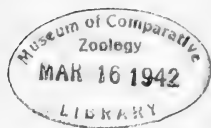
Der er neppe nogen Videnskab, som i saa kort Tid har vundet saa stor Interesse for den store Almenhed i alle Lande som Oldtidsvidenskaben, den forhistoriske Archæologi; derom turde bl. a. den stadig voxende Mængde, der besøge Oldsagsamlingerne baade her og andre Steder, og den stigende Opmærksomhed, hvormed Publikum lige fra Begyndelsen har fulgt den archæologiske Kongres allevegne, hvor den har holdt Møde, ikke mindst i Kjøbenhavn, være talende Vidnesbyrd. Dette ligger ikke blot i den mærkværdige Hurtighed, hvormed denne Videnskab har udviklet sig, og som i og for sig maatte drage Manges Øjne hen paa den, men endnu mere i de overraskende og betydningsfulde Resultater, hvortil den allerede har ført, og som have berettiget Krav paa at kjendes af enhver Dannet.

Forlæggeren har troet, at en populær Fremstilling af de Hovedresultater, hvortil Oldtidsvidenskaben alt nu er naaet, vilde være kjærkommen for Mange. Skjønt vort Fædreland indtager en betydningsfuld Plads, naar Talen er om den nationale Archæologi — Conferentsraad Thomsen var en af de Første, der hævede Oldkyndigheden fra et ørkesløst Liebhaveri op i Videnskabernes Række —, og skjønt den umiskjendelig har vakt megen Interesse her hjemme, findes der ikke i vort Sprog noget Værk, der omhandler de tidligste Trin i Menneskeslægtens Udviklingshistorie. Paa et saadant indbydes der derfor herved til Subskription. Udgiveren vil bestræbe sig for at give livlige og almeninteressante Skildringer af de store Opdagelser, som navnlig de senere Aar have bragt Oldtidsvidenskaben saa mange af, samt af Nutidens Vildes Liv, for saa vidt dette belyser Kulturen og Livet i Oldtiden. Til Grund for Fremstillingen vil blive lagt de nyeste og bedste, især franske og engelske Værker

9, 682

## Kornsorternes Hjem\*).

Af Cand. juris Richard Poulsen.



Der ligger i de gamle Sagn et samstemmende Vidnesbyrd om, at Kornets Historie begynder i en ærværdig Oldtid, at dets Dyrkning var ældgammel paa den Tid, hvorfra de første spredte og usikre Overleveringer stamme\*\*). I deres mythiske Indklædning pege alle disse Sagn lige ubestridelig og almindelig hen herpaa, og Historien er glad ved at turde tilkjende dem denne vigtige Realitet; men til Bestemmelse af Sædarternes egenlige Hjem indeholde de kun det svage Bidrag, som stundom tilbyder sig i Muligheden af at følge selve Sagnet gennem Folkene til dets Hjemsted. Og dog, saa besynderlig det lyder, for mindre end et Aarhundrede siden havde den videnskabelige Forskning ingen Paastand at stille op imod disse barnlige religiøse Forestillinger, ved hvis Hovedtanke manganen from Sjæl vel endnu slog sig til Ro i en civiliseret Religions tillæmpede Form, og hvilke Tænkeren

\*) Kilder: Ehrens Culturpflanzen und Hausthiere in ihrem Übergang aus Asien in Europa. — De Candolles Géographie botanique. — Reyniers Ackerbau der alten Völker m. fl.

\*\*\*) Videnskaben om Jordens Udvikling (3 Hovedperioder) lærer, at de enkimbladede Planter, hvortil Kornsorterne høre, opræde allerede længe før den ældste Periodes Slutning, nemlig i Stenulstiden, medens de tokimbladede Planter først findes henimod den 3die Periodes Begyndelse, nemlig i Kridtformationen. (Hartung).

var nok saa berettiget til at forkaste som Forskeren, der her maatte indrømme sin Uerfarenhed. Den aandrige, paa den gamle Kulturs første Grundlag og sidste Tilflugt, Gudernes Tilstedeværen og umiddelbare Indgriben paa alle mørke Punkter, paa Mysteriet støttede Paastand maatte jo endog tiltale mere end den kolde Benægtelse, som brød ned uden at sætte noget i Stedet.

Man har villet opstille den Paastand, at alle de dyrkede Kornsorter i den Skikkelse, hvori de forekomme i Kulturen, ere Afvigelser fra en mere oprindelig Naturstand, at de skulde have udviklet sig af helt andre Planter til det, de ere, igjennem tilfældige eller kunstig tilvejebragte ejendommelige Naturforhold; og man har ment, at de som i en særlig Grad jordbundne maaske aldrig, maaske aldeles undtagelsesvis, vilde paa udyrket Mark forefinde Betingelserne for frivillig Fremkomst i deres nuværende Skikkelse. Denne Antagelse er egenlig gammel — ja der findes Spor af den allerede i Oldtiden, hvad det, der senere vil blive meddelt om Havren, blandt andet kan vise — men den støttede sig ikke til det mindste og er vistnok i denne vilkaarlige Fremtræden ene begrundet i Trangen til at skaffe en Forklaring paa det formentlige Faktum, at disse Planter ikke forekom i vild Tilstand. Anderledes stærk træder den samme Antagelse op nu, efter at de senere Aars store Undersøgelser om det organiske Livs Opstaaen og Arternes Oprindelse, Striden imellem Udviklingstheorien (Darwinismen) og Læren om Arternes Uforanderlighed, atter have bragt Spørgsmaalet frem. Men de Forskere, der have beskjæftiget sig med disse Undersøgelser, og hvis Fund og Forsøg Dag for Dag kaste en mere og mere mærkværdig Belysning over Sagen til afvekslende Bestyrkelse og Svækkelse af de stridende

Theorier, have dog aldrig kunnet fremstille nogen ny Art i dette Ords strænge Betydning, og hvad Kornarterne særlig angaaer, da er det saa langt fra, at man nærmer sig den Antagelse, at de ere opstaaede paa den nævnte Maade, med eller uden Menneskets Paavirkning, at man meget snarere (De Candolle) bliver tilbøjelig til at anse mange Kornsorter, som man før kun har villet henføre under Begrebet Race, for gode Arter, hvis faste Mærker have været til i det mindste i al den Tid, som Mennesker ere i Stand til at holde Regnskab med\*). Men hvor have da Menneskene forefundet de Kornsorter, som de nu dyrke?

Endnu Humboldt kunde sige (Essai sur la géographie des plantes, 1807, p. 28), at de nyttigste Planters Oprindelse og Fædreland er en uigjennemtrængelig Hemmelighed, og det Resultat, han i denne Retning bringer hjem fra sine berømte Rejser i de fremmede Verdensdele, lyder ikke opmuntrende for fortsatte Undersøgelser: de Planter, som udgjøre Tropelandenes Beboeres Rigdom, kjendes ikke i vild Tilstand. Hvad siger Nutiden dertil, halvhundrede Aar senere? Den fortæller os, at over Halvdelen af de omtrent halvandethundrede Planter, der staa forrest i Kulturplanternes Række, siden den Tid ere efterviste som vilde under saadanne Omstændigheder, at der ikke lades Tvivl tilbage om deres oprindelige Hjem, ja at man maaske kan sætte de tre Fjerdedele

---

\*) Med den Tro, at Hveden skulde stamme fra en vild Græsart (*Ægilops triticoides*), blev man snart færdig, da det viste sig, at der i de givne Tilfælde kun havde fundet en Bastarddannelse Sted, hvis Udløbere fra de tvende Moderarter (*Ægilops ovata* og en dyrket Hvedeart) efterhaanden faldt tilbage igjen til en af dem. (Denne Sag har tidligere været behandlet her i Tidsskriftet, II R., 1 Bd., 1859, S. 123).

som bestemte, at de, for hvilke man ikke tør angive et sandsynligt Hjem, ere meget faa, og de Tilfælde, i hvilke man ikke engang kan angive den Verdensdel, fra hvilken de stamme, rene Undtagelser. Historien har stillet sine arkæologiske og kulturhistoriske Fund til Raadighed for at supplere eller støtte Floristernes Undersøgelser, den sammenlignende Sprogvidenskab har leveret sine Bidrag til Spørgsmaalenes Besvarelse, og løsrevne og tilfældige Bemærkninger hos de gamle Forfattere have pludselig faaet Betydning i denne Sammenhæng som vigtige Vejledere; Pyramider og andre Oldtidslevninger, møjsommelig hentede Urter fra Nutidens næppe betraadte Skove og Stepper, Flodbredder og høje Bjerge, dertil fine og snilde Sprogsammenstillinger bringe Dag for Dag nyt Udbytte, ny Samstemning med det allerede vundne, en Rigdom, hvoraf Videnskaben har Raad til at vrage og vælge. Kommer en Mystifax med underlige Pyramidefund, eller en rejsende, hvis livlige Visioner vække Tvivl om hans Paalidelighed, saa afklædes han, slaaende og sikkert, ligesindede til Exempel og Forskrækkelse og lettroende til Advarsel mod mislig Omgang med Forstanden og de fem Sandser. Af det saaledes fremkomne hidsættes følgende med Hensyn til de vigtigste Kornsorters rimelige Hjem.

Vi skulle først nævne Rugen. — Der er ikke mange Kulturplanter, som mere end denne dyrkes i en afsluttet, ja afrundet Voksekreds; og kunde man nøjes med at slutte alene heraf og henhøre Rugens Hjem til Midten af denne Kreds, saa vilde man herved ogsaa noget nær træffe det Udgangspunkt, som alle de særlige Undersøgelser lede til: de tyrkiske og østerrig-ungarske



Donavlande ere Rugens Hjemstavn. Der og ikke noget andet Sted er den ogsaa at træffe i forvildet Tilstand\*). Den findes rigtignok ikke, saavidt vides, i Pælebygningerne, der ellers have givet et ikke ringe Fund af Sædarter, som Oldtidens Folk i disse Lande have kjendt, og deriblandt fremvise saavel indfødte Arter (Havren) som akklimatiserede Udlændinge, hvilke man mindre skulde vente at træffe end Rugen (Byg, Hirse, forskjellige Arter Hvede ere saaledes fundne der). Vare nu de Grunde svage, der tale for, at Rugen dog skulde have hjemme just i den nærmeste Omegn af Pælebygningernes Lande, saa vilde den i sig selv ubetydelige Omstændighed, at Arkæologerne ikke have gjort noget Fund her, vinde i Styrke som Modgrund; men det følgende vil vise, at det modsatte er Tilfældet. Igjennem Evropas gotiske og slaviske Sprog gaa fælles Benævnelser, der i stærk Modsætning til alle andre Landes Fattigdom paa slige Navne tyde bestemt hen paa, at vor Verdensdel er Rugdyrkningens Urland og derfor efter al Rimelighed Plantens Hjem. Romerske Kilder kjende først Rug under Kejserriget; Plinius omtaler den\*\*), og Galenus siger, at Thrakerne dyrke en Kornsort, Briza, som giver et ildelugtende, sort Mel. Det Navn, som Romerne gave Rugen, da de bleve bekjendte med den, var *Secale* (af »*secare*»: at skære med en Segl), og vi gjenfinde dette Navn i de romanske Sprog, saaledes italiensk *segala*, *segola* og det franske *seigle*, hvorhos Ordet spores andre Steder i det romerske Rige,

---

\*) Man kjender andre Rugarter end den dyrkede; deres Hjem er Landene ved det sorte Hav.

\*\*) Plinius omtaler nemlig *Secale cereale* som dyrket hos Taurinerne (omkring Turin) under Navnet *Asia*.

saasom paa den tyrkiske Halvø, ved Siden af Landets egne Navne. Grækerne, hos hvem andre Sædarter forlængst maa have fortrængt Rugen, saafremt denne ellers har været Landets ældste Kornsort\*), og ligesaa Romerne lærte altsaa først sent Rugen at kjende og benyttede den kun som Kvægfoder eller som Menneskeføde i Uaar; som de nævnte Kilder vise, kjendte de den fra de nordlige Lande, og her stode vi da ogsaa paa en Navnerække, der gaaer igjennem det hele slaviske og germaniske Evropa, Navne, som synes at være blevne til her, og hvormed en oprindelig Plante er bleven døbt, maaske endog før Slaver og Germaner vandrede ind i disse Lande, saasom: rež, rož, roz; rugys; rugr, rocco; med disse Benævnelser betegner f. Ex. Bøhmeren, Russeren, Magyaren, Litaueren og de gamle nordiske og tyske Folk Rugen, og samme Stamme gjenfindes i angelsaksisk (ryge) og i Dauphiné (riguet). Man har forgjæves søgt en fremmed Oprindelse for alle disse fælles Navne\*\*); det eneste, man har naaet til, er en Tvivl, om de ere vandrede fra Vest til Øst eller omvendt. Men man er dernæst kommet til det Resultat, at de ikke kunne betyde »det røde Korn«, medens alle ere enige i, at »Hvede« overalt i disse Lande benævnes som »det hvide Korn«, en Betegnelse, som ikke let kan være opstaaet undtagen som en Mod sætning til et

---

\*) Af denne Mulighed skaber Reynier (Ackerbau der alten Völker) en Paastand, som han forfægter med ørkesløs Vidtløftighed, idet han beskjæftiger sig med adskillige Modgrunde, som han afviser uden at opstille endog det ringeste positive til Belysning eller Støtte for Sagen.

\*\*) Hehn gjør opmærksom paa den Overgang, som Galens Betegnelse  $\beta\rho\iota\zeta\alpha$  maaske viser mellem Grækernes  $\rho\rho\iota\zeta\alpha$ , Ris (Sanskrit: vrihi), og Navnene rez, roz o. s. v. Navnet skulde da være gaaet over til at betegne en hel anden Kornsort.

tidligere kjendt, mørkere Korn — atter et Bevis paa Rugens Ælde i Evropa. — Dersom Rugen havde hjemme i Asien, maatte vistnok adskillige Vidnesbyrd tale herfor. De Stammer, som Sanskritfolkene have efterladt i de vestlige Dele af denne Verdensdel, have imidlertid ikke kjendt den fra deres oprindelige Hjem; thi den har intet Sanskritnavn; og ligesaa lidt træffer man ellers lokale Navne, der kunde vise, at de have truffet den paa Vejen og ført den med sig. De græske og romerske Forfattere, hvem vi skyldte saa mange Oplysninger paa dette Omraade, nævne i Reglen heller ikke Rug fra disse Egne, og hvad der siges om Rugen, er derhos saa mistænkeligt, at det næppe engang kan komme i Betragtning\*). Den har vistnok i det højeste paa enkelte Steder været indført andetsteds fra, og den har indtil vore Dage været meget lidet dyrket i denne Verdensdel; lige saa lidt har man fundet Spor af, at Rugen skulde have været Oldtidskorn hos Ægypterne eller i det hele taget stamme fra Afrika. —

Heller ikke Havren var kjendt i Afrika, og i Asien dyrkedes den i ligesaa ringe Omfang som Rugen. Den har intet Sanskritnavn. I flere Lande som Palæstina og Indien dyrkedes den slet ikke, andre Steder finder man den anvendt i ringe Maal som Hestefoder og

---

\*) Saaledes nævnes den som dyrket i Persien, idet der som Bevis paa Landets overordenlige Frugtbarhed anføres, at Rugens og Byggets Blade naa 4 Fingres Brede og Kjærnerne en Størrelse som Olivenkjærner, samt at den grønne Sæd slaaes flere Gange og derpaa afgræsses, før den skrider. Alt dette ligner ganske en Fabel, og en saadan Frodighed er ovenikjøbet uforenelig med Landets klimatiske Forhold; vil man bruge dette Sted, maa man hellere antage, at der er tænkt paa Durra, der er meget bred-bladet og rimeligvis dyrkedes her, saa nær ved sit oprindelige Hjem.

Menneskeføde i Hungersaar, saaledes i Persien og Lille-Asien. Evropa er ogsaa denne Plantes Hjem; Undersøgelserne lede os derhos til de samme Egne af denne Verdensdel som dem, hvorfra Rugen er udgaaet, altsaa Donavlandene, og herom synes der endog at være endnu mindre Tvivl end for Rugens vedkommende.

Den Undersøgelse, som Sprogsammenligningen har foretaget paa dette Omraade, frembyder en ganske mærkelig Ejendommelighed. Navnene vise i de forskjellige Sprog, ja indenfor samme Sprog, ved første Øjekast en Ulighed, der ikke synes at ville tilstæde nogen Sammenligning, som kunde føre til Forstaaelse. Saa meget mere overraskende maatte det være, da et genialt Blik opdagede, at Grunden til, at alle Navnene ere forskjellige, just er, at de have et ejendommeligt fælles Udspring, idet de knyttes sammen ikke ved et fælles Stamord, men ved en eneste Tanke, hvis nærmere Betydning Romere og Grækere ene synes at have kjendt, saa at disse Folk uden Hensyn til, hvor Havren forresten har hjemme, fortrinnsvis maa have udbredt Kjendskaben til den blandt de nordligere Folkeslag i Evropa. Vi maa nærmere omtale denne næsten pudsige Sag. — Talrige Ord og Talemaader hos Romerne og Grækerne vise, at disse Folk have en gjennemgaaende egen Udtryksmaade for at betegne en ufrugtbar eller gold Tilstand i den levende Natur som en uregelmæssig Afvigelse fra eller Overgang til den normale frugtbare Stand, og de troede blandt andet, at dyrkede Planter kunde gaa over i nærstaaende eller dog lignende Ukrudtsformer, hvis unyttige Væsen da ogsaa udtryktes paa den nævnte Maade. De gamle synes nærmest at have betragtet dette Særsyn som en vis yppig Tøjlesløshed, en uregjerlig Brunst i Naturen, hvorved dens Kræfter

gik til Spilde; og til at betegne dette brugte de nu det højst karakteristiske Billede af »Bukken« eller de med den i Slægt staaende Dyr, saaledes at de sammensatte det almindelige Navn paa den Plante, eller hvad andet de havde iagttaget Goldheden ved, med forskjellige Ord, der samtlige betyde »Bukke«, »Væddere«, »Geder«, »Lam« o. s. v. Paa denne Brug af Bukkenavnene i Latin og Græsk skulle vi nævne nogle Exempler: Udløbere paa Vinranker kaldes *capreoli*, *caprivoli* (af *caper*, Gede-buk), »Vinranker skyde gejl Skud«, »ἀμπέλουσ τραγᾶν« (af *τράγος*, en Buk), den vilde Kolokvint hedder *κολόκυνθα αἰγός* (af *αἶξ*, en Ged), særegne Ukrudtsformer i Hveden kaldes *αἰγίλωψ* og *ægipyrus*, gold næsteaars Sæd paa Brakmark *ἄρνες* (Lam); gejl Skud paa Planter overhovedet hedde *hirqvitali* (af *hircus*, en Buk), hvortil svarer Verbet *hirquitallire*, der ogsaa bruges om Drenges Stemme i Overgang. Paa samme Maade betragtede Romerne netop Havren; de dyrkede den oprindelig ikke; den omtales tvertimod ofte som et skadeligt og besværligt Ukrudt i Sæden og som en Form, hvortil denne udarter\*), og om man end tør antage Lydligheden i det græske *βροῶμος* (= Bukkestank) og *βρόμος* (= Havre) for tilfældig, saa er det derimod vist, at Stammen er den samme i de latinske Ord, der betyde »Faar« og »Havre«. Det er nu denne Tanke, som de nordligere Lande have oversat hvert paa sit Sprog; deres Havrenavne komme overalt til at betyde »Bukkeurt« eller noget lignende\*\*). Men da disse Folkeslag ellers ikke bruge

\*) Her i Landet er det en almindelig Overtro, at Rug i slet Jord bliver til Hejre.

\*\* ) Tydsk og dansk: Hafer (el. Haber) og Havre, sammenlign: oldnordisk hafr = Buk (= *caper* i Latin, jfr. *caput*, Hoved, = Old-

Bukkenavnet paa samme Maade som de klassiske Sprog i analoge Tilfælde, kommer denne Overensstemmelse for Havrens vedkommende til at staa uforklarlig, hvis de ikke have lært Plantens Navn at kjende fra Romerne og selv indført dens Dyrkning. At Romerne kjendte den som Ukrudt, skjønt den ellers ej vokser vild i Italien, taler for, at den maa have hjemme etsteds i Nærheden, og at dette Hjem er Romerrigets nærmeste Grænselande, derfor taler de talrige Navne, hvormed den er døbt, og Eftervisningen af den i Pælebygningerne røber ogsaa, at den paa disse Steder i Modsætning til de ellers kjendte Lande har været Gjenstand for meget gammel Kultur. Havren (*Avena sativa*) forekommer ogsaa forvildet i disse Lande, hvorimod andre Havrearter ikke ville forvilde sig her, skjønt de dyrkes i Landet\*).

Bygget. Her i Landet bruges Benævnelsen »Korn« om denne Sædart fremfor nogen anden for at betegne den som Hovedkornsort\*\*); og »Byg« betegner heller

---

nord. höfuð). Havre = ovīsū (oldslavisk), owies (polsk), oves (bøhmisk), ovas (serbisk), oves, udtales aviós (russisk); men Faar = ovīsa (oldslavisk), ovtsa (russisk) o. s. fr., og Vædder (Bede) ovīnū (oldslav.), oven, udtales avión (russisk), græsk *ἀυός* = Bede; sammenlign: Latin *avena*, Havre, og *ovis*, Faar. I Frankrig betyder »ovine« hvad der er af Faareslægten (race ovine et race bovine) og bruges desuden om et almindeligt Ukrudtsgræs (Svingel). Man seer her Slægtskabet med *avoine* (*avena*), Havre, og med adskillige Ord, som stamme fra det latinske *ovis* (*ovile*, *ovillé*, *ovine*, *ouaille*). Jvf. ogsaa finsk *kaura*, Havre, og *kauris*, Buk.

\*) Linné havde det Indfald, at Havren havde hjemme paa Juan Fernandez Ø. Af Arter, der ikke dyrkes, findes flere hos os.

\*\*\*) Paa samme Maade kalde Tydskerne Rugen »das Korn«, og Navnet »blé« bruges i Frankrig fortrinsvis om Hveden; ogsaa det latinske »frumentum« brugtes saavel om al Sæd som især om Hvede; i det franske »froment« er det gaaet over til udelukkende at blive Artsnavn i den sidste Betydning = lat. *triticum*.

ikke andet end »det dyrkede«, det er af samme Rod som Ordene »bygge«, »bauen«. Men det Navn, der ellers forekommer for denne Kornsort i de bekendteste europæiske Sprog, betegner Bygget som »det stikkende«<sup>\*)</sup>. Dets Dyrkning maa være meget gammel i Evropa, thi det findes i Pælebygningerne, og de græske hellige Brød vare Bygkager; et Maal Byg var ogsaa Sejrsprisen ved de elevsinske Lege, og Byg anvendtes ved Festerne, hvilket endog lader antage, at det maaske er det ældste dyrkede Korn i dette Land. Men udenfor Evropa er dets Ælde mindst ligesaa stor; thi det findes i Ægyptens Pyramider og har fra dette Land udbredt sig over det indre Afrika, og at allerede Asiens ældste Befolkning kjendte Bygget sees af, at det har et Sanskritnavn. Imidlertid kunne de antikvariske, sproglige og historiske Undersøgelser ikke afgjøre, hvor Bygget har hjemme, skjøndt de vel efter det anførte ville lede til den Formodning, at det stammer fra det indre Asien, Sanskritfolkenes Udgangspunkt, og talrige botaniske Fund, navnlig af toradet Byg (*Hordeum distichum*) fra Asien, gjøre denne Antagelses Rigtighed meget sandsynlig. Grækerne og Romerne dyrkede allerede i Oldtiden 3 forskjellige Slags Byg; 4radet Byg dyrkedes i Palæstina og 6radet i Ægypten og hos Inderne. Det 6radede Byg, som er det frugtbareste, har saaledes ogsaa været det mest dyrkede og sagtens det ældste, de andre Arter brugtes formodenlig fortrinsvis i de Lande, hvor de oprindelig høre hjemme. Kineserne kjendte slet ikke Bygget.

---

\*) *Κριθή* (græsk), *hordeum* (Latin, jfr. *horridus*, *horrere*), *orge* (fransk), *Gerste* (tydsk) have alle samme Rod, hvilken man ogsaa træffer paa Sanskrit i Formen *harsh*, at *stritte*. Engelsk *barley* har vistnok samme Betydning, jvf. oldn. *barr* 1) = Byg, 2) = Knopper paa Træer, især om Naaletræer (norsk *Barskov* modsat *Løvskov*).

Overalt, hvor Naturforholdene tilstede Dyrkningen, finde vi Hveden; den fortrænger og vil vedblive at fortrænge alle de andre Sædarter, saalænge Nødvendigheden af at bruge Jorden til Dyrkning af Kornsorter, der ved et rigeligere Udbytte kunne tilfredsstille en tiltagende Folkemængdes voksende Krav, ikke gjør sig gjældende og over sin Tvang. Hvorledes de bedre Sædarter fortrænge den simple, derom kan Hirsens vidne. Majs, Ris og maaske ogsaa Durra ville paa mange Steder tiltvinge sig et Overherredømme, begrundet paa den rige Høst, som de give, og Rug og Byg have nu engang videre Grændser for en lønnende Dyrkning end Hveden og ville stadig blive store Landes Hovedrigdom; men der vil komme en Dag, da Hirsens, denne Kornsort, der har været saa overordenlig udbredt i Evropa (Pælebygninger og sproglige Minder vise det) og endnu dyrkes i stort Maal i vilde og halvvilde Lande, kun vil blive funden vild. Med et lille Korn og et mindre fint Mel mangler den aldeles Betingelserne for at kunne konkurrere selv med de sletteste af de andre Sædarter, og den kan ej engang ved et overordenligt Udbytte bøde paa disse Mangler, ej heller hævde sig nogetsteds som den eneste, der taaler Landets Klima. Fra Pyrenæerne til det fjerneste Kina har den fra Oldtiden været dyrket\*) og dyrkes tildels endnu. —

---

\*) I hvilken Grad Hirse hos Oldtidens Folk var Hovednæringsmiddel, vil sees af nogle faa Exempler, der her vælges ud af en stor Mængde. Romerske Skribenter fortælle, at der ikke dyrkedes andet mellem Pyrenæerne og Garonne, og da Cæsar belejrede Massilia, levede Indbyggerne af Hirse og fordærvet Byg. Det romerske Gesandtskab til Attila blev beværtet alene med Hirse; de konservative Lacedæmonier kaldes Hirsegrødspisere; Xenofon drager gennem Melinofagernes Land, og Hirse var Hovedkornsort hos de sarmatiske og skythiske Folkeslag (Hehn).



Den er en af de faa Kulturplanter, hvis Hjem Videnskaben ikke engang tilnærmelsesvis har kunnet bestemme. Dog synes de tyske og slaviske Navne laante fra græsk\*), og disse Folkeslag have da vistnok faaet Hirsens fra deres sydlige Naboer og vedblevet at dyrke den mange Aarhundreder efter, at den hos disse var gaaet af Brug; maaske har den oprindelig hjemme i det sydlige Frankrig, maaske etsteds i Asien.

Ligesom Oldtidens Grækere og Romere, Jøder, Indere og Ægyptere, saaledes anerkjender Nutidens stigende Civilisation overalt Hveden som det ædleste Korn, og ligesom den ældste Civilisation allerede kjendte den, saaledes ligger denne Sædarts Hjem nærved Civilisationens første Vugger, Lilleasiens og Syriens og Babylo niens Egne. Have Landene nord og vest for det sorte Hav kunnet hævde sig som dem, der først saa Rugen og Havren som nye Frembringelser af Jordens Skjød, saa er det til Gjengjæld de østlige og sydlige Sortehavslande, hvor Hveden oprindelig har fundet Betingelserne for frivilligt Liv. De ældste historiske Mindesmærker ere yngre end Hvedekulturen i disse Egne; allerede Sanskritsproget har et Navn for den\*), og Bibelen synes

---

\*) Blandt de mange Navne findes nogle, som den sammenlignende Sprogvidenskab erklærer for de samme, fremkomne ved almindelig stedfindende Bogstavforandringer og Omsætninger: slavisk proso og tysk Hirse, sammenholdt med det græske κέγχρος el. κέγχρος — og tysk Hagel, cfr. polsk jagly og bøhmisk jähla, Plur. jähly. Det latinske og græske milium, μελίμη (Honningsæd), indeholder aabenbart en meget antik Tanke; se de mange Steder hos Homer, hvor der tales om »den honningsøde Sæd» og lignende Udtryk.

\*\*\*) Sanskritfolkene have rimeligvis allerede dyrket den i deres oprindelige Hjem ved Amu- og Sirflodens Udspring: Ariana og Baktriana, i hvis Nabolande ved det kaspiske Hav den vokser vild.

ligefrem at forudsætte, at Hveden blandt andre hørte til Palæstinas hjemlige Planter; thi Moses beskriver Kanaan som »Hvedens og Byggets Land, hvor der vokser Olie af Olietræer o. s. v.«; Jødernes hellige Brød vare ogsaa Hvedekager. I Kina har den meget længe været dyrket, og Pyramideundersøgelserne vise, at det samme gjælder for Ægyptens vedkommende; men i begge disse Lande er den ikke desto mindre en fremmed Plante, og baade Kinesere og Ægyptere have altid selv anset den som Udlænding; thi Ægypterne fortalte, at Osiris fandt den i Nysa\*), og hans Hustru Isis førte den til Ægypten; og Kineserne betragte Hvedens Indførelse i det himmelske Rige ligefrem som en historisk Begivenhed og sætte Tiden herfor til Aaret 2822 før Kristi Fødsel. Ægypten har overhovedet ikke frembragt nogen af de almindelige Kornsorter; de ere indførte der ligesom næsten alle dette Lands dyrkede Planter; de, om hvilke dette ikke gjælder, som Papyrusplanten, ere meget faa, og ingen af Landets nuværende vigtige Planter er derimellem. Denne Ejendommelighed staaer i nødvendig Sammenhæng med de Naturforandringer, som her langsomt og sikkert have fundet Sted gennem Aartusinder, som efterhaanden have gjort Nildalene til den Oase, vi alle kjende fra Geografien, og som true med engang at skulle forvandle Landet til en øde Ørken, naar Flodalluviet tilsidst har naaet en saadan Højde, at det hindrer Flodens Vande i at raade Bod paa det regnløse Klima ved sine Oversvømmelser. Nye Forskninger have godtgjort, at Nilen i sin Tid har havt et helt andet Løb end nu og slet ikke berørte Ægypten, der dengang har været en Ørken ligesom

\*) I Lilleasien (der fandtes et andet Nysa i Thracien).

Sahara, og man mener, at Flodens Indbrud over Landet er skeet i en forholdsvis ikke fjern Fortid (for c. 40—50,000 Aar tilbage)\*). Men saa nye Dannelser modtage dog vistnok deres Planteverden andetstedsfra, og der er Grund til at antage, at idetmindste de senere Alluvialdannelsers ægte Landplanter ikke have hjemme i Landet selv: ikke blot Hveden, men samtlige Kornsorter maa saaledes, forsaavidt de findes i Ægypten, ansees for indførte, og Sagnet om Osiris bekræfter dette, idet det samtidig leder Tanken hen paa det rette Hjem.

Ogsaa i Evropa er Hveden et indført Korn. Navnene udtrykke talende den Forundring over det nye, den Sammenligning med noget tidligere vant, som er et saa ubedrageligt Kjendetegn paa fremmed Indvandring, her en dobbelt Indvandring\*\*). Fra Sydevropa, hvor Romere og Grækere maaske alt ved deres Ankomst have forefundet den som Sædekorn eller dog snart indført den, er den vandret nordpaa, og den romerske og græske Fællestanke i Navnene *triticum*, *ἄλευρον* (af »tero«, »ἀλέω«, at male eller knuse, altsaa: Malekorn), gjenklinger i tilsvarende Udtryk i de nordlige, navnlig slaviske, Sprog.

\*) Reynier mener, at der har været en Tid, efter at Ægypten allerede var befolket, da man kun kunde dyrke Vandplanter (*nymphæa*, *nelumbo*, *papyrus*), og som Bevis for, at dette idetmindste tildels endnu var Tilfældet paa Alexander den stores Tid, anføres, at denne, da han kom til Indien, troede, at han var kommen til Ægypten, fordi han forefandt *nelumbo* i saa umaadelig Mængde i Indiens Floder. (De Gamle troede som bekjendt, at Afrika og Asien mod Syd hængte sammen).

\*\*) Der findes overhovedet for Hveden en Masse Synonymer. I Betydningen hvid kalde Bretonerne Hveden *gwiniz* (*gwenn*, hvid) og Litaverne *kvetyš* (i Flertal *kveczei*), Germanerne og Goterne *hvaiteis* (*hvaits*, hvid) og senere »Hvede«, Waizen. Gjennemgaaende i en Mængde Sprog findes Grækernes *αυρός*, med Grundbetydningen Græs, saaledes i gammelslavisk, litavisk, bøhmisk, russisk og angelsaksisk (*pyro*, *purai*, *pyr pyrej*, *fyrš*).

Fra Gallien, hvor den formodenlig endnu tidligere er bragt gennem Føniciere og andre Oldtidens søfarende, udbreder Navnet »det hvide Korn« sig mod Øst over de germaniske og slaviske Lande og naaer lige til det yderste Østevropa, og vi have allerede tidligere gjort opmærksom paa, at dette Navn for Hveden har dannet sig som en Modsætning til Rugen med det mørke Mel og Brød. Sproghistorien vil i Navnene finde Tegn paa, at Hvedens Indførelse i Mellemeuropa er en forholdsvis yngre Begivenhed; imidlertid dyrkedes den dog allerede af Pælebygningfolkene, og flere Arter ere fundne i disses Bygninger\*).

Hveden har selv under Dyrkningens tilvænnende Indfyldelse en mere fintmærkende Natur overfor de klimatiske Forholds Uensartethed end Rugen, Havren og Bygget, og dette gjælder endog i høj Grad om Racerne, hvis konstante Særmærker nøjagtig gjenkjendes i de allerældste Fund og Beskrivelser. Derfor have Undersøgelserne her troet at kunne naa videre end til at paavise en begrænset vild Vokseplads for den hele Slægt, de have prøvet paa yderligere at angive Stedet for de enkelte Arters eller konstante Varieteters vilde Forekomst. Forsaavidt nu Oldtidens Forfattere ganske vist paa ikke faa Steder omtale vild Hvede fra Asien, bliver det imidlertid misligt at tage de af dem brugte forskjellige Navne som sikre Artsnavne; thi der spores her ikke

\*) Saaledes *Triticum vulg. antiquorum* (Pælebygningshvede), *Triticum turgidum*, *Triticum dicoccus*. Den førstnævnte er senere forsvunden, og det samme er Tilfældet med en ligeledes i Pælebygningerne funden Bygart eller Race, som man har kaldet *Hordeum hexastichon sanctum*. *Tr. turgid.* har været dyrket i Ægypten (Mumiehvede), og *Tr. dicoccus* skal endnu findes dyrket i Schweiz.

sjælden stor Forvirring og Brug af Navne, der hos Romerne og Grækerne ellers pleje at betegne helt andre Arter, ja endog andre Sædsorter, og de Steder, hvor en tilføjet Beskrivelse gjør Ende paa al Tvivl, ere faa. Heller ikke Nutidens Fund af vild Hvede ere gennemgaaende paalidelige til Brug til en saa indskrænket Bestemmelse\*). Men saameget staaer fast, at baade, Fortid og Nutid talrige Gange have fundet vild Hvede, snart den ene snart den anden Art, og stadig i Landene mellem Indus og Middelhavet, og at navnlig den almindelige Hvede (*triticum vulgare*) er funden vildtvoksende paa forskjellige Steder af hele denne Strækning. Her sætte vi derfor hele Slægtens Udspring, Hvedens Hjemstavn.

Risen, Majsens og Durraen ere rene Nybyggere i de Lande, vi hidtil især have omtalt, Evropa og de tilgrænsende Partier af Asien og Afrika. Her dyrkedes endnu i de sidste Aarhundreder før Kristi Fødsel ingen af disse Planter; men idet Undersøgelsen om deres Hjem saaledes lettes ved at kunne lade saa udstrakte Lande ude af Betragtning og for Majsens vedkommende endog indskrænkes til Amerika, henvises Forskerne med det samme til Egne, til hvilke vort Kjendskab er højst ufuldstændigt, og hvorfra en hvilkenksomhelst Videnskab

---

\*) De nærmere Bestemmelser af de enkelte Arters Hjem gaa forøvrigt ud paa, at *Triticum vulgare*, som ovenfor sagt, kan antages hjemmehørende paa adskillige Steder i Landene mellem Indus og Middelhavet, medens *Tr. turgidum* i vild Tilstand formodes at have en mere indskrænket Voksekreds, nemlig de sydlige og østlige Middelhavslande, og *Tritic. spelta* maaske skulde have hjemme i Lilleasien. Endelig vil man have fundet *Tritic. monococcus* vild i Kavkasus, altsaa øst for det sorte Hav, samt paa Krim(?).

endnu kun splittet og møjsommelig samler Kjendsgjæringer til Bearbejdelse. Imidlertid tør man dog antage for sikkert, at Risen og rimeligvis ogsaa Durraen stamme fra Indien og Majsen fra Amerika. Risens Livsbetingelse er nemlig sumpige Deltaer som Indus- og Gangesflodens, og den findes derhos vild i disse Egne; den har et Sanskritnavn og har været dyrket der i umindelige Tider\*). Kineserne vide desuden, at den er indført hos dem, og omtale dette som en ligefrem historisk Begivenhed, og først efter Alexander den stores Tid lære Vestasiens Folkeslag Planten at kjende — Grunde nok til at betragte Indien som dens Hjem. — Durra (Negerkorn, Negerhirse) dyrkes fra ældgammel Tid i de samme Egne og i Afrika syd for Sahara. Har den hjemme det første eller det andet Sted? Rimeligvis i Indien; thi det Folk, der har Risen som indfødt Plante og Hveden som Naboplante, vil ikke indføre Durra. Maaske kunde den have hjemme begge Steder; men det bliver da paa-faldende, at den først i nyere Tider er kommen til Nordafrika\*\*). Enhver af os ved, at vi have faaet Majsen fra Amerika, ligesaa sikkert, som at Kartofflen og Tobakken ere bragte os fra denne Verdensdel. Det er en af de Kjendsgjæringer, som man i Reglen slipper for at bevise, fordi de ere i den Grad *ex consensu omnium*, at

---

\*) Gamle græske Forfattere (Sophokles(?) og Herodot) omtale allerede Risen som indisk Korn. Efter Alexander den stores Tid nævnes den ogsaa som dyrket i Babylonien og Baktrien. Herodot fortæller, at Indierne spise den som Grød, altsaa Pilav ligesom i vore Dage, og Strabo ved, at de deraf tilberede en berusende Drik (en Slags Arrak altsaa). Araberne indførte den i Afrika.

\*\*\*) Ogsaa dette skyldes Araberne. Plinius omtaler den som indført i Italien fra Indien; men siden hører man intet om Planten før Arabernes Tid.

ingen vil tvivle, og at man i ethvert Fald vil forlange meget gode Grunde af den, som vil nægte deres Rigtighed, før man indlader sig med ham. Men naar det nu paastaaes, at Majsens allerede var Oldtidssæd i Ægypten og findes i Pyramiderne, at den før Amerikas Opdagelse dyrkedes i Kina og Arabien og siden umindelige Tider paa Ostindiens Øer; naar der paa-beraabes samtidige Forfatteres ordlydende Vidnesbyrd for, at den i Tyskland er indført fra det lykkelige Arabien som »tyrkisk Korn« allerede 1506 og i fuld Færd med at tage Luven fra de andre Kornsorter, endvidere gamle kinesiske Forfattere for, at den alt dengang var Brødplante i Kina, og navngivne rejsende, der ville indestaa for Pyramidefundenes Ægthed — hvad skal man saa tro? Et eneste af disse Beviser synes jo at være tilstrækkeligt. Paastanden er virkelig opstillet med alle disse og flere Støttepunkter, og den berømte Botaniker De Candolle har fundet det nødvendigt at underkaste Sagen en gjennemgaaende og nøjagtig Prøvelse, som førte til en fuldstændig Afvisning af alle de fremkomne Grunde. Men Episoden har sin Interesse; den viser, hvor forsigtig man skal være, og hvor let man seer og læser og oversætter fejl, naar Blikket tilfældig er blevet hildet og partisk. Det maa være nok her at nævne et enkelt Træk af denne Sag. I den latinske Tekst til det Sted, der anføres i Oversættelse som Bevis for, at Majs var indført til Tyskland 1506 fra det lykkelige Arabien, stod der ved nærmere Eftersyn for det første intet, som beviste, at der just var Tale om Majs; dernæst var Oversættelsen skeet efter Bogens 2den Udgave, hvori meget kunde være forandret, da den var 50 Aar yngre, endelig vare Ordene fuldstændig galt oversatte, idet de slet ikke

talte om, at nogetsomhelst var indført fra det lykkelige Arabien, men alene sagde, at Tyskland var lykkeligt og kunde sammenlignes med det lykkelige Arabien, fordi det blev beriget med saamange nye Planter. Med det samme undersøger De Candolle nærmere Spørgsmaalet om Majsens Hjem og kommer til det Resultat, at hvad man ved om denne Plante, hvis Korn findes i de gamle Inkaers Grave og i Mejicos Oldtidslevninger, og hvis Dyrkning forlængst er udbredt over den største Del af den hele Verdensdel, saa godt som ikke yder nogetsomhelst Bidrag til Bestemmelse af dens nærmeste Udgangspunkt. Formen *Zea cryptosperma* skal være funden vild i Paraguay og i Stenbjergene, og nogle mene, at dette er Stamformen til de dyrkede Racer.

Hele Oldtiden staaer som et Slags Verdens-Herkulanum og -Pompeji, og den romantiske Nysgjerrighed titter gjerne bag Sløret, der skjuler disse forudgangne Folkekulturer; Nyheden og »das unbekannte Land« finde os opmærksomme næsten som Børn, selv om vi ikke ganske forstaa, hvad der vises os. Det er ikke det sure Slid, der aftvinger Beundring, men simpelthen det fremmede, der drager os, og derfor ville Undersøgelser af den Art, som hidtil især ere omtalte, altid være lette at afvinde en populær Interesse, der endog til en vis Grad strækker sig til Enkelthederne. Botanikernes Slid bevæger sig i Reglen ikke gennem denne Egn, og deres besværlige Arbejde i dette Spørgsmaal vil ikke passe til en underholdende Fremstilling; Læseren vil bede sig forskaanet derfor og blot forlange Resultaterne og Methoden, men henvise Arbejderen til at høste sine øvrige Lavrbær i Videnskabernes Akademier. Ikke desto mindre er det denne her mere upaaagtede Forskning, der har leveret



de paalideligste Bidrag til at bestemme Kornsorternes Hjem; de korte Bemærkninger i det foregaaende om de botaniske Fund og deres Betydning vise dette tilstrækkelig, og Oldtidsvidenskaben gjør heller ikke Fordring paa at virke anderledes end som Hjælpevidenskab for disse Spørgsmaals Løsning. Vi skulle kort berøre Botanikernes Undersøgelsesmethode. De gjøre blandt andet følgende Betragtninger gjældende:

At en Plante skulde have hjemme i et Land, hvor den ikke findes i vild eller forvildet Tilstand, er i og for sig ikke rimeligt og vilde til Nød være forklarligt i Lande, der saaledes som de evropæiske ere stærkt overfløjede af Kulturen, da man her kunde antage, at det hele Areal, paa hvilket en Plante tidligere havde sine Voksesteder, efterhaanden var indtaget til Dyrkning; men hvor store Strækninger altid have ligget øde, som i Asien, eller ere blevne øde efter en Kultur, der maaske endog har omfattet den paagjældende Plante, der skal denne findes vild, før man troer, at den har hjemme paa Stedet. Paa den anden Side vækker den Omstændighed, at en Plante virkelig findes forvildet eller vild i et Land, en stærk Formodning om, at den der eller dog i Nærheden deraf maa have sit Hjem. Fordi en Plante villig lader sig dyrke, er det nu langt fra sagt, at den kan forvilde sig; ofte kommer den vel igjen i et eller faa Aar paa de Steder, hvor man engang har saaet den i tilberedt Jord, men forsvinder derpaa; det var kun Menneskets Pleje, der forsonede den med et fremmed Lands uvante Naturforhold, og kun Eftervirkningerne af denne Pleje, der endnu i kortere eller længere Tid kunde spores. Hvor en Plante ikke kan forvilde sig, kan den nu heller ikke have hjemme; men det modsatte er dog ikke fuldt

Bevis for Plantens Hjem, thi det kan ikke nægtes, at ogsaa indførte Planter kunne forville sig, naar de finde Forhold, hvorunder de føle sig hjemme. Rugen er for at nævne et Exempel endnu ikke fundet vild og kun paa et Sted forvildet, nemlig i de nedre Donavlande; det kunde være, at man en Dag fandt den vild, f. Ex. nord



for det sorte Hav, hvor de andre Rugarter gro; det kunde ogsaa være, at man ved nye Undersøgelser, saaledes ved at efterlyse de Ukrudtsarters Hjem, som den indfører med sig, hvor den kommer hen, kunde naa en større Sikkerhed med Hensyn til Rugen selv. — Det er temmelig almindeligt, at Planter af nærstaaende Grupper findes

i samme Egn af Jordkloden; saaledes ere de læbeblomstredes Familie karakteristiske for Middelhavslandene. Den Omstændighed, at de kjendte vilde Arter af Byg, Hvede, Rug o. s. v. findes udbredte over et bestemt Strøg, taler for at søge de dyrkede Arter sammesteds eller i Nærheden og indtil videre at antage dem for at være udgaaede derfra.

Sammenfatte vi endelig i korte Træk de Resultater, som man har vundet ved Sprogstudiets, Plantelærens og Oldtidsvidenskabens forenede Kræfter, da give de følgende Billede: Hindustan, Persien, Lilleasien med tilgrænsende Lande samt Landene nord for Balkan, Alperne og Pyrenæerne danne et udstrakt forholdsvis smalt Bælte, hvis Retning er fra Sydost til Nordvest, og som naaer gennem den tempererede Zone fra Kalkutta til Bordeaux, ligefra Vendekredsen til det omtrent 25 Grader nordligere Sydtyskland og Sydfrankrig. Her har da Rugen og Havren, Hveden og Bygget hjemme ligesom Hirsens og de kuldskærere Søkende, Ris og Durra. I en næsten uafbrudt Række afløse de nævnte Kornsorter hinanden. Med deres næsten kosmopolitiske Evne til som Kulturplanter at finde sig tilrette overalt paa Jorden, ere de dog alle udgaaede herfra og trives kun her frit, hver paa sit Strøg. Indien gjør Fordring paa Risen og Durraen, fra Persiens Egne stamme Bygsorterne, Lilleasien og Nabolandene mellem det kaspiske og det røde Hav er Hvedens Hjem, medens Rugen og Havren have vokset vild i Donavlandene og Hirsens muligvis i Gallien, skjønt dette sidste er meget usikkert. Dertil kommer endnu Majsens; dens Hjem er Amerika, men nærmere har dens Udspring endnu ikke med nogenlunde Sikkerhed kunnet paavises.

---

## Vore Kundskaber om Meteoriterne og det grønlandske Meteorfund.

Af Professor Nordenskiöld\*).

Siden Slutningen af forrige Aarhundrede har man fra Aar til Aar med forøget Iver bestræbt sig for indtil de mindste Detailler at undersøge de Forhold, der staa i Forbindelse med Læren om Meteoriterne, og man begynder alt mere at indse, at Videnskaben heri har et vigtigt Middel til at forskaffe sig Kundskab om Verdensaltets Beskaffenhed. I disse fra Verdensrummet nedfaldende Legemer finder ikke blot Kemikeren et vigtigt Materiale til Undersøgelser over Materien udenfor vor Jord, men deres Beskaffenhed giver ogsaa saa vigtige Bidrag til Kundskaben om Jordklodens Dannelsesmaade og fremfor alt til vor Kundskab om de i Jordens indre for Forskerens Øje evig skjulte Masser, at Læren om dem nu

---

\*) I det svenske Vetenskapsakademies Aarsmøde gav Prof. Nordenskiöld nedenstaaende Meddelelser om det af den svenske Polar-expedition i 1870 gjorte Fund af Meteorjern paa Diskoøen ved Grønland, som afhentedes i 1871. Selv om man ikke i et og alt kan dele Forfatterens Anskuelse, vil dog vistnok hans Betragtningensmaade af dette omtvistede Fund læses med Interesse. Vi haabe senere at kunne meddele vore Læsere de danske Videnskabsmænds Opfattelse af disse højst interessante Forhold. (Jfr. tidligere Afhandlinger om Meteorit-Spørgsmaalet i dette Tidsskrift 1ste Række Bd. 2 S. 250 og 4de R. Bd. 2 S. 1). R. A.

maa ansees for at udgjøre et nyt Hovedafsnit af Geologien, ja det er endog sandsynligt, at Astronomernes og Geologernes paa den Laplaceske Theori støttede Antagelse, at Jordkloden, efter at det organiske Liv har fæstet Bo paa den, kun har undergaaet kvalitative, men ingen kvantitative Forandringer, snart maa forandres som Følge af de nye Kjendsgjerninger, Læren om Meteoriterne har gjort os bekendte med. Astronomen og Fysikeren faa af denne Videnskabsgren vigtige Oplysninger om Atmosfærens øverste Lag, om Kometernes Beskaffenhed, om Aarsagerne til Stjerne-skud osv., og endelig give de efter den organiske Kemies Love sammensatte Stoffer, som findes i adskillige Meteoriter, en Antydning af, ja næsten et Bevis for, Tilværelsen af organisk Liv udenfor vor Jord.

Disse Antydninger ville være tilstrækkelige til at forklare den Iver og Interesse, hvormed en Mængde Forskere have beskjæftiget sig med dette Afsnit af Videnskaben, og de betydelige Summer, der i mange Lande ere anvendte paa Tilvejebringelsen af storartede Samlinger af Meteoriter. Ved Hjælp heraf er man kommet til en Mængde nye og vigtige Resultater.

Medens man fra Frankrig kjender over tredive forskellige Meteorfald og i de forenede Stater har fundet mere end halvtredsindstyve forskellige Stykker Meteorjern, er endnu aldrig nogen Meteorblok bleven funden i Sverig, Norge og Finland, og fra hvert af disse tre udstrakte Lande har man kun en eneste Gang erholdt Meteorsten, hvis Fald er blevet iagttaget af Øjevidner. Meteorfaldet i Finland fandt Sted den 13de December 1813 ved Luotolak paa Sydsiden af Saimen, det norske den 27de December 1848 ved Schie i Nærheden af Kristiania og det svenske den 1ste Januar 1869 ved Hessle

i Uppland. Allerede det første af disse Fald blev i sin Tid mærkværdigt dels paa Grund af den nøjagtige Undersøgelse af Stenen, ved hvilken det for første Gang vistes, at Meteorstenens Sammensætning for en Del stemmer overens med de Mineraliers, man finder i Jordskorpen, dels paa Grund af, at Luotolak-Meteoriten har en ikke almindelig Sammensætning, der gjør den til Type for en særegen Gruppe af Meteorstene. Ved Schie toges kun en eneste Sten i Forvaring; den vejede omtrent 2 Pund, og den største Mærkværdighed ved Faldet var, at Stenen faldt ned paa en ikke videre tyk Isflade, uden at slaa denne i Stykker, hvad der er et Bevis paa Meteorstenenes ringe Faldhastighed.

Fra Stenfaldet ved Hessle opsamledes omtrent 6—700 Stene, vekslende i Størrelse fra et Fjerdingpund til nogle faa Korn, som vare spredte omkring paa et Areal af omtrent en Kvadratmils Størrelse. I den Egn, hvor Stenene vare nedfaldne, havde man ikke seet noget til en Ildkugle, men derimod havde Faldet været ledsaget af de sædvanlige Lydfænomener, som man kjender fra Tordenen og stærke Artillerisalver. Paa Overfladen vare Stenene som sædvanlig sorte af den i Luften dannede mørke Skorpe. Indvendig bestode de af en graa, porøs, løst sammenhængende Masse, der dannedes af smaa runde Kugler af en Ærts Størrelse, hvis Bestanddele vare Kiselsyre, Magnesia, Jernilte, Lerjord, Kalk, Natron, Spor af Lithion osv. Ved nærmere Undersøgelse fandt man desuden i Grusmassen Korn og Fliser bestaaende af fosforholdigt, metallisk Nikkeljern, Kromjern osv. I det hele taget stemte Hesslemeteoriterne i ydre og indre Beskaffenhed saavel som i Sammensætning saa fuldstændig

overens med de aller almindeligste Arter af Meteoriter, som ere nedfaldne i dette Aarhundrede, at man neppe skulde have ventet gennem dem at høste nye Erfaringer for Videnskaben, hvis ikke en stor Del af Stenene vare nedfaldne paa Låsta- og Arnøvikens Is, hvorved det blev muligt at opsamle selv de allermindste Dele af de nedfaldne Gjenstande. Derved lykkedes det dels at opsamle hundreder af Meteorstene, som vare mindre end alle, man hidtil havde kjendt, og som dog vare aldeles hele  $\circ$ : paa alle Sider omgivne af en smeltet Skorpe, og dels for første Gang at konstatere, at der samtidig med de egenlige Meteorstene faldt et sort kullignende Pulver ned. I sit ydre lignede dette Pulver almindelig Sod, men den kemiske Analyse viste en betydelig Forskjel i Sammensætningen. Meteoritkullene gave nemlig efter Forbrændingen 31 pCt. af en lysebrun Aske, hvis Sammensætning paa det nærmeste svarede til visse Meteorstenes, og de brændbare Bestanddele bestode ikke af Kul, men af en meget kulrig Kulbrinte. Desuden indeholdt Meteoritkullene ogsaa mekanisk iblandede Partikler, som kunde uddrages med en Magnet.

Denne Iagttagelse ved Hessle stadfæster flere ældre lignende Iagttagelser. Den 14de Marts 1813 faldt der ved Kutro i Kalabrien foruden et stort Antal Meteorstene tillige en betydelig Mængde af et rødt Pulver, som formodenlig har været Asken fra et Kulpulver, ligt det, der fandtes ved Hessle. 1819 faldt der ved Montréal i Kanada under stærke Lyn og under et Døn som af Artillerisalver et sort Kulpulver ned i en saadan Mængde, at det under Faldet formørkede Luften.

Uheldigvis blev denne Substans ikke opsamlet, idet man troede, at den hidrørte fra Skovbrande der i Egnen.

Først ved Hesslefaldet er det blevet muligt at indordne denne og lignende Iagttagelser under Videnskaben. Da Hesslemeteoriterne desuden høre til den almindeligste Slags af Meteoriter, faaer Iagttagelsen herved en særlig Betydning, idet det derved gjøres sandsynligt, at et saadant Pulver sædvanligvis følger Meteoriterne paa deres Bane i Verdensrummet. Naar Meteoriterne træde ind i Jordens Atmosfære, antændes dette Pulver som oftest og foranlediger derved eller bidrager i det mindste til Lysfænomenerne paa Meteorets Vej gennem Luften. Kun under gunstige Forhold kan den herved dannede Aske opsamles, og endnu sjældnere hænder det, saaledes som ved Hessle, hvor der ikke saaes nogen Ildkugle før Meteorfaldet, at man kan komme i Besiddelse af det uforbrændte Kulpulver. Muligvis skyldes Stjerneskuddenes hurtig forsvindende Lysning et lignende Kulpulver.

Skjønt Stenmeteoriter daglig falde ned, og skjønt disse paa Grund af deres store Forskjellighed fra de jordiske Mineralier ere lette at gjenkjennde, har man dog kun et Par Gange truffet Stenmeteoriter i Jordlagene, hvis Fald ikke ere blevne iagttagne, hvad vistnok hidrører fra Atmosfærens hurtige Forstyrrelse af disse Legemer. Derimod har man over hundrede Gange fundet Jernmasser af omtrent samme Sammensætning som de i Meteoriterne indesluttede Jernkorn, men som oftest af kolossale Dimensioner, liggende løse paa Jordens Overflade, f. Ex. i Ørkener, hvor Forholdene gjøre det næsten umuligt, at de kunne have deres Oprindelse fra Jorden. Denne Omstændighed saavel som den direkte Iagttagelse af en ved Agram i Kroatien den 26de Maj 1751 nedfalden Jernnikkelblok af omtrent et Centners Vægt foranledigede i Slutningen af forrige Aarhundrede Chladni



og noget senere Howard til at antage, at saadanne Jernblokke vare af samme Oprindelse som de egenlige Meteoriter. Hundreder af nye Fund af Jernnikkelblokke, der altid laa løse i Gruset paa Jordoverfladen, saavel som mindst to af Mennesker iagttagne Jernfald — af hvilke her kun skal erindres om den 50 Pd. svære Jernblok, der den 14de Juni 1847 faldt ned paa Taget af et Hus i Braunau i Bøhmen — have senere fuldstændig bekræftet den Chladniske Theori og ophøjet den til en videnskabelig Sandhed. I det forløbne Aar har man paany søgt at drage denne Læres Rigtighed i Tvivl i Anledning af det store grønlandske Jernfund. Det er ingenlunde nu første Gang, at man træffer gedigent Nikkeljern paa Grønlands udstrakte, nøgne, kun en kort Tid af Mennesker beboede Kyster. Allerede 1818 tildrog nogle Jernredskaber, der tilhørte Eskimoerne ved Cap York, sig de engelske Polarrejsendes Ross's og Sabines Opmærksomhed, og ved nærmere Forespørgsel erfarede det, at denne Folkestamme hentede sit Jern fra to mægtige Jernblokke, der laa ved Stranden af Kap York, omtrent 70 Mil nord for Ovifak, hvor de nu til Sverig førte store Jernblokke ere fundne. Stedet blev dog ikke nærmere undersøgt, saa at vi kun af Analysen af Redskaberne vide, at Jernet var nikkelholdigt, samt af Grønlændernes Beskrivelse kunne gjøre os en Forestilling om Blokkenes Udseende og Størrelse. Nogle mindre betydelige Stykker ere senere fundne af Dr. Rink ved Fiskernæsset 60 Mil syd for og ved Niakornak 10 Mil øst for Ovifak; endvidere af Kolonibestyreren i Upernavik Rudolph mellem Ballast, der sandsynligvis er tagen ved Fortunebay i Nærheden af Godhavn. Endelig fik den svenske Expedition 1870 en mindre Jernblok fra Egnen om Jakobshavn af den der

bosatte udmærkede Samler af grønlandske Oldsager, Dr. Pfaff. Fortune Bay ligger 2 Mil og Jakobshavn 10 Mil øst for det store svenske Findested. Samtlige disse Jernfund ere dog aldeles ubetydelige i Sammenligning med de Jernblokke, som den svenske Grønlands-Expedition traf ved Ovifak paa Sydsiden af Diskoøen ved Foden af en høj Basaltklippe nær ved Stranden og tildels mellem Ebbe og Flod. Paa et Areal af nogle faa Kvadratfavnes Størrelse fandtes der tre store og en Mængde mindre Jernblokke, der af den Expedition, som med den svenske Regjerings Understøttelse udrustedes hertil, samtlige ere blevne førte til Evropa.

Den største af disse Blokke vejer omtrent 50,000 sv. Pd. og overgaaer saaledes ikke blot de, som findes opbevarede i Samlingerne, men alle hidtil kjendte Meteorjernblokke, om hvilke man har paalidelige Oplysninger. Den vejer f. Ex. tredive Gange mere end den berømte Pallasiske Jernblok, som for et Aarhundrede siden med stor Bekostning førtes fra Sibirien til St. Petersborg og der tiltrak sig stor Opmærksomhed; femten Gange mere end den fra Avstralien til Evropa overførte Jernblok, der opbevares i British Museum, og som hidtil ansaaes for at være den største i Evropa; to til tre Gange mere end den berømte brasilianske Berndegho-Blok, som tiltrods for gjentagne Forsøg paa at føre den bort endnu ligger nogle hundrede Fod fra sit oprindelige Findested.

Ovifakfundet er dog ikke blot mærkværdigt som det største, man hidtil kjender, men ogsaa dets Sammensætning giver Videnskaben flere nye og vigtige Oplysninger. Sin største videnskabelige Betydning faaer dette Fund ved den Omstændighed, at kun nogle faa Alen borte fra Jernblokkene skyder en Trapgang frem af den

iøvrigt paa Stedet forekommende Basalt, og at dels nogle mindre lignende Jernklumper findes indsprængte i Trappen, dels smaa Fliser og Korn findes indsprængte i Bjergarten nærved Jernblokken. I selve Trapklippen findes desuden en Jernaare af et Par Tommers Brede og et Par Fods Længde. — Det hele gjør saaledes Indtrykket af en vulkansk Dannelse, idet Jernet i smeltet Tilstand er brudt frem af Jordens indre, en Antagelse, der synes saa meget rimeligere, som Jordens indre uden Tvivl for en stor Del bestaaer af lignende Stoffer som de, der falde ned fra Verdensrummet. — Man har endvidere af Ovifakfundet villet drage den Slutning, at alle Jernmeteoriter have deres Oprindelse fra Jorden, hvad der ingenlunde staaer i Samklang med de talrige Erfaringer, som tidligere ere gjorte, og som gjentagne Gange have bekræftet og vistnok ogsaa fremdeles ville bekræfte Don Rubin de Celis Iagttagelse, da han i 1785 udsendtes af den spanske Regjering for at undersøge, om der kunde anlægges Gulddrift paa et Sted i Sydamerika, hvor en lignende Jernblok var funden, og kom tilbage med den Besked, at Blokken laa ligesom henslængt paa den løse Jord uden Forbindelse med nogen neden under værende Metalaare.

Andre Grunde tale imidlertid allerede paa Forhaand mod Ovifakfundets eruptive Natur, blandt andet den Omstændighed, at den moderne Geologi næppe kjender noget virkelig eruptivt Metal eller Malmgang, og at det grønlandske Jern, hvis det virkelig i smeltet Tilstand var brudt frem af Jordens indre, næsten var det eneste Exempel paa en saadan af den plutoniske Skole ivrig efterspurgt Dannelse. Hertil kommer, at kun ganske ejendommelige Tyngdelove kunde bringe denne Blok til

at flyde op til Jorden ovenpaa den smeltede, kun halvt saa vægtfyldige Basaltmasse, ligesom ogsaa dens karakteristiske Form, der fuldstændig stemmer overens med de sædvanlige Meteoriters, falder enhver i Øjnene, der har sysselsat sig med saadanne Studier.

Efter at Grønlandsexpeditionen er kommen hjem, er der af forskjellige blevet foretaget talrige Analyser saavel af selve Fundet som af de det omgivende Stenarter, ligesom ogsaa en Mængde Stykker ere blevne slebne og nøjagtig undersøgte. Som sædvanlig har ogsaa her den i Detail gaaende Undersøgelse givet en Mængde uventede Oplysninger, der synes at hæve al Tvivl om disse Jernblokkkes virkelige Oprindelse.

Af en Analyse, der er foretaget af Wöhler i Göttingen af den i Trappen indsprængte Jernklump, fremgaaer det saaledes, at det tilsyneladende metalliske Jern indeholder Jernforilte — eller maaske et nyt Iltningstrin af Jern — samt Kul. Dette Kul reducerer ligesom alt andet Kul — hvad man dog i dette Tilfælde har overtydet sig om ved særlige Forsøg — ved Opvarmning Jerniltet, medens Kullet gaaer bort som Kulsyre, altsaa et Bevis for, at dette Jern ikke engang har været oplyst til svag Rødglødhede.

Ved Slibningen viser det sig, at det grønlandske Jern har ganske samme indre Struktur, som det virkelig nedfaldne Meteorjern, altsaa er dannet af regelmæssige ved Siden af hinanden liggende forskjellige Nikkeljernlegeringer, mellem hvilke findes, sparsomt iblandede, skarpt begrænsede Partikler af Svovljern. Ved Omsmeltingen give de forskjellige Legeringer, hvad enhver Bjergmand havde kunnet forudsige, en ensartet Masse, i hvilken Svovljernet kun kan paavises ad kemisk Vej. Det stærkt

nikkelholdige Svovljern er blevet undersøgt af Hr. Nauckhoff, der har fundet det sammensat aldeles som et i Meteorstenene hyppig forekommende Mineral Troilit, men ikke som de telluriske Mineralier Svovlkis eller Magnetkis.

Allerede de første slebne Prøver viste, at den Bjergart, som indeholdt Fliser og Korn af metallisk Jern, i væsentlige Henseender adskiller sig fra den sædvanlige grønlandske Basalt, hvad der senere er blevet yderligere bekræftet saavel gjennem de kemiske Analyser, som ved en mikroskopisk Undersøgelse. Det har nemlig vist sig, at den nærmest Jernblokken værende Stenart, som indeholder Fliser og metallisk Nikkeljern, er langt mindre kiselsyreholdig end den egenlige grønlandske Basalt, hvorimod den i S sammensætning nærmer sig Meteorstenene fra Invinos, Jonzac, Stammen og Petersburg i Tennessee.

For vedblivende at fastholde, at de ved Ovifak i Grønland fundne Jernblokke have deres Oprindelse fra Jorden, maatte man antage, at de ved et eller andet forunderligt Tilfælde have faaet netop den Form, som er karakteristisk for Meteorstene, at de ved et ikke mindre mærkeligt Tilfælde have faaet netop den Struktur og S sammensætning, hvorved de fra Verdensrummet nedfaldne Mineralier lade sig skjælnes fra dem, der have deres Oprindelse fra Jorden, at man her endelig for første Gang har været saa heldig i en tellurisk Bjergart at finde et Svovljern, kaldet Troilit, som hidtil aldrig er fundet mellem Svovl- og Magnetkisen i vore Gruber, at den plutoniske Skole i Geologien her endelig skulde have truffet en rent eruptiv Malmgang, at en Jernblok af 50,000 Punds Vægt tiltrods for alle fysiske Love skulde have svømmet ovenpaa en smeltet Masse, hvis Vægtfylde kun er halvt saa stor som Jernets, at tiltrods for alle

Kemiens Love Jernite og Kul skulle kunde findes sammen i en Masse, der har været smeltet, og at tiltrods for alle metallurgiske Erfaringer Svovljern og de forskjellige Fosfor-nikkeljernforbindelser skulde have udskilt sig efter Smeltningen, saaledes at de kunde udsondres fra hverandre — altsammen Antagelser, hvis Urimelighed netop viser, at det største hidtil gjorte Nikkeljernfund ingenlunde vil omstyrte de Læresætninger, der hidtil have været gjældende paa dette Omraade. Vi gjøre her tvertimod sandsynligvis for første Gang Bekjendtskab med et Meteorfund fra en foregaaende (miocen) Jordskorpe og erholde tillige en Antydning om Jernmeteoriternes rette Sammensætning. Det synes nemlig, som om de store Jernmasser kun have udgjort Dele af en stor Meteorit, hvis Grundmasse dannedes af et Silikat med indsprængte Kugler og Fliser af Jern, og fremtidige nøjagtige Undersøgelser paa de Findesteder for Meteorjern, hvor mange Jernstykker ere fundne i Nærheden af hverandre, ville maaske vise, at dette Bindemiddel heller ikke savnes der, om dets Tilværelse end hidtil ikke er bleven tilstrækkelig paaagtet.

Den uheldige Egenskab ved flere af de grønlandske Meteoriter, at de forvitte i Luften, tyder paa, at flere af Blokkene ere gaaede tilgrunde endnu forinden den ovenpaa liggende vulkanske Aske, som har afgivet Materialet til Grønlands Basaltformation, er hærdnet, og derved forklares det ogsaa, at der her i Tidernes Løb har kunnet opstaa forskjellige nye Dannelser. Til disse hører formodenlig den af Nikkeljern dannede Gang, som først gav Anledning til Tvivl om dette Jerns meteoritiske Oprindelse, saavel som de brekcieagtige Klumper, der træffes ved de egenlige Jernblokke og tydelig nok bestaa af

Basalt- eller Meteoritgrus, som bindes sammen af grovt krystallinsk metallisk Jern.

I kemisk Henseende er det grønlandske Fund især mærkeligt ved sit Indhold af Kul og Kulbrinte. Det synes, som om disse Stoffer, der ere en saa væsenlig Betingelse for det organiske Liv, udgjøre et vigtigt Led i Meteoriternes S sammensætning, og at de langt hyppigere, end man hidtil har anet, falde fra Verdensrummet ned paa vor Jord. Med Hensyn hertil er der i den forløbne Vinter gjort nogle ret mærkelige Iagttagelser i Sverig og Finland.

Efter at det stærke Snefald, som indtraf i Stockholm i December Maaned f. A., var forbi, smeltedes en større Mængde Sne, som var bleven opsamlet paa et Trætag, med Iagttagelse af den fornødne Forsigtighed, for at ingen af da i Sneen værende faste Bestanddele skulde gaa tabte. Mod Forventning fik man herved et sort Kulpulver, som ved Ophedning i en Kolbe gav flydende Destillationsprodukter og ved Forbrænding efterlod rigelig Aske, af hvilken man med en Magnet kunde uddrage Jernpartikler. Uagtet den Forklaring laa nær, at Kullet hidrørte fra Skorstene i Stockholm og Jernet fra Jerntagene, fandt man dog, at Forsøget fortjente at gjentages i en mere afsides Egn. En lignende Snesmeltning foretoges derfor i et afsides liggende Skovdistrikt i Finland. Ogsaa her efterlod den blændende hvide Sne ved Smeltningen en ringe Mængde Kulpulver, der ved sine Destillationsprodukter og Mængden af den Aske, det efterlod ved sin Forbrænding, adskilte sig fra almindelig Sod, og som desuden indeholdt Gran af metallisk Jern. Lignende Partikler metallisk Jern indsamledes endelig ogsaa paa Overfladen af Sneen fra en af Skov omgiven Slette, beliggende udenfor Stock-

holm. Det Materiale, som blev indsamlet, var uheldigvis ikke tilstrækkeligt til at afgjøre, om Jernet var nikkelholdigt eller ikke.

Tilstedeværelsen af et kosmisk Støv, som enten bestandig eller periodisk falder ned paa vor Jord, er et Spørgsmaal af saa overordenlig Betydning, at jeg ikke har villet undlade at henlede Opmærksomheden paa disse Forsøg, skjøndt de ingenlunde ere fuldt afgjørende; thi Kullet, hvis Sammensætning rigtignok stemmer langt mere overens med Meteoritkullet fra Hessle end med almindelig Sod, kan jo let hidrøre fra de beboede Landes tusinder af Ildsteder, og Jernet kan i det jernrige Sverig formodes at hidrøre fra Fabrikkerne. Efter at dette Spørgsmaal engang er fremkommet, vil det dog sikkert ikke behøve at vente længe paa sin Besvarelse, og maaske vil den næste svenske Polarexpedition, der skal overvintre langt fra alle beboede Lande, kunne give et afgjørende Bidrag til dets Besvarelse.

---



## Avstralien.

Særlig i plantegeografisk Henseende.

Efter Grisebach\*).

---

Avstraliens Klima staaer i nøje Overensstemmelse med dets Beliggenhed paa begge Sider af den sydlige Vende-kreds, dets Lavlands vide Udstrækning og dets Fattigdom paa Bjerge. Varmen i Kontinentets sydlige Breder lader sig sammenligne med Middelhavslandenes; i den nordlige, Ækvator nærmere beliggende Del og i det indre, saa vidt som Passatvinden der til Stadighed trænger ind, stiger den til en tropisk Hede, og overalt vedbliver Varmegraden at være gunstig for Plantelivet selv om Vinteren. De atmosfæriske Nedslag, som reguleres af Luftstrømningerne, fordele sig i en lovmæssig Trinfølge: tropisk Sommerregn i det nordlige, Ørkendannelser i Vende-kredsens Nærhed, og syd for denne Fugtigheden indskrænket til Vinteren, indtil ogsaa de tørre Maaneder helt ophøre i Tasmanien. I alle disse Forhold kan man paavise Virkningerne af Avstraliens Beliggenhed og Skikkelse. Uindskrænket som paa Havet over Solstitialbevægelsen sin Indflydelse paa Passatvindenes Begræns-

---

\*) Die Vegetation der Erde nach ihrer klimatischen Anordnung. Leipzig 1872.

ning, men Opvarmningen af det store Fastland frembringer i de tropiske Egne (10—19° s. B. efter Gregory) en regnbringende Nordvestmonsun i Sommertiden og sender undertiden glødende Ørkenvinde ned lige til de sydlige Kyster. Imidlertid har det øde Passatbelte i det indre (19—29° s. B. efter Petermann) ikke vist sig saa vandløst i det mindste i de hidtil berørte Længdegrader, som t. Ex. i Sahara: fra Tid til anden oplevede de rejsende der dog svære Regnskyl, saaledes som de ogsaa forekomme i Sydafrikas store Ørken, Kalahari. Ved isolerede Højdedrags og Vandliniers Indflydelse opstaa Oaser, og umiddelbart til vandløse Sandørkener grænse undertiden prægtige Græsgange.

Regntidernes Varighed i Avstralien er ikke betydelig, og selv i det tropiske Gebet strækker den sig ofte næppe over tre Maaneder\*), men efter Regnmængden paa Kysterne skulde man dog vente en yppigere Vegetation selv hinsides Vendekredsen. Saavidt man har kunnet skjønne, er Regnmængden gennemsnitlig omtrent 25 Tommer eller lidt mere end i Kaplandet (23 Tommer). Overhovedet gjentager Sydafrikas Klima sig i mange Henseender i Avstralien, og dog maa betydningsfulde Forskjelligheder være skjulte under den almindelige Overensstemmelse, om end af finere Natur, for at den afvigende Vegetations Karakter og visse Ejendommeligheder i den uorganiske Natur kunne forklares. At betydeligere Floder ere saa sjældne paa alle Kysterne, kunde jo vel afhænge af hele Landets Bygning; men at de ganske almindelig tørre

\*) I det tropiske Avstralien angives Regnmaanederne sædvanlig at være November til Januar. Ved Glenelg (16° s. B.) varede den vaade Aarstid fra December til Februar, medens Juli til November vare de tørreste og hedeste Maaneder.

hen i lange Tidsrum og kun paa Flodsengens dybere Punkter efterlade langsomt forsvindende Smaasøer, at de saaledes frembringe hint ejendommelige Naturbillede af de kjædeformig sammenhængende ved tørre Rum adskilte Fugtighedsbeholdere, som Kolonisterne kalde »Creek«, er en for hele Avstralien almindelig, for andre Lande sjelden Ejendommelighed, som tyder hen paa særegne og fælles Betingelser for Kildernes Ernæring. Den Uregelmæssighed i Vandtilførselen, som aabenbarer sig heri, er ogsaa den vigtigste Aarsag til, at Agerdyrkingen ikke kan udvikle sig i Avstralien. Kun i Tasmannien har den havt nogen Fremgang saavel som i den sidste Tid i Queensland, paa den tropiske nordøstlige Kyst, hvor Passaten, naar den kommer fra Havet, blæser langs med skovbevoksede Bjerge. I alle øvrige Dele af Avstraliens Kolonier er Udbyttet af Agerdyrkingen usikkert; deres Opkomst og Blomstring beroer først og fremmest paa Kvægavlen, og Nyzeland er blevet Kornkammeret for et Land, som, rigtignok under Medvirkning af sine mineralske Skatte, nærmest udvikler sig saamægtig ved sin indenlandske Plantevækst. Thi denne sidste, som paa umaalelige Strækninger giver den rigeligste Næring for Hjordene og ikke tvinger disses Vogtere til at føre et Nomadeliv saaledes som paa Asiens Stepper, men hele Aaret igjennem kan yde Tjeneste, er afpasset efter klimatiske Ejendommeligheder, som Jordbrugerens Kulturplanter ikke ere i Stand til at udholde. Men endnu mere paafaldende er det, naar vi se hen til de Forskjelligheder, som findes mellem det tropiske og det tempererede Avstralien, at denne Plantevækst desuagtet med ganske overensstemmende Karakter beklæder det hele Kontinent lige til det yderste Norden,

medens den er udelukket fra de lige overfor liggende Kyster og fra de fleste Sydhavsøer.

Disse Fænomener sætter man i Almindelighed i Forbindelse med det avstralske Klimas Tørhed, men vi have allerede seet, at Nedslagenes Mængde rigelig vilde være nok for den evropæiske Agerdyrkning; man har jo dog i Sydtyskland 25 Tommer Regn ganske som i Sidney, og paa den nordevropæiske Slette endnu mindre. Men hvad der er det mest bestemmende for Plantevæksten er ikke Maalet af Fugtigheden, men dennes stadige Tilførsel. Vandet er et Næringsmiddel som ethvert andet og maa under Plantens Udviklingsperiode fra Dag til Dag staa til Raadighed for Rødderne i Jordsmonnet i Forhold til deres Behov; det skulde da være, at en ejendommelig Organisation i Vævene ogsaa tilsteder andre Tilførselsmaader. Regnmaaleren samler, hvad Skyerne tilføre Planterne, men naar og i hvilket Forhold de modtage det, er langt betydningsfuldere for dem og lader sig vanskelig aflede af meteorologiske Maalinger.

De af Neumeyer udgivne lagttagelser over Klimaet i Kolonien Viktoria vise, at ogsaa paa Sydkysten er Luftens Fugtighed ringe, og at Nedslagene, som i Melbourne falde i alle fire Aarstider, hurtig gaa tabte for Jordbunden ved deres raske Fordampning. Vi finde her den mærkværdige Angivelse, at den aarlige Fordampning i Aarene 1859—60 næsten var dobbelt saa stor som Mængden af den faldne Regn og om Sommeren endog beløb sig til det tredobbelte heraf. Det forstaaer sig af sig selv, at saadanne Forhold igjen maa udjævnes enten ved lokale Uligheder eller ved Dugdannelsen, men de give en tydelig Forestilling om, hvor lidt Tid Plantevæksten her har til at drage Nytte af de rigelige Ned-

slag, som saa hurtig fordampe og vende tilbage til Atmosfæren. Indfinde nu ogsaa de hede Vinde fra det indre sig, som hvert Aar vende tilbage (i Melbourne vare de gjennemsnitlig fjorten Dage), saa forsvinder den sidste Rest af Fugtighed af Jordbunden, thi paa saadanne Dage synker Luftens Fugtighed ned til 30—40, ja enkelte Timer endog til 13—15 Procent. Saaledes fremtræde Avstraliens Kyster kun som den smale Rand af et regnløst Passatklima, hvor der rigtignok finde stærke Nedslag Sted paa Grund af den stærke Vekselvirkning mellem fugtig Søluft og tør Ørkenatmosfære, men hvor Vandets Cirkulation gennem Planterne hindres ved Fordunstningens Styrke. Kun Østkysten, saa vidt som Søvindene blæse op ad Bjergterrasserne, staaer under gunstigere klimatiske Forhold, og her findes derfor ogsaa Fastlandets fugtigste og rigeste skovbevoksede Egne. Forøvrigt lære alle Fremstillinger af Avstraliens Natur, at de derværende Regntider ogsaa ere langt uregelmæssigere og usikrere end andetsteds, og at der i Skildringen af Nedslagenes hele Betydning ogsaa er indbefattet heftige Uvejrbyger, som ved nogle Timers Overflødighed aldrig ere i Stand til at erstatte hele Maaneders Tørke. Dette gjælder ligesaa vel om den tropiske Nordkyst, hvis Regntid i Betydning aldeles ikke lader sig sammenligne med den, der hersker paa de indiske Monsunkyster, som ogsaa om alle Kolonierne syd for Vendekredsen, hvor selv i den fugtige Aarstid, Vinteren, de sirokkolignende Ørkenvinde, som komme fra det indre, udtørre Jordbunden, og hvor Regntiden ved Murrayfloden (34—36° s. B.) undertiden helt udebliver, og hvor hele Aar kunne gaa hen uden Regn. Man vil derfor maaske gjøre sig en rigtigere Forestilling om Avstraliens Klima, naar man antager,

at det over alt staaer under en tør Passatvinds Indflydelse, ligesom i de Egne af Afrika, som ligge under Vendekredsen, at Forstyrrelserne i den regelmæssige Luftstrømning vel ere hyppigere end der og bundne til Solstitialbevægelsen, men at deres forskjelligartede Oprindelse og deres uregelmæssige Løb ere lidet egnede til vedvarende at holde Jordbunden fugtig ved Nedslag og forsyne Kilderne ved ensformig Tilførsel. Thi ligesom Uvejrene ofte have en meget indskrænket lokal Udbredning, saaledes falde ogsaa de øvrige Nedslag i Avstralien ikke med den Stadighed og med den lovmæssige Tilbagevenden, som er Tilfældet i andre Verdensdele.

Plantevækstens Former. Hvor meget Avstraliens Plantevækst er afpasset efter Klimaet, lader sig tydelig erkjende af den Maade, hvorpaa Løvet er bygget hos begge de herskende Planterformer. Eukalypterne («Gummitræerne», »the gum-trees», en Art Myrter) og Proteaceerne beklæde den største Del af Kontinentets bekjendte Overflade, idet de første især spille en Rolle blandt Træerne, og de sidste ere karakteristiske for Krattene eller »the scrub». Træagtige Planter af betydeligere eller ringere Størrelse bedække nemlig Kystlandskaberne til langt ind i det indre; hvor de høre op, begynder snart det regnløse Klimas golde Ørken. Men i begge Tilfælde, saavel i de lyse Skovstrækninger, som i de tæt sammenfiltrede Krat, har Løvet en saadan Stivhed og Saftløshed, at man vilde kunne sammenligne det med Grannaale, naar det ikke var, at det dog for det meste er bredt ud til en flad Form. Men forøvrigt finder man her ikke engang Naaetræskovens livlige eller mørke grønne; thi en bleg, i det graalige eller blaalige faldende, glansløs

Farvetone er ejendommelig for saa mange Planter, at enhver i Drivhuse for avstralske Træplanter vil faa dette Indtryk af et hæmmet Saftomløb. Vi ere nemlig vant til at forbinde Forestillingen om en energisk Livsvirksomhed med det friske livlige foraaragrønt paa vore Enge og i vore Skove, og vi have Ret dertil, fordi Antallet af Bladgrøntets smaa Kugler i Cellerne tager til, naar Livligheden af de kemiske Processer i Bladene forøges. Men ikke blot ere Avstraliens Eukalypter og Proteaceer fattigere paa Bladgrønt -- dette ligger ogsaa dybere skjult i Bladenes indre, fordi en tyk stiv farveløs Overhud omhyller disse paa alle Sider og vanskelig lader Farvestoffet skinne igjennem fra de dybere liggende Cellelag. Denne tykke beskyttende Overhud, som giver Bladene deres stive Fasthed, tjener til at hæmme Safternes Fordunstning ligesom hos Saftplanterne (Cactus-Arter, osv.), men uden at være forenet med disses Saft-rigdom. Idet Bladene saaledes ere beskyttede mod Aars-tidernes Veksel, kunne de bestaa meget længe uden at være den periodiske Tilintetgjørelse og Fornyelse underkastet, som vi bemærke hos vore Løvtræer. Bladenes hele Bygning antyder en Langsomhed i den vegetative Udvikling, som staaer i nøje Forbindelse med den usikre og uregelmæssige Tilførsel af Fugtighed, som Nedslagene yde Jordbunden; de faa Eukalypter, der, som det blaa Gummitræ (*E. globulus*), prises formedelst deres hurtige Vækst, synes at være indskrænkede til fugtige Dalbunde, endskjønt de ogsaa med Lethed taale tørre Perioder. Thi paa den anden Side vide alle disse Planter ogsaa at gribe de Fordele, som Klimatet yder dem. Medens Saftplanterne benytte den fugtige Aarstid til at opsamle Vand i deres Væv og derved at forlænge deres Udvik-

lingsperiode, efter at Tilførselen udenfra er ophørt, tilbringe de avstralske træagtige Planter Tørtiden ligesom henstivnede i den samme Tilstand, i hvilken de befandt sig, da den indtraadte. De drage Nytte af ethvert Regnskyl, de vokse videre, saalænge dets Indvirkning varer, og fra det Øjeblik af, da denne begyndte, uden først at behøve en Forberedelse ved Udviklingen af nye Knopper, fordi de gamle Organer uforandrede bleve ved at bestaa. De trives i Nedslagenes tilfældige Veksel, modstaa langvarige Tørketider og vaagne snart til svagere snart til kraftigere Livsytringer, eftersom Fugtigheden tilflyder i sparsommere eller rigeligere Maal, uden at være bundne til en regelmæssig tilbagevendende Udviklingsgang. Der gives fremdeles nogle ganske specielle Ejendommeligheder i deres Organisation, der maa betragtes som Hjælpe midler til endnu mere at sikre det, som er fælles for alle. Der til hører t. Ex. den af Robert Brown først beskrevne ejendommelige Dannelse af Spaltaabningerne paa Bladene af Proteaceerne; thi disse findes i særegne af Uldhaar beskyttede Fordybninger paa Bladenes Underflade, en Indretning, som aabenbart er bestemt til at hæmme Fordunstningen, der reguleres af Spaltaabningerne. Lignende Indretninger kjender man ogsaa hos andre Planter, saasom de nyhollandske Kasuariner, hvis fine Grene minde om Padderokkernes, og hos Neriumbusken, som blandt Sydevropas stedsegrønne Planter netop udmærker sig derved, at den ogsaa efter den regnløse Sommer bevarer sit friske grønne og ofte først da udvikler sine Blomster; en lignende, men endnu ejendommeligere Bygning af Overhuden findes saavel hos de avstralske som de kapske Restionaceer, en lille Familie af de enkimbladedes Klasse. Aandehullerne ere, som Pfitzer har vist, dybt nedsæn-



kede i Overhuden, og den Forgaard, som derved opstaaer udenfor den, bliver udad til stedse snevrere og er i et enkelt Tilfælde endog yderligere indsnevret ved at den Hinde, som dækker al Overhud, Cuticulaen, skyder sig hen over den og kun lader en yderst smal Spalte tilbage; naar Overhuden i tørt Vejr trækker sig sammen, vil Spalten helt kunne lukkes, og Forgaarden med Aandehullet i Bunden afspærres fra Omverdenen, saa at Fordampningen altsaa ophører.

Størrelse og Form af Løvet ere højst mangfoldige hos Eukalypterne og Proteaceerne; dog ere indskaarne eller sammensatte Blade, ja endog Indsnit i Bladranden meget sjeldne, og Haarbeklædningen, hvor den forekommer, indskrænket til Bladunderfladen.

Den tredie Karakterform blandt de avstralske træagtige Planter er Kasuarinerne, og den er en af de faa, som ogsaa langt overskrider det indiske Hav. Ren udpræget er denne Form hos selve Slægten *Casuarina*, hvis Blade vel ere antydede som smaa højst ubetydelige Skæl, men ikke ere fysiologisk uddannede, saaledes at deres Funktion maa udføres af Overfladen af de fine ligesom hos Padderokkerne stribede Grene. Til denne Slægt slutte sig da nogle af de avstralske Naaletræer (*Callitris*, *Dacrydium*), medens andre (*Phyllocladus*, *Araucaria*) i Bladform nærme sig Eukalyptus- og Olivenformen. Bladløsheden hos Kasuarinerne gjentager sig hos en hel Del andre Planter, hvoriblandt Bælleplanter. Bladløse Træer have noget Paradoxt ved sig og træffes ogsaa kun i faa Lande, som alle have et tørt Klima eller dog tørre Aars-tider. Thi da Træerne blandt alle Planter maa tilberede den største Mængde af organiske Næringsstoffer for at kunne tilfredsstille Organismens mangfoldige Krav efter en med

Størrelsen voksende Maalestok, synes Massen af Blade som de Organer, i hvilke det til Væksten nødvendige Materiale opstaaer, at maatte staa i et vist Forhold til det større Forbrug af dette. Men naar Løvet ikke kastes af, falder den Nødvendighed at frembringe Knopper for Fremtidens Skyld og aflejre Næringsstoffer for dem bort, og Opgaverne blive altsaa simplere. Under saadanne Betingelser kan den flade Bladform undværes og erstattes af naaleformede eller endog af cylindriske Grene. Avstraliens bladløse træagtige Planter ere derfor det simpleste Udtryk for et Klima, som fordrer en langsom Udvikling af Plantelivet og afbryder denne uden at tilintetgjøre væsentlige Organer.

Proteacéformen gaaer fremdeles over i Lyngformen ved, at Bladet indsmalnes og antager Naaleform; dog er selve Lyngfamilien ikke tilstede i Avstralien, men repræsenteres af Proteaceer, Myrter, Bælleplanter osv. og de med Lyngplanterne nær beslægtede Epakrideer.

Gjennem nogle af Avstraliens ejendommeligste Planterformer, Græstræerne (*Xanthorrhoea* og *Kingia*), der ere enkimbladede Planter, hvis lave træagtige Stamme paa sin Top bærer en vældig Dusk af grove græsagtige Blade, og som meget minde om de tidligere i dette Tidsskrift omtalte brasilianske Lilietræer\*), føres vi over til de vigtigste Planter, som Avstralien producerer, dets

---

\*) 4de Række, 4de Bind, Warming: En Udflugt til Brasiliens Bjerge. Græstræerne i Avstralien optræde især i den sydvestlige Del. Kingierne blive 20—30' høje, men de fleste *Xanthorrhoeer* faa kun en Stamme paa nogle faa Fods Højde, og hos nogle forsvinder den næsten ganske; til de højere af dem hører en, som er fundet ved Swan-River, og som bliver 10—15 Fod høj og undertiden gjentagende forgrener sig gaffelformig.

Græsganges Rigdomme. Det er paa Grundlag af disse, at de britiske Kolonier med deres Faareavl først udviklede sig i de fjerneste Kystlandskaber, og paa det samme Grundlag, at de nu med rivende Hurtighed udvide sig dybt ind i det tropiske Gebets indre og med de voksende Samfærdselsmidler ogsaa ville naa Ørkenens Oaser. I rigere Egne danner Græsdækket ved Regntidens Indtrædelse et tæt sammenhængende Tæppe af det friskeste grønt. Hvor Klimaet er tørere, bliver det rigtignok mere aabent, men det formaaer dog længe at bevare sin livlige Farve, og naar det tilsidst bliver tørt, brunligt eller gult, kan det dog endnu yde Hjordene tilstrækkelig Næring, forudsat, at Nedslagene indtræde til rette Tid, under hvilke det rask grønnes paany. Den vide Udstrækning af et slikt Græsland kunde lade os vente en lignende rig Pattedyrverden som i Sydafrika; ogsaa synes Navnet «Kænguru-Græsset» (*Anthistiria australis*), hvilket Rob. Brown betegner som den nyttigste og hyppigste Græsart i Avstralien, at antyde dette, men hvor meget Mængden af de indenlandske Pattedyr endog maa have formindsket sig overfor Indflydelsen af de sig udbredende Hjorde, saa maa dog det ringe Antal af Urbeboerne saa vel som den Erfaring, at ingen af Opdagelsesexpeditionerne var i Stand til at skaffe sig sit Ophold ved Jagten, gjælde som et afgjørende Bevis for, at Naturens Velsignelser i ringe Grad ere komne de græssende Pungdyr tilgode, og at Avstralien i denne Henseende kan sammenlignes med Sydamerikas Pampas, hvis Overflødighed af Næringsstoffer ogsaa først kom den indvandrende Evropæer tilgode.

Blandt den Blomsterpryd, som plejer at følge med Græssene, maa Evighedsblomsterne (*Helichrysum*) og

Knoldvæksterne (Liliaceer, Gjøgeurter, Hæmodoraceer) fremhæves som betegnende for Avstraliens tørre Klima. De første besidde i Saftløsheden af deres Blomster og Kurvdækblade et Hjælpemiddel til at modstaa Tørken, uden at Blomstringen og Befrugtningen derved forhindres, og de sidste indskrænke sig til den forholdsmæssig korteste Vegetationsperiode.

Selv om der i disse sidstnævnte Forhold end viser sig en af de faa Ligheder med andre Lande, som have et Steppe- eller Passatklima, saa er det en ny Antydning af Nedslagenes Uregelmæssighed, at andre af de regnløse Egnes Frembringelser her træde i Baggrunden eller dog kun ere indskrænkede til enkelte af Kontinentets Dele: saaledes Amerikas og Afrikas Saftplanter, Ruslands Saltplanter, Asiens og Patagoniens Tornbuske. Alle disse Planter synes at fordre en mere sikret Periodicitet af de meteorologiske Livsbetingelser, end Avstralien er istand til at byde dem\*).

Hvor gjennemgribende de systematiske Forskjelligheder end ere mellem de to planterigeste Gebeters Vegetationscentrer, Avstraliens sydvestlige og sydøstlige Del, saa stemme de herskende Planteformer dog overens. I det tropiske paa Arter temmelig fattige Gebet er der derimod indvandret en Række indiske Planter, som ikke naa ned til det middelvarme Avstralien, og som ikke ere til at skjelne fra de indiske Arter, medens andre indiske

---

\*) Kun Saltplanternes Former med deres safrige Blade karakterisere ogsaa her den saltholdige Jordbund, der som et fordums Søbækken strækker sig fra Spencers Golf mod Nord og Nordøst til langt ind i det indre. Her fandt Mitchell halvtkjødfulde Gaasefodsarter. Af ægte Saftplanter skal der i Stepperne ved Spencers Bugt forekomme en kjødfuld Vortemælk.

Slægter her ere repræsenterede af særegne Arter. Grænserne for disse fremmede sættes af Hooker ved den 26—27° s. B. Men ellers er paa faa Undtagelser nær Plantevækstens almindelige Karakter den samme fra den sydligste Spidse til det yderste Norden. Overalt danne Eukalypter og Akacier med udelte Blade Massen af de større Træer, Kasuariner og Kallitrisarter mangle ikke, og selv naar Krattet (the scrub) bliver fattigere paa Proteaceer og andre karakteristiske Familier, bibeholder det dog sit Fysiognomi uforandret.

Plantevækstens Formationer. Skovsavanner, som man kalder Græsland, og Krat, der gaa under Navn af »Scrub«, indtage Overfladen af den største Del af det avstralske Kontinent, saa vidt som dette har aabnet sig for Kolonisationen. Idet Kvægavlen udviklede sig paa Grundlag af Græslandet, vare Nybygderne afhængige af Anordningen af disse Dannelser. At opdage nye Skovsavanner blev derfor et Maal for alles Bestræbelser saavel i det middelvarme som tropiske Avstralien: det var en rig Kapital, som Naturen frivillig gav. Men alle Fremskridt fandt deres Modstandere i Krattene, som ikke lode sig rydde af Vejen, og som adskille sig t. Ex. fra Kaplandets Krat ved deres Tæthed og ofte ogsaa ved deres Højde. Af de øvrige Formationer er det kun den aabne Steppe, der har større Betydning: dens Grænser i Kontinentets indre ere endnu højst ufuldstændig kjendte. Vi ville omtale disse tre Formationer nærmere.

Det træbevoksede Græsland er en Ejendommelighed for den avstralske Jord. Det er de aabne lyse Eukalyptus-Skove, hvis Træer staa for vidt fra hverandre til, at de kunne berøre hverandre med deres Kroner,

hvis Løvtag ikke kaster nogen fuld Skygge, og hvis Skovbund ikke frembringer nogen Underskov, men et sammenhængende Engdække, en Græsmark med indstrøede blomsterrige Halvbuske, der straks ved Begyndelsen af den vaade Aarstid udvikler sig og danner et friskt saftfuldt Grønsvær. I rask Følge veksle Blomsterne: først blomstre de enkimbladede med Knolde og Løg udrustede Urter; fra Uge til Uge følge andre Former, indtil talrige Kurvblomster og navnlig Evighedsblomsterne optræde, der holde sig langt ind i Tørtiden. Græsteppet selv, der saavel med Hensyn til Tæthed som Varighed er afhængig af det fugtigere eller tørere Klima, holder sig under gunstige Betingelser endnu længe, efter at Nedslagene ere forbi, til endelig en tør Steppe er tilbage, og alt Liv trækker sig hen til Bredderne af Sumpene. Foruden Fugtighedsgraden har ogsaa Jordbundens Beskaffenhed en stor Andel i Græslandets Godhed. — Over denne Eng- og Steppebund hæve nu Eukalyptus-Træerne sig, saa at, naar man betragter Græslandet i nogen Afstand, træder Landskabet frem som en Skov, men naar man træder ind i denne, kan man endog til Vogns gjenne rejse den i de forskjelligste Retninger. Det klare Lys i disse Skove, der er saa gunstigt for Græssets og Urternes Trivsel, forøges ved den lodrette Stilling af Bladfladerne, hvorm Rob. Brown siger følgende: »Eukalypterne og de nyhollandske Akacier stemme deri overens, at deres Blade eller de Dele, som udføre Bladenes Funktion, vende Kanten ind mod Grenen, hvorved altsaa begge Flader komme i samme Forhold til Lyset; denne Indretning er hos Akacierne (hos hvilke den uden Undtagelse forekommer) en Følge af, at Bladstilken bliver udvidet i vertikal Retning (medens Bladpladen selv bliver uud-

viklet), men beroer hos Eukalypterne, af hvilke de aller-fleste have den, paa en Drejning af Bladstilken.« I Forbindelse dermed staaer da Spaltaabningernes Forekomst paa begge Flader og den Mangel paa Glans, som er saa paafaldende i de avstralske Skove. Skovsavannens Træer med deres stedsegrønne Blade have en lang Vegetationsperiode; i samme Grad som deres Rødder naa dybere i Jorden, varer ogsaa Saftomløbet længere, efter at Regnen er ophørt; midt i den tøre Aarstid, naar Græstæppet dør hen, staa de tilligemed de snyltende Misteltenplanter, som de bære, almindelig smykkede med Blomster. Eukalypterne naa ofte en gigantisk Højde, men paa magrere Jordbund veksle de med lavere 20—30 Fod høje Træer, med Kasuariner, hvis brunlige Grene »om Foraaret stikke besynderlig af mod Græsdækkets saftige Grønsvær«, og med Akacier.

Man kan ikke tvivle paa, at der er en organisk Sammenhæng mellem Trævæksten og Græstæppet, naar man seer, hvorledes der bestaaer en vis Ligevægt mellem disse to Dannelser i saa stor en Del af Avstralien. Jordbundens tætte Græsbeklædning tillader ikke let andre Planters Frø at komme frem. Fleraarige Urter med en lignende Dannelse af de underjordiske Organer flette sig ind i Græssenes Væv, men Kimplanter med deres lodrette uforgrenede Rod finde vanskelig Plads og Næring. Saaledes kan man forklare sig, at Underskoven mangler, og at kun med vide Mellemrum de enkeltstaaende Træer komme til Udvikling. Græssene og nogle dem nærstaaende Familier behøve en forholdsmæssig stor Mængde mineralske Næringsstoffer, navnlig Kieselsyre. Men i denne Henseende staa Avstraliens Græsmarker under

andre Betingelser end Evropas Enge, som de dog i saa mange Henseender ligne. Vore Enge ere knyttede til det flydende Vand for fra dette at modtage deres mine ralske Næringsstoffer, men saadanne varige Vandtilførsler ere ikke tilstede i Avstralien; hvis Græssene her altsaa kun kunne ernære sig af det overfladiske Jordlag, som deres Rødder trænge ned i, saa naa derimod Træerne saameget dybere og have et større Omraade, fra hvilket de kunne udtrække Mineralstofferne og aflejre dem i deres Blade. Naar Løvet da endelig afkastes og opløses, vil det komme til at virke velgjørende ind paa det mere overfladiske Jordsmon og Græsdækket. Træerne ville fortrinsvis spire og trives der, hvor det dybere Jordsmon var uberørt af tidligere Generationer, men efter lange umaalelige Tidsrum maa endelig ogsaa de sidste Jordlag, som deres Rødder kunne komme i Berøring med, blive udtømte: saaledes maa tilsidst Skoven med dens rige Bund fortrænges af Krattet eller forvandles til øde Steppe. Avstraliens Skovsavanner synes derfor, selv om Kulturen ikke antaster dem, at høre til de Formationer, som kun have en begrænset Bestaaen.

De avstralske Krat (the scrub) have en ejendommelig Karakter, der udtaler sig deri, at Jordbunden, idet Urter og Græsarter udelukkes, bedækker sig med tæt sammenvævede Buske af Proteacé- og Lyngformen, mellem hvilke der vel ogsaa hist og her rager et Træ frem. Paa nogle Steder naa disse Krat, der meget synes at ligne Jyllands Egepurrrer, ikke Mandshøjde. Planter af de forskjelligste Familier optræde her med saa store Ligheder i det ydre, at de ikke ere til at kjende fra hverandre, naar man ikke har Blomst eller Frugt, og Grænserne for Formudviklingen ere meget snævert af-



stukne. Medens Græslandet under en tilsyneladende Rigdom dog kun har faa, men selskabelige Arter, er Mangfoldigheden uendelig større i Krattene; det højst ensformige ydre skjuler den største Fylde i Uddannelse i det enkelte; enhver Lokalitet har sine ejendommelige Dannelser forud for andre, der tilsyneladende frembyde ganske de samme Forhold. At opregne Krattenes Bestanddele vilde for en stor Del være at skulle nævne Avstraliens tokimbladede Planter. Men alligevel fremstiller det hele sig stedse som det samme ensformige, uigjennemtrængelige uhyggelige Vildnis. Selv Regntiden forandrer lidet heri: »kun lidet kan visne, hvor lidet spirer frem, og enhver Maaned skuer den samme øde Masse af stive, saftløse og indbyrdes for største Delen overensstemmende Former.« Som hos Skovsavannernes Træer bliver ogsaa her den vaade Aarstid fortrinsvis anvendt til Udviklingen af de vegetative Organer, og de fleste Buske blomstre først, naar Regnen er forbi; da smykker det hedelignende Krat, der i sin ensformige Særhed kun lod formode faa Arter, sig pludselig med Blomster af den forskjelligste Bygning, som nu under stadigt Veksel uophørlig forny sig til Slutningen af den tørre Aarstid.

I Krattene er Periodiciteten i Udviklingen derfor langt mindre skarpt udtalt end i Skovsavannerne, hvor de fleraarige Urter og Græsarter bukke under for Tørken. I de tæt sammenfiltrede Grenes Mørke kan det Lys ikke komme til at virke, som belyser Græslandets Urter og fremskynder Udviklingen i den varmere Aarstid. Væksten maa altsaa gaa langsommere for sig, og saaledes ere Livsbetingelserne hinanden fuldstændig modsatte for Skovsavannerne og Krattene, og det er let at

begribe, at disse to Vegetationsdannelser saa strængt skille sig fra hinanden.

Disse Krat, der ofte ere udbredte over umaalelige Strækninger, ere en Forbandelse for Landet i lige saa høj Grad som Skovsavannerne ere til Velsignelse. En unyttig og uigjennemtrængelig Ørken af Buske, som selv Ilden ikke er istand til at udrydde, stiller sig ofte ivejen for den menneskelige Kultur som en uovervindelig Skranke. Krattene have ikke mindre end de vandløse Ørkener længe været en Hindring for Bestræbelserne for at trænge ind i Kontinentets indre, ja endog for at knytte fjerntliggende Kystkolonier til hverandre ved Landveje. Ogsaa i det tropiske Avstralien seer man af Leichhardts Beretning, hvorledes denne energiske rejsende, der var den første, som gjennemvandrede Landet fra Øst- til Nordkysten, ofte i Uger ja Maaneder blev opholdt af uigjennemtrængelige Kratvildnisse og kun derved overvandt disse Vanskeligheder, at han omgik dem og opsøgte Flodlinierne, som undertiden banede ham en møjsommelig Vej, men heller ikke sjelden ledte ham bort fra den bestemte Retning.

Krattene optræde forøvrigt under lidt forskjellige Modifikationer og benævnes derefter med forskjellige Navne.

En blandet Skov (Brushwood), dannet af skyggefulde, tæt voksende Træer, betegner de fugtige Steder i Creek-Dalene. Her optræde Planteformer med en yppig Vækst, som mest fjerne sig fra den avstralske Vegetations almindeligste Karakter: Palmerne, de træagtige Bregner og en træagtig Lilie. Man træffer i Sydavstralien ogsaa Eukalyptusformer af gigantisk Størrelse: Stammer med 8 Fod Gjennemsnit ere meget almindelige. Det

mangler kun paa Fugtighed i Avstralien for straks at fremkalde den tropiske Yppighed, og denne Skov-Formation er det, som nærmest knytter Avstraliens Plantevækst sammen med Nyzelands Skove, uden at der dog er nogen Overensstemmelse i Træarterne.

En lignende Indflydelse som Floddalene kunne ogsaa gunstig beliggende Bjergskraaninger have paa Skovenes Karakter, naar de stærkt og stadig vædes af Nedslag. Kystkjædens østlige Skraaninger fravriste de fra Havet blæsende Passatvinde deres Fugtighed til Gavn for Plantelivet. Derfor træffe vi her de tætte Ceder-Skove (Cedar-country\*) i Queensland, hvor Floraens indiske Bestandde stærkest optræde, hvor Spanskrørspalmen slynger sig op i tropiske Træformers rige Løvkroner og danner et uigjennemtrængeligt Tag, i hvis Skygge Bregnerne og Luftorchideerne trives, men hvor der ogsaa vokser Meliaceer, Laurbærtræer osv. Lignende gjælder om de øvrige Bjerglandskaber paa Kontinentet, der navnlig ere indskrænkede til de sydøstlige Dele og til Tasmanien. Men disse tætte Bestande blive mod Syd efterhaanden mere ensformige, fordi det koldere Klima efterhaanden udelukker de tropiske Former: Naaletræer og nogle højstammede Eukalypter ere nu overvejende. Paa de høje Bjerge i Viktoria gjentager Øen Tasmaniens Flora sig, hvor Darwin fandt en herlig Skov med mørke Skygger og i de fugtige Kløfter traf de skjønneste Bregnetræer. Tasmaniens fugtige Øklima er Grunden til, at der her endnu forekommer Bregnetræer paa den 42de Bredegrad

---

\*) Ceder-Landet har sit Navn efter den der voksende røde Ceder (*Cedrela australis*), et Træ med Blade som en Ask omtrent, og som hører til en hel anden og langt højere organiseret Familie end Libanons Ceder, der er et Naaletræ (*Cedrus*).

eller svarende til Middelhavslandenenes Brede paa den nordlige Halvkugle \*).

Jo mere man nærmer sig de regnfattigere Egne i det indre og vestlige Avstralien, desto sjeldnere blive Træerne, og de store træløse Stepper begynde, der dog kunne have stor Værdi som Græsgange; snart veksle de med øde Landskaber, snart med »Scrub«, og omendskjøndt fuldstændig vandløse i den største Del af Aaret, frembringe de dog i Regntiden en yppig Vegetation af Urter. De gaa endelig over i de nøgne Ørkener, hvor Plantevæksten næsten udelukkende bestemmes af Jordsmonnets Bestanddele. I de vandløse Omgivelser af Torrens-bækkenet i Sydavstralien saavel som i de øde Egne i Nordvest veksler sandet, leret og saltholdig Jordbund, og heraf er det afhængigt, om der optræder fleraarige Urter og Græsarter eller lave Buske med kjødfulde Blade af Salturternes Familie eller stivbladede Proteaceer. Vi have altsaa som i Asiens Steppegebet baade Græsstepper, Sandstepper og Saltstepper; paa sine Steder sætter den regnløse Ørken en Grænse for al Plantevækst, og i Stepperne ere Avstralfloraens karakteristiske Former saa sparsomt repræsenterede, at Kontinentets ejendommelige

---

\*) Hvor meget Floraens Rigdom paa Trævækst forøges ved den tropiske Regn og de fugtige Søvinde, lærer man af Træernes Fordeling i Avstralien. F. Müller, der er barnefødt i Sydslesvig og har gjort sig saa fortjent med Hensyn til Kundskaben om Nyhollands Plantevækst, opregner c. 950 Arter af Træer over 30 Fod, af hvilke mere end Halvdelen (526) forekomme i Queensland, den nordøstlige Del, og over en Trediedel (385) i Ny-Sydwaales, den sydøstlige Del. Disse Tal synke i Sydvest (88) og Sydavstralien (63) og endnu mere i det indre (ned til 29). — I Kolonien Viktoria har man truffet Eukalyptus-Arter af ikke mindre end 470 Fods Højde, saa at de staa ved Siden af Jordens højeste Træer, de kaliforniske Wellingtonier.

Fysiognomi ofte aldeles gaaer tabt. — Ligheden i de simpleste Livsbetingelser tillader lettere en Indvandring af fremmede Planter, og saaledes træffer man ogsaa paa visse Græsstepper en sydamerikansk Verbene (*V. Bonariensis*) saa fremherskende, at Leichhart betegnede saadanne Egne som Verbene-Sletter.

Det er ganske vist en meget stor Del af Avstralien, som vi endnu ikke have lært at kjende, men Opdagelsesrejserne tillade os dog til en vis Grad allerede nu at erkjende Omfanget af det beboelige Land. Oprindeligt troede man, at kun Kyststrækningerne kunde beboes, og at en stor vandløs Ørk, en Slags Sahara, udstrakte sig over hele det indre. De forskjelligste Opdagelsesrejser mislykkedes paa Grund af den fuldstændigste Vandmangel; men efter at man havde lært Regntidernes forskjellige Fordeling i de middelvarme og de hede Egne at kjende, have de havt bedre Udbytte, og mange tro nu, at det hele Kontinent er beboeligt. En stor Del af den østlige Halvdel har ganske vist uventet gunstige Forhold, men man maa ikke forglemme, at det i Sydvest hverken er lykkedes at trænge langt ind fra Swan-River eller fra King George's Sound, at der i Nordvest optræde vandløse Sletter, som ikke vare til at overskride, og at de næsten utilgængelige Landskaber om Torrensbækkenet indskyde sig mellem Sydavstralien og Kildegebetet og Oaserne i Kontinentets Midte. Ved saadanne Betragtninger føres man til den Anskuelse, at Kontinentets vestlige Halvdel er regnfattigere og mere øde end den østlige; dette maa for en Del bero paa de geognostiske Dannelser, men for en Del ogsaa paa klimatiske Forskjelligheder; disse sidste hidrøre fra, at Vesten er bjergløs, og at den modtager den sydøstlige Passatvind som

en tør Landvind, der forlængst har mistet sine fra det stille Hav medbragte Vanddampe. I Retningerne af de herskende Luftstrømninger, altsaa hvor Kontinentet har sin største Udstrækning fra Sydøst til Nordvest, maa vi under ellers lige Forhold vente de største Stepper og Ørkener. Denne klimatiske Sammenhæng lader sig allerede nu temmelig tydelig erkjende. Endnu førend Passaten har opnaaet nogen Stadighed, træffe vi yderst mod Sydøst Stepperne om Floderne Murray og Darling, der unddrages Havets Fugtighed ved de mellemliggende avstralske Alper. Derefter følge i nordvestlig Retning de vandløse Egne om Eyre, og dermed begynder Beltet for den stadige Sydøstpassat, der efter Stuarts Optegnelser indtager det hele Rum i denne Meridian imellem den 29de og 19de Bredegrad. Endelig efter et stort Hul med ubekjendte Egne træffer man i samme Retning paa den vandløse Ørken (18½° s. B.), der forhindrede Gregory fra at trænge fra Victoria River mod Sydøst videre ind i det indre. Her indtræder da tilsidst det Vendepunkt, hvor den tropiske Nordvestmonsun lader sig mærke om Sommeren og frembringer et frugtbart Kystbelte. Fra saa almindelige Synspunkter kan man nu vel nok hente en Del af Grundene til, at den østlige Side af Avstralien har Fortrinet i klimatisk Henseende, men da andre Forhold medvirke, var det utidigt herpaa alene at ville begrundede en Anskuelse om Steppernes Anordning.

Vegetationscentra. Af alle Jordens Lande kan kun Sydafrika sammenlignes med Avstralien i Henseende til Plantevækstens Rigdom paa særegne (endemiske) Planter. Den almindeligste Karakter af den avstralske Plantevæksts Sammensætning bestaaer deri, at Myrterne indtager den 2den, Proteaceerne den 3die, Epakrideerne den

7de og Goodeniaceerne den 8de Plads i Rækken af de fremherskende Familier \*). Alle disse naa det største Artsantal i de sydvestlige Kystlandskaber, og Floraens Ejendommeligheder ere altsaa stærkest udprægede der, hvor den geografiske Afstand fra andre Vegetationsgebeter er størst, og Blandingen med dem vanskeligst paa Grund af Oceanet og de store Ørkener i det indre. Antallet af de Planter, der ere fælles for de sydøstlige og de sydvestlige Egne, beløber sig til 10 Procent, men de store indenlandske Slægter ere derved meget sparsomt repræsenterede, ingen Akacie og ingen Eukalyptus findes udbredt fra den ene Kyst til den anden.

Intetsteds i hele Avstralien har Vegetationen altsaa bevaret sine Ejendommeligheder saa godt, som i det sydvestlige Hjørne. Skjønt Del af et Kontinent, holder det sig afsondret fra det øvrige, som var det en Ø i Oceanet. Herved erholde disse Landskaber en forhøjet Interesse for Begrundelsen af vore Forestillinger om den organiske Naturs Oprindelse, idet de paa ny vise, at de samme Love, som afledes med Hensyn til den geografiske Sondring af Arterne paa endemiske Ørger, ogsaa gjælde for de kontinentale Vegetationscentre.

Ved dette sydvestlige Hjørnes Plantevækst maa man først fremhæve dets store Rigdom og dermed i Forbindelse staaende ringe Udbredningskreds af Arterne. I Hookers Fortegnelse over Nyhollands Flora opregnes 3600 Arter fra Kystlandskaberne ved Swan River og King

---

\*) Efter Hooker er Rækkefølgen denne: Bælleplanter, Myrter, Proteaceer, Kurvblomster, Græs, Halvgræs, Epakrideer, Goodeniaceer, Orchideer. Disse 9 Familier indeholde Halvdelen af de avstralske Blomsterplanter.

George's Sound, 3000 fra de sydøstlige Egne og 2200 fra de tropiske. Uligheden mellem disse Omraader forøges, naar man tager Hensyn til deres Udstrækning, idet de sydøstlige botanisk undersøgte Egne ere omtrent 20 og de tropiske omtrent 120 Gange saa store som hine sydvestlige. I og for sig kan denne gaadefulde Ulighed ikke have noget fremmed for os, thi ligesaavel som vi maa adskille Øer med særegen (endemisk) Plantevækst og ikke endemiske Øer, maa vi kunne vente en ikke mindre regelløs Ordning af Vegetationscentrerne paa Fastlandene. Men jo mindre klimatiske og fysiske Forhold derved komme i Betragtning, desto mere maa vi søge efter geologiske Aarsager.

Avstralien bestaaer af et centralt mod Syd aabent Lavland og en bred Vold af ældre Stenarter, der halvkredsformig mod Vest, Nord og Øst omslutter dette mellemste lave Bækken; i dette findes ganske almindelig Skaller af nulevende oceaniske Bløddyr; denne Del af Fastlandet har altsaa hævet sig i den nuværende Jordperiode, og Plantevæksten synes ogsaa at være indvandret udenfra. Man maa af Vegetationens Karakter slutte, at det var enkelte Planter og navnlig saadanne, der lettest udbrede sig, som indvandrede og fandt deres Udkomme paa den nydannede Jordbund. Dette centrale Land har altsaa været en mægtig Hindring for Blandingen af de østlige og vestlige Vegetationscentrer, medens en saadan ikke bestod paa den tropiske Nordkyst. Men vore Kundskaber om Avstraliens Udviklingshistorie ere endnu meget uklare; vi maa tage Anordningerne af disse Vegetationscentrer som noget givet, hvilket vi for Tiden endnu ikke kunne forklare, og vente nyere Undersøgelser, der maaske ville omstyrte de Hypoteser, vi



mulig vilde opstille, saaledes som tildels er skeet med dem, som Hochstetter opstillede med Hensyn til den avstralske Planteverdens Ælde. Idet han ansaa de i den tertiære Tid (lige før den nuværende Jordperiode) dannede Aflejninger for ubetydelige og meget indskrænkede, erklærede han Avstralien for at være det ældste Fastland paa Jorden og mente, at Karakteren af Dyr- og Planteverdenen stemmede overens med Juraperiodens fossile Levninger eller overhovedet med Sekundærtiden, at den var skabt i denne Periode og siden uforandret havde forplantet sig. Denne Hypothese gjendrives ved de nyeste Undersøgelser af Avstraliens Geologi. Selwyns omfattende Forskninger godtgjøre, at to Trediedele af Overfladen af Viktoria bestaa af tertiære Dannelser. Ogsaa af Hargraves Undersøgelser fremgaaer det, at i det mindste den sydlige Del af den Vold, der gaaer omkring Kontinentet, har befundet sig under Havfladen i en langt senere Tid end Hochstetter antog. Man kunde rigtignok for at frelse hin Hypothese antage, at de høje Bjerge i Sydøst havde holdt sig som Fastland lige siden Jura-tiden og bevaret dens Skabninger for saa siden at lade dem udbrede sig over det i Tertiærtiden dannede Land. Men paa det flade Land i Sydvest passer denne Forklaring i alt Fald ikke, det skulde da være, at de der aflejrede Dannelser skulde vise sig at være ældre Havdannelser end man antager.

Alle saadanne Slutninger med Hensyn til det Tids-punkt, paa hvilket de organiske Skabninger ere komne frem, have noget uklart og usammenhængende ved sig. Hvorfor skulde Naturen ikke have frembragt Organismer af en lignende Natur i forskellige Jordperioder, naar de fysiske Betingelser ellers lignede hverandre? Selv den

Tanke, at jo længere Tid et Fastland bliver ved at bestaa, desto større maa Rigdommen paa de organiske Former blive, lader sig ikke sikkert forfølge. Selv om det ogsaa synes antageligt, at de skabende Tidspunkter hyppigere vare indtraadte i en meget lang Periode eller, som man nu er saa tilbøjelig til at antage (Darwinismen), at nye Arter i større Maal kunde udvikle sig af de gamle Stammer, saa kan man med lige saa god Ret forestille sig, at den stærkeste Organisation under den uafbrudt fortsatte Kamp løb af med Sejren og frembragte en simplere Plantevækst og et formfattigere Dyreliv.

---

## Hvorledes Gullet vindes i Kalifornien.

Af R. v. Schlagintweit.

Det kaliforniske Guld forekommer under meget forskellige Lejringsforhold. I større Mængde finde vi det kun paa Sjerra Nevadas vestlige Skraaninger, og det

1) i Alluvialdannelser, nemlig i Bækkenes og Flodernes yngste Aflejringer, saavel ved deres Bredder som i deres Leje;

2) i Diluvium o: i ældre Aflejringer af Floder, der senere have taget et andet Løb. Dette Diluvium er for det meste afsat paa Granit og ofte igjen bedækket med andre Aflejringer;

3) indsprængt i Sten, for det meste i Gange og Aarer af Kvarts, skjønt ogsaa undertiden i Kalksten, Skifer, ja endog i Granit.

De to første Slags Guldlejer kaldes i Kalifornien »Placer-Mines« eller ligefrem »Placers«, den sidste Slags kalder man Kvarts-Gange. Placerminerne blive kun drevne ved Udvaskning, de kvartsholdige Gange ved Bjergværksdrift, nemlig ved Anlægget af Stoller, Skakter o. s. v. De første Lejer indeholde altsaa Vaskeguld, de sidste Bjergguld. I de første Aar, efter at Gullet var blevet

opdaget i Kalifornien, gav man sig kun af med Vaskeguldet; først senere har man begyndt at henvende sin Opmærksomhed paa at vinde Guldet af Kwartsgangene.

Placerminerne føre forskellige Benævnelser efter de Stedforhold, hvorunder de findes, enten i tørre Flodlejer, ved en Bæks Bredder eller langt derfra. I den første Tid efter Opdagelsen, da de vare overordenlig righoldige, optog man Guldet paa en højst simpel Maade, som ikke blev støttet ved nogen praktisk Erfaring, end sige ved fagvidenskabelig Uddannelse; i Løbet af faa Dage kunde man næsten af sig selv lære de faa Haandgreb, der behøvedes til at vaske Guldet. Med en Skovl gravede man af Bækkens eller Flodens Bredder den guldførende Jord, »pay-dirt«, som den hedder i Kalifornien. Denne viser sig efter Stedforholdene af meget forskellig Beskaffenhed, thi dels bestaaer den af ofte kun svagt sammenkittet Sand, dels indeholder den ogsaa mange leragtige Bestanddele. Denne guldholdige Jord bliver nu bragt i en flad Blikskaal, den saakaldte »Pande«, og udvasket eller rigtigere slemmet i flydende Vand under hyppig Omrøring med den ene Haand.

For med Held og hurtig at kunne udføre denne Udvaskning behøves rigtignok nogen Øvelse, som dog enhver uden synderlig Møje kan tilegne sig. Man maa stadig holde Panden i en kredsformig Bevægelse og ikke dyppe den for dybt ned i Vandet, da ellers manganen Jordklump skylles bort, før den har havt Tid til at opløses og lade de indeholdte Guldkorn synke ned i Panden. Paa en hed Sommerdag er Guldvaskningen meget anstrengende og kan let udsætte Sundheden for Fare, da Vaskerne tildels staa i Vand, medens Solens hede Straaler brænde dem, og til at skifte deres halv vaade

og halv gjennemhede Paaklædning have de ingen Tid. Hænderne blive, da de ere saa længe i Vandet, overtrukne med en rynket Hud og meget ømme; desuden er den megen Bukken og det derved foraarsagede Tryk paa Underlivet meget angribende. Især i Begyndelsen, før man er fuldstændig fortrolig med alle Haandgrebene, trætter Guldvaskningen med Panden meget, hvorom jeg har overbevist mig ved egen Erfaring.

Selv om Vandet under Arbejdet, hvor forsigtig man end gaaer til Værks ved Pandens Behandling, fører det fine Guldstøv med sig — thi der gives saa smaa Gulddele, at man ikke kan skjelne dem med blottet Øje — og selv om det ogsaa undertiden river større guldførende Jordklumper uopløste med sig, blive dog alle tungere Guld-korn tilbage paa Bunden af Panden, blandede med noget sort fint Sand. De større Guld-korn tager man ligefrem med Haanden op af Panden, det sorte, tilbageblevne Sand, der bestaaer af Magnetjernsten, Jernglans eller Jern-glimmer, tørrer man for at blæse det bort, eller man søger at fjerne det med en Magnet. Endnu benytter man sig bestandig af Panden, naar det gjælder om at prøve et guldførende Jordlags Righoldighed. Hvad Reagensglasset er for Kemikeren, er Panden for Guld-vaskeren.

Det forstaaer sig af sig selv, at Guldvaskeren nødvendigvis behøver Vand og om muligt flydende Vand; kun naar den guldførende Jord viser sig overordenlig rig, kan man, rigtignok ikke uden stort Tab, vaske tørt paa følgende Maade. Man lægger den guldførende Jord paa en ugarvet Oksehud og stamper den til saa fint Støv som muligt, der da kastes i Vejret og igjen opfanges i en stor flad Skaal eller paa et Tæppe. Lufttrækket

bortfører herved efterhaanden Støvet og lader det tunge Guld blive tilbage; en ikke altfor stærk Vind fremmer væsenlig Arbejdet.

De paa den ene eller den anden Maade opnaaede Resultater vare naturligvis overordenlig forskjellige; ofte fandt Guldvaskeren i sin Pande Guldkorn til en Værdi af flere hundrede Dollar, ofte i 20—30 Pander næppe for en eneste. Var han ikke længere tilfreds med en Plads, tog han sine faa Redskaber og Ejendele paa Skuldrene og opsøgte en anden, som han troede var fordelagtigere, og han gjorde, som det tekniske Udtryk hedder, en »Prospekt-Tur«. Minearbejderen var dengang, hvad han forøvrigt tildels er endnu, en Nomade.

En ejendommelig, altid lidet talrig, nu næsten ganske forsvunden Slags Minearbejdere vare de, som gave sig af med »Pocket-mining« og med at opsøge »Guldlokker«. De søgte nemlig at finde den Kilde, hvorfra de ved Vandet spredte Guldkorn gik ud, hvorved de fulgte den rigtige Grundsætning, at, efter at Guldet var løsnet fra sit Ursæde, bleve de mindste Dele førte langt bort og spredte over et større Fladerum, medens de større, paa Grund af deres Tyngde, bleve liggende i Nærheden. De prøvede ved en flygtig Undersøgelse med Panden, hvorledes Guldet var fordelt ned ad en Bakkeskrænt i forskjellige Højder. Fandtes der nu her en »Lomme«, viste dette sig derved, at Bakkeskrænten frembød en vifteagtig Fordeling af Guldet; ned mod Bakkens Fod var Metallet nemlig af ovennævnte Grund finere og spredt over større Flader end højere oppe. Det gjaldt nu om praktisk at finde denne Viftes Begrænsning, hvis Håandtag — »Guldlokker« — maatte være et eller andet Sted øverst oppe i Højen; ved bestandig at beskrive snevrere og snevrere

Kredse fandt man tilsidst Hovedlejet. Udenfor en slig Vifte findes der nemlig ofte intet Guld paa temmelig store Strækninger, hvad man dog først kan skaffe sig Vished om ved en Række gjentagne Forsøg. Er det end overdrevet, at man ved denne Fremgangsmaade, som kun ved stor Agtpaagivenhed fører til Maalet, har opdaget en »Guldломme« af 60,000 Dollars Værdi, er det dog udenfor al Tvivl, at der er gjort værdifulde Fund, der ikke, som saa mange andre, skyldes Tilfældet, men forstandig Beregning. Mange have ofte brugt Uger, før de opdagede en »Lomme«; men de fleste naaede aldrig Maalet, men lode sig lede vild af Guldkornenes Fordeling langs Bakkeskrænten.

I de første Maaneder efter Guldets Opdagelse blev Vindingen af dette Metal ikke blot drevet med overordenlig simple Redskaber, men ogsaa paa en meget letfærdig Maade; thi Guldgraveren brød sig ikke om at bearbejde de rige Marker saa fuldstændig som mulig — han vidste jo, at der fandtes mange andre af dem — han var kun betænkt paa i den kortest mulige Tid og med den mindste Anvendelse af Arbejde og Møje at vinde det mest mulige Guld. Alle Lejer, som man først bearbejdede, bleve senere, da man indsaa, hvor ødselt man tidligere var gaaet til Værks, endnu engang gennemsøgte af andre, og det med godt Udbytte, ja, den anden Udvaskning var ikke sjælden endnu mere lønnende end den første, fordi den blev dreven med større Omhu. Ja, den allerede to Gange gennemrodede Jord udvaskes endnu engang paa en ret tilfredsstillende Maade af de nøjsommere Kinesere.

En Forbedring af den yderst simple Pande blev indført ved »Vuggen« (»Rocker« eller »Cradle«) og senere

ved »Long Tom«. »Vuggen«, af Indianerne ofte kaldet »Guldkanoen«, er en trugformet Indretning af raa Brædder med en skraa Bund, hvorover der findes en Sigte. I den øverste Del af den flere Fod lange, paa Gænger hvilende »Vugge« kaster man den guldførende Jord, som derpaa bliver opløst og fjernet ved Hjælp af Vand, som man lader strømme ned oven fra, om mulig fra en Højde af nogle Fod, samt ved en bestandig Vuggen og Rysten af »Vuggen«, hvorved de tunge Guld Korn blive tilbage paa Sigten.

For at Arbejdet med »Vuggen« skal lønne sig, selv naar den kan opstilles i umiddelbar Nærhed af Vandet og den guldførende Jord, behøves i det mindste tre Personer, som dele mellem sig de forskjellige Arbejder, der høre til denne Proces, nemlig at skovle Jorden paa, hælde Vandet paa og ryste »Vuggen«. Folkene skifte ofte Beskjæftigelse for ikke ved langvarigt ensformigt Arbejde uden Nytte at anstrenge og trætte deres Muskler.

»Long Tom« (ogsaa blot kaldet Tom) er et stort, 12 Fod langt Trætrug, der i den øverste Ende er  $1\frac{1}{2}$  og i den nederste  $2\frac{1}{2}$  Fod bredt. I den øverste Ende heldes Jorden og behandles med Vand som ved »Vuggen«; den er sædvanlig fordelagtigere end »Vuggen«.

For Tiden benyttes hverken den engang almindelig brugte »Vugge« eller »Long Tom« af hvide Guldvaskere, men kun af Kinesere, og selv af disse kun med en meget væsenlig Forbedring. De anbringe nemlig paa passende Steder Tværlister i deres simple Redskaber og lægge langs disse smaa Kvægsølvkugler for derved at opfange det fine Guldstøv, som ved den tidligere Fremgangsmaade gik tabt, men nu indgaaer en Forbindelse, et Amalgam, med Kvægsølvet. De guldholdige Kvægsølv-



kugler, der nu have faaet en fast Form, blive lagte i Læderpunge, hvoraf da alt ikke amalgameret Kvægsølv bliver udpresset; det med Guldet forbundne Kvægsølv bliver derpaa fjernet ved Fordampning, men opfanges omhyggelig, da det, fordi det allerede engang har været i Berøring med Guld, har en særlig Affinitet derfor og altsaa langt bedre end friskt Kvægsølv egner sig til at opfange de mindste Gulddele. Ved Bearbejdelsen af Placerminerne er Amalgamationen den eneste fornødne kemiske Proces, hvis Anvendelse dog er saa simpel, at enhver uden kemiske Studier eller Forkundskaber kan lære den i faa Timer.

Da man opdagede Guldmarkerne i Kalifornien og lagde Mærke til deres Rigdom, holdt man dem for uudtømmelige; men snart viste det sig, hvor meget man havde taget fejl. De øverste guldførende Lag vare hurtigere gjennemvaskede, end man havde ventet; saa maatte man enten grave dybere eller skaffe svære, ganske værdiløse Ophobninger af Grus bort, før man igjen naaede et dybere liggende guldførende Lag, eller for at naa til disse anlægge lange Tunneler.

Under saadanne Omstændigheder var den hidtil anvendte Fremgangsmaade ikke mere lønnende; det gjaldt nu om i den kortest mulige Tid paa engang at vaske en saa stor Masse guldførende Jord som mulig, hvis samlede Guldmængde, selv om den kun bestod af fine Smaadele, dog var nogenlunde betydelig. Ganske alene kunde en enkelt Mand ikke mere arbejde med stort Udbytte nok; flere Personer maatte nu gjøre dette i Fællesskab og foretage storartede, kostbare Forarbejder for at vinde Guldet. Først begyndte man at bygge »Sluser«, skraat hældende Kanaler af raa, uhøvlede Brædder, som

sømmes sammen og have en Længde af mindst 50, ofte af 500, ja undertiden endog af flere tusinde Fod. »Slusernes Middelhældning er forskjellig efter de stedlige Forhold, efter den Vandmasses Størrelse, der staaer til Raadighed, og endelig efter deres Længde; ogsaa maa man ved Anlægget tage Hensyn til Beskaffenheden af den Jord, der skal vaskes; jo fastere denne er sammenkittet, desto stejlere er »Slusen«. Indeholder Jorden kun fine Gulddele, opfanges disse sikrere i en lang end i en kort« Sluse«. Alle disse Omstændigheder maa tages i Betragtning ved dens Anlæg.

»Sluserne« ligge sjælden lige paa Jorden, men føres ganske simpelt over Bjerg og Dal paa høje Træblokke eller kæmpemæssige Bukke. De yderst raat forfærdigede, men til deres Øjemed fuldkommen hensigtssvarende Kasser, hvoraf Sluserne ere sammensatte, lade sig tilligemed Stillaserne, hvorpaa de hvile, med Lethed tage fra hinanden, flytte og opstille andensteds; ofte stikker der en temmelig betydelig Kapital i dem.

Op i de øverste Dele af »Sluserne«, der kun kunne betragtes som forlængede og netop derved forbedrede »Long Toms«, bringes nu i stor Mængde den guldførende Jord, som man derpaa lader udvaske ved en Række kraftige Vandstrømme, der ofte hidledes langt borte fra paa kunstige Stillaser. Det forstaaer sig af sig selv, at disse »Sluser« i Begyndelsen ingenlunde ere vandtætte; men deres talrige Fuger og mange Aabninger blive meget snart tilstoppede ved det vaade Træes stærke Udvidelse saavelsom ved hyppige Aflejringer af Dynd og Jord.

»Sluserne« have sædvanlig foruden deres virkelige Bund en falsk, som bestaaer af stærkt gjennemborede Brædder og er befæstet fra 3—7 Tommer over den

virkelige Bund. Denne sidste bliver ogsaa hyppig forsynet med Tværlister, som man dels bedækker med Kvægsølvkugler, dels med Kobberplader, der ere indgnedne med Kvægsølv, for at opfange de fineste Gulddele.

I disse »Sluser« vasker man nu om Dagen, hyppig ogsaa om Natten, altsaa uafbrudt i 6—10 Dage, ja undertiden endog i 4 Uger den guldholdige Jord, som naturligvis indeholder meget værdiløst Dynd, Ler, Sten o. dsl. Paa den Dag, da man vil tage Guldnet ud af »Slusen«, bringer man ikke mere Jord deri; de Dynd- og Jorddele, som endnu ere tilstede, skyller man bort med Vand, saa at Rummet over den falske Bund næsten er ganske tomt. Man tager da de gjennemhullede falske Bunde ud og finder derunder enten større Guldgrube eller de med Guld amalgamerede Kvægsølvstykker og Kobberplader. Naar Guldnet bliver udtaget, hersker der altid blandt Deltagerne den største Spænding, som ofte gaaer over til Glæde, men undertiden ogsaa til Skuffelse.

En »Sluse« udkræver Dag og Nat omhyggelig Bevogtning, naar man vil forhindre, at nogen skal gjøre et dristigt Greb ned i den og bortføre nogle af de kostbare Klumper. Hvem der om Natten færdes i Nærheden af den, udsætter sig let for uden videre at blive skudt.

Ikke blot til »Sluserne«, men ogsaa til alle andre Maader at vinde Guld, er Vand uundværligt. Da man ikke altid finder dette, hvor man netop behøver det, har man maattet lede det der hen. Hvor storartede de Arbejder ere, som man har foretaget i dette Øjemed, fremgaaer vel simplest deraf, at der i Kalifornien for Tiden findes kunstige Vandkanaler, der have en samlet Længde af 6000 engelske Mile og ere anlagte med en Bekostning af omtrent 16 Millioner Dollar. Som det nyeste

og mest storartede Værk af denne Slags kan nævnes den 44 engelske Mile lange Sutter-Kanal i Amador-Kredsen, som har kostet 200,000 Dollar.

Jo mere man har erkjendt, hvilken Vigtighed Vandet har, for at man kan vinde det guldholdige Bundfald, desto mere har man været betænkt paa at drage saa stor Nytte af det som mulig, hvad man især har opnaaet ved Indførelsen af den saakaldte hydrauliske Proces. Denne af E. E. Matterson i Aaret 1853 opfundne Fremgangsmaade er det største Fremskridt, der hidtil er gjort ved Guldvaskningen. Derved opnaaes ikke blot betydelig Besparelse i Arbejdskraft, men det koster tillige langt mindre Tid at udvaske store Masser Jord paa engang. Vandet, som man samler i store Beholdere, der ligge højt oppe over den Plads, der skal bearbejdes — særegne Selskaber give sig af hermed — bliver nu ledet til paa den Maade, at det udgyder sig, faldende fra en Højde af 50—200 Fod, af flere Slinger. Saa-danne Vandstraaler, hvis Kraft paa Grund af det stærke Tryk, som det høje Fald udøver paa dem, er uhyre, benyttes nu til enten at vaske den mere eller mindre haarde Jord, som bedækker en Høj, løs fra dens Skraaninger eller til at udbløde den allerede tidligere afgravede Jord og føre den til Sluserne. Man kan næppe danne sig nogen Forestilling om Vandets Magt, om det Kæmpearbejde, som det udfører. Allerede længe før vi nærme os til det Sted, der underkastes den hydrauliske Proces, høre vi en besynderlig, os uforstaaelig dump Lyd, der fremkaldes af de nedstyrtende Jordmasser og undertiden overtones af Vandets ejendommelige Hvislen. Naar vi komme nærmere, frembyder der sig et Skuespil, der i høj Grad fængsler vor Opmærksomhed. Snart hist, snart

her styrte med Brag Jordmasser sammen, medens andre, der herved berøves Støttepunktet, pludselig følge efter dem med frygtelig Larm. Falder den mægtige Straale skraat paa Foden af en Sten, slynges denne ofte højt op i Luften.

Da Slangerne, gjennem hvilke Vandet strømmer, ere bevægelige, kan man give dem hvilken Retning man vil. Ved den nederste Ende af hver Slange er der fastgjort et stærkt Jern- eller Messingrør, ligt et Kanonløb, hvis Gjennemsnit er fra 4—10 Tommer. Aabningen er dog stedse fortil noget mindre end bagtil for at forhøje Straalens Magt, der altid er saa stor, at den øjeblikkelig dræber det Menneske eller Dyr, som den træffer paa sin Vej. Straalen kan paa Grund af den kanonlignende Jernmunding gives en hvilkensomhelst Retning og baade ledes i Vejret og nedad mod Jorden.

Den hydrauliske Proces er forbunden med mange Farer for dem, der ere beskjæftigede med den, og har aarlig medført et ikke ganske ubetydeligt Antal Ulykkestilfælde. Man kan nemlig aldrig med Sikkerhed bestemme forud, hvor stor Virkning et Antal mod en Bakkeskraaning ledede Straaler udøve. Ofte styrte saa store Masser paa engang ned, at de begravede Arbejdere, som opholde sig ved Slangens Munding, hvem da deres Kammerater, men tidt for silde, ved Hjælp af en anden Straale søge at fri ud af deres farlige Stilling.

Den hydrauliske Proces udkræver kun faa Arbejdskræfter og yder desuagtet forbavsende Resultater, om Vinteren endnu større end om Sommeren, fordi Jorden i den kolde Aarstid, da der falder megen Regn, allerede er mere eller mindre løs og vaad, saa at Vandstraalen da saa meget hurtigere opløser den. Desuden søger man

ofte, og det med stort Held, at skjørne de Steder, der skulle udvaskes, ved at foretage kæmpemæssige Sprængninger i dem. Til dette Øjemed graver man dybe Stoller, som man fylder med 30—40, ja selv med 100 Centner Krudt. I den nyeste Tid anvender man ogsaa Dynamit (i Amerika kaldet giantpowder), om hvis Indførelse og Virkning neden for mere. Hele Høje blive ved disse Sprængninger rystede i deres Grundvolde, saa at Vandet senere med Lethed kan afvaske dem.

Man kan let forstaa, at den hydrauliske Proces medfører en stor Mængde Omkostninger, og at den kun kan bringes i Anvendelse af Selskaber, der danne sig alene i dette Øjemed. Især er det ofte en betydelig Sum, der maa betales for Brugen af Vandet, da Vandbeholderne saavel som Vandledningerne for det meste tilhøre særegne Selskaber. Disse sælge Minearbejderne den Mængde Vand, de skulle bruge, i tommevis. Ved »en Tomme Vand« forstaaer man i Almindelighed en Vandmængde, som i Minutten leverer 4 Kubiktommer, i 24 Timer 3360 Kubikfod eller 10,656 Galloner. Et Fald paa 200 Fod af en Tomme Vand svarer til  $\frac{9}{10}$  af en Hests Kraft. Vandet ledes næsten aldrig i Rør, skjønt dette maaske var den rigtigste Maade, men enten i Grøfter eller endnu hyppigere i Kanaler, der ere sammensatte af Brædder. Disse ligge ingenlunde altid tæt paa Jorden, men ere ofte hævede ikke ubetydelig over denne paa Bukke og Stolper. At opføre en Trærende 25 Fod højt koster dobbelt saa meget, og at bygge den 60 Fod højt 4 Gange saa meget som at lægge den paa Jorden. Desuagtet har man i Begyndelsen havt Render i 100—200 Fods Højde, og endnu for kort Tid siden stod der en i Big Oak Flat i Tuolumne Kredsen, der endog var

256 Fod over Jorden. Saadanne høje Kanaler bleve meget let omstyrtede af en Storm. De kunne holde sig henved 6 Aar, medens man kan benytte de paa Jorden liggende 8—10 Aar.

En 40 Tommer bred og 20 Tommer dyb Rende, der har et Fald af 13 Fod paa en engelsk Mil, koster, naar den ligger paa Jorden, 4000 Dollar hver engelsk Mil. Den billigste Rende koster to Gange saa meget som den billigste Grøft, der rummer samme Vandmængde, og dens Reparationsomkostninger beløbe sig til 90 Procent mere end ved en Grøft; thi til Udbedring kræver den aarlig under de gunstigste Omstændigheder  $\frac{1}{3}$  af Anlægsomkostningerne, men ligger den i længere Tid tør, stige Omkostningerne ved Vedligeholdelsen betydelig.

Hvor store Resultater der i Almindelighed opnaaes ved den hydrauliske Proces, vil indsees af følgende. En større Jordmasse, der gennemsnitlig i en Kubikfod indeholder Guldpartikler til en samlet Værdi af kun en Cent, saa lidt altsaa, at den sædvanlige Vaskning umulig kan betale sig, kan endnu ganske fordelagtig bearbejdes ved den hydrauliske Proces. Der foreligger nøjagtige Beregninger af et Kompagni, som vise, at det daglig af et guldførende Lag, hvoraf en Kubikfod gennemsnitlig indeholder  $1\frac{1}{5}$  Cent Guld, efter Fradrag af Udlæg til Arbejderne, for Vand, Redskaber og Kemikalier, især Kvægsølv, har et Nettoudbytte af 360—400 Dollar.

Hvor uhyre Fordele den hydrauliske Proces frembyder i Sammenligning med andre Fremgangsmaader, viser sig af følgende Beregning: Anslaaes en Arbejders Dagløn til 4 Dollar, koster Udvaskningen af Gullet af en Kubikalen Jord omtrent

|                            |    |          |
|----------------------------|----|----------|
| med Panden . . . . .       | 20 | Dollar   |
| - Vugge . . . . .          | 5  | —        |
| - »Long Tom« . . . . .     | 1  | —        |
| - den hydrauliske Proces » | —  | 20 Cent. |

For Fuldstændigheds Skyld endnu en Skildring af den Fremgangsmaade, som man anvender, naar man søger efter Guld i en paa kunstig Maade udtørret Bæks Leje. Vandet bliver for det meste bortledet i de tidligere beskrevne Trækanaler, der enten anbringes i en Del af Flodlejet eller i Nærheden af en af dets Sider; men undertiden fjerner man ogsaa Vandet i smaa, langs Bredden i Jorden gravede kanalignende Render. Da Anbringelsen af Trækanaler kun lønner sig ved den allerværeste Vandstand, er Vaskningen i et udtørret Flodleje indskrænket til nogle faa Maaneder; i Vintermaanederne, da Regnskyllene indfinde sig, lader denne Proces sig ikke anvende. Forøvrigt kan man heller aldrig forud med ringeste Sikkerhed afgjøre, hvad Resultat man vil faa; i den første Tid efter Guldets Opdagelse skinnede Guldkornene saa talrig i et udtørret Flodleje, at man tildels kunde undgaa den Ulejlighed at udvaske Jorden, da man simpelthen kunde optage dem med Fingrene eller, hvor de sad fast mellem Revnerne eller i den lerede Bund, med Kniven; men paa den anden Side gjenemsøgte man ofte store Strækninger forgjæves efter det ædle Metal.

Gjentagne Gange er den Tanke dykket op: ved Hjælp af en Dykkerklokke eller et Slæbenæt at undersøge Guldrigdommen i et Flodleje, før man lægger det tørt; men denne Fremgangsmaade lader sig ikke anvende i de for det meste stærkt strømmende, ofte kun faa Foddybe Bjergfloder i Kalifornien, hvis Bund desuden er



bedækket med nedrullede Sten, Grus o. s. v. af enhver Slags. Bearbejdelsen af et udtørret Flodleje er udsat for mange Uheld, som, om man end kan forudse dem, dog vanskelig lade sig afvende; Vandets Magt bryder paa sine Steder Trærenderne itu, eller ogsaa stiger Flo- den pludselig og træder over sine Bredder, og i begge Tilfælde flyder Vandet igjen ud i sit gamle Leje.

Det viste sig snart, at den i Begyndelsen herskende Mening, at det ikke kunde betale sig endnu engang at gjennemsoge et allerede udvasket Flodleje efter Guld, var fejlagtig; thi i Tidens Løb ere mange Flodlejer, der i en Række Aar bleve holdte for værdiløse, igjen rigelig fyldte med Guld, i det den fra højere liggende Miner bearbejdede Jord, lidt efter lidt samlede sig i dem. Alle Jordklumper, der modstode Sluserne og den hydrauliske Proces, opløses efterhaanden af Vandet i Forbindelse med Atmosfærens Indvirkning, hvorved det i dem indeholdte Guld bliver frit. Den nyeste Tid har frembudt flere paafaldende Exempler herpaa, af hvilke jeg kun vil fremføre et. I Aaret 1864 solgte en Arbejder 3000 Fod af et af ham allerede gjennemsogt Flodleje i Deer Creek nedenfor Byen Nevada for den, som han troede, meget høje Pris af 300 Dollar, da det efter hans Mening ikke mere kunde lønne sig endnu engang at udvaske Flodlejet. Efter at flere Aar ere hengaaede, viser det sig imidlertid, at denne Besiddelse er flere tusinde Dollar værd.

De forskellige Maader, hvorpaa man har søgt at vinde Guldet, have forandret mange kaliforniske Egenes Karakter i en ganske forbavsende Grad. Det er ikke for meget sagt, at mange af de talrige Forandringer i Jordens Overflade i Kalifornien, der i de sidste 20 Aar ere foranledigede ved Menneskehaand, engang ville blive

betegnede som Virkninger af mægtige Naturkræfter af Folk, hvem Aarsagen til disse ejendommelige Forandringer er ubekjendt; en stor Del af den Ynde, der oprindelig var udbredt over Landskaberne, er for stedse bleven tilintetgjort. Langs med de bløde Skraaninger og de med alleslags Planter bedækkede Flodbredder ligge nu dels uhyre Hobe af nøgent Sand og ufrugtbar Jord, dels fodhøje Dynger af Grus og Stene, der engang vare skjulte i Flodens Dyb, ligesom ogsaa paa andre Steder Floder ere blevne ledede langt bort fra deres oprindelige Løb. Især har den hydrauliske Proces overalt, hvor den er bleven anvendt, efterladt sig Spor af Ødelæggelse, der maaske aldrig ville blive udslettede. Yndige, engang med Træer og Blomster prydede, 100—200 Fod høje Bakker ere ved den ganske blevne afskallede, saa at vi nu kun finde den nøgne Granit eller Kalksten, hvorpaa de engang hævede sig. Man kan næppe tænke sig et uhyggeligere Syn end det, en indtil Grundfjeldet udvasket Plet frembyder; enhver gaaer bort derfra med den Overbevisning, at den for stedse er uskikket til at bære nogensomhelst Plantevækst. —

Vi have hidtil kun betragtet Placerminerne, hvor Guldet blev vundet ved Udvaskning, altsaa paa ren mekanisk Vis; men det forekommer ogsaa, som allerede omtalt, i den faste Sten, i Kvartsgange. Et Mellemlid mellem Bearbejdelsen af Placerminerne og Kvartsgangene danner Stollearbejdet. Hvor nemlig den rige Guldgrund ligger saa dybt, eller i en saadan Højde er bedækket med Jord og Stene, at disses Bortskaffelse ikke kan naaes ved den hydrauliske Proces, anlægges man Tunneler ned til det guldførende Lag og udvasker dette, naar man har naaet det, i »Sluser«.

Bearbejdelsen af de guldførende Kvartsgange paa rigtig Bjergmands Vis blev indført senere end Behandlingen af Placerminerne; da den er væsenlig forskjellig fra Udvaskningen af Guldet af mere eller mindre let opløselige Jordmasser, kræver den Bjergmænd, Teknikere og Folk med videnskabelig Dannelse foruden langt større Kapitaler end selv den med saa mange Omkostninger forbundne hydrauliske Proces. Med Rette siger man nu hyppig i Kalifornien: »Guld kan kun vindes ved Guld.«

Ikke desto mindre skjænker man for Tiden Bearbejdelsen af Kvartsgangene Dag for Dag større Opmærksomhed i Kalifornien; thi det er udenfor al Tvivl, at senere, naar de oprindelig saa guldrige Alluvial- og Diluvialdannelser ere fuldstændig gennemvaskede, hvad kun er et Tidsspørgsmaal, vil Kaliforniens Guldproduktion udelukkende indskrænke sig til Bearbejdelsen af Kvartsgangene. Hidtil har den næsten ganske været et Lotterispil. Gange, som i Begyndelse syntes at være umaadelig rige, da de for oven frembøde en stor Mængde gedigent Guld, viste sig dybere nede fattigere istedenfor, som man havde ventet, at blive endnu rigere; dog have ogsaa nogle Gange hidtil bevaret en jevn Righoldighed nedefter. I Begyndelsen herskede den Anskuelse, at de guldførende Kvartsgange lidt efter lidt vilde gaa over til massivt Guld, da man antog, at Guldet, smeltet ved vulkansk Virksomhed, var trængt ind i Gangene neden fra og et eller andet Sted maatte findes som en mægtig afkjølet Lavastrøm. Men i Virkeligheden forholder det sig ganske anderledes. For Kvartsgangene kan man efter de hidtil gjorte Erfaringer antage den Regel for gjældende, at Guldet forekommer i »Reder«, som de kaldes, af hvilke enkelte kun ere 100, men andre flere tusinde

Dollar værd; ja, man har endog flere Gange stødt paa »Reder« af 50,000 Dollars Værdi. I Avgust 1869 stødte det først kort Tid iforvejen stiftede »Monumental Quartz Compagny« i Sierra Buttes Mine i Sierra Kredsen paa en kun med en ringe Mængde Kvarts blandet Guldklump, der vejede henved 106 Pund og havde en Værdi af over 40,000 Dollar. I den Bankierhuset Parmer, Cook & Co. i San Francisko tilhørende »Fremont Vein« skal der ved en eneste Sprængning være bleven bragt for 60,000 Dollar Guld for Dagen.

Med Sikkerhed at udfinde de Love, hvorefter Guldet er fordelt i Kvartsgangene, er hidtil ikke lykkedes. »De guldførende Kvartsgange,« siger F. v. Richthofen, »danne et smalt Bælte midt i Sierra Nevadas vestlige Affald i 3—5000 Fods Højde over Havet og løbe som Bjergkjæden i Almindelighed fra Nordnordvest til Sydsydost; det er et af de mest udstrakte og regelmæssige Gangdrag i hele Verden. Gangenes Antal er ofte overordenlig stort paa et lille Rum, saa blive de igjen sparsommere og ligge længere fra hverandre. Deres Gjennemsnits Mægtighed er ikke mere end 2—3 Fod, endskjønt den ofte naaer 6, 10 og 12 Fod, ja undertiden endog 20 Fod. De fleste Gange have et regelmæssigt Løb, og mange lade sig forfølge flere Mile.«

Hidtil er i Kalifornien ikke en eneste Kvartsgang, der har nogen Betydning paa Grund af sin Guldrigdom, bleven opdaget af videnskabelig dannede Bjergmænd eller Geologer. I Begyndelsen lagde man stor Vægt paa disse Mænds Anskuelser og gav sig til, følgende deres Anvisninger, at bearbejde mangan en Mine, der, efter at man havde anvendt 50—60,000 Dollar derpaa, ikke engang, som man i Kalifornien ret betegnende udtrykker sig,

fremviste »Farven af Guld«, men kun værdiløst Kvarts. Tilfældet, Lykken, og ikke Videnskaben er det, der hidtil har aabnet de righoldigste Guldkvartsminer. Ofte gravede man paa Lykke og Fromme og vandt et herligt Udbytte, men ofte aabnede man ogsaa en rig Kvartsgang, der senere viste sig omtrent værdiløs.

Ved den bjergmandsmæssige Fremgangsmaade for at vinde Guldet af Kvartsgange benyttes naturligvis hyppig Sprængninger. Siden Maj 1868 har man i flere Miner gjort heldige Forsøg med Dynamit, der har vist sig overordenlig hensigtsmæssig, ogsaa derved, at Brugen deraf er forbunden med langt mindre Arbejde og færre Udgifter. Efter en opstillet Beregning koster Frembringelsen af 1 Fod Tunnel med sædvanligt Krudt 92, med Dynamit kun 51 Cent. En Hovedbesparelse ved Anvendelsen af Dynamitten bestaaer i, at den kun kræver et lille Sprænghul, der kan bores af en istedenfor som tidligere af flere Arbejdere og medfører saa meget færre Omkostninger, som der ikke hertil udkræves nogen særegen Færdighed saaledes som ved den tidligere Fremgangsmaade. Nu kan man benytte enhver Kineser til at bore Sprænghuller, medens før enkelte bedre betalte Arbejdere udelukkende gave sig af hermed. Ogsaa formindskes ved den ny Fremgangsmaade i høj Grad Antallet af Ulykkestilfælde, ligesom ogsaa den lokkende Lejlighed til at stikke Stykker af guldrig Malm til sig (om den end ikke er ganske udelukket) dog ikke er tilstede i den Udstrækning som før, da et Antal af 40—50 Personer sprængte paa en Gang i forskellige Dele af en stor Mine, saa at man kun vanskelig kunde passe paa dem. I 6 Maaneder efter Dynamittens Indførelse vare de ved Oaks og Reese Minen vundne Haandstykker

2000 Dollar mere værd end i de foregaaende 6 Maaneder, hvoraf man slutter, at Forskjellen er bleven stukken til Side af Minearbejderne. Det i længere Tid forberedede, i Slutningen af Juni 1871 udbrudte, højst beklagelige Oprør af Minearbejderne ved Sutter Creek i Amador Kredsen, der antog en saa betænkelig Karakter, at man maatte hente Militær for at undertrykke det, havde, som man nu véd med fuld Vished, hovedsagelig sin Grund i den Bestemmelse, at enhver Arbejder, før han begav sig fra Minerne hjem, skulde skifte Klæder, hvorved man vilde forhindre ham i at stikke værdifulde Kwartsstykker til sig.

Indførelsen af Dynamitten var forbunden med særegne Vanskeligheder. De kaliforniske Bjergmænd ere i det hele taget ugunstig stemte mod alt nyt, som de modtage med Mistro, og i det foreliggende Tilfælde vare de det især, da de saa, at deres Arbejde ikke længer var saa nødvendigt og kunde erstattes paa en billigere Maade. Man havde ogsaa udspreedt det Rygte, at Røgen af den antændte Dynamit var yderst farlig for Sundheden; rigtignok foraarsager den den, der ikke er vant dertil, i Begyndelsen Hovedpine, men senere ikke andre Ubehageligheder end dem, som Røgen af det sædvanlige Krudt medfører. Da det ugrundede ved denne Mening var godtgjort, sluttede i Maj 1869 mange, tidligere til Bore- og Sprængearbejder benyttede Folk i Grass Valley sig sammen og forpligtede sig til hverken selv nogensinde at bruge Dynamit eller arbejde i Bjergværker, hvor den brugtes. De søgte tillige at opnaa deres Hensigt ved Voldsomheder og Trusler mod de Arbejdere, der vilde bruge Dynamit. Dog havde deres Forening, der ikke i fjerneste Maade fandt nogen Stotte i den offentlige Mening, heldigvis ingen lang Varighed, og Dynamitten finder med

hver Dag mere Indgang og større Anvendelse i Kaliforniens Bjergværker.

Hvor stor en Mængde Guld der i Kalifornien er vundet ved Bjergværksdrift i Kvartsgange, lader sig ikke bestemme med Sikkerhed; efter Richthofens Angivelse har det samlede Udbytte i et Aar aldrig været højere end af 15 Millioner Dollars Værdi. For Tiden stammer den allerstørste Del af det i Kalifornien vundne Guld fra Placerminerne.

Hvor rigt Kalifornien i det hele taget er paa Guld, derom vidne følgende Data.

Ganske nøjagtig lader det hele Udbytte, som Kaliforniens Guldminer have givet fra deres Opdagelse til nu, altsaa i 23 Aar, sig ikke angive; men det kommer her heller ikke an paa et Par Millioner mere eller mindre. Mest sandsynlige ere følgende Angivelser. Allerede i Aaret 1848 blev der i Kalifornien vundet for 10 Millioner Dollar Guld; i 1853 alene var Udbyttet steget til 65 Mill., men i 1869 igjen sunket ned til 23 Mill. Det samlede Beløb for hele Perioden af de 23 Aar naaer op til omtrent 950 Mill. Dollar. Heri er da ikke medregnet de helt uberegnelige Millioner, der i Form af bearbejdet Guld som Brocher, Uhre, Kjæder, Brystnaale, Stokkeknapper, Guldkorn o. s. v. ere bragte til de forskjellige Verdensdele af dem, der droge bort fra Kalifornien, men dette Beløb er vistnok langt større, end man almindelig troer. Den rene Guldværdi af de Kvartstykker, af hvilke næsten enhver Kalifornier besidder nogle, kan man alene anslaa til flere Millioner; saaledes findes, for kun at nævne et Tilfælde, i den amerikanske Læge Dr. Frey's Besiddelse i Sacramento Haandstykker af Guld til en Værdi af i det mindste 10,000 Dollar.

### Mindre Meddelelser.

Den fireogtredivaarige Trane\*). Paa Christineholm, beliggende en Mil fra Nyköping, fandtes endnu i Februar 1867 en Trane, som har været der siden 1833 og fortjener at omtales for sin høje Alder. I Sommeren 1833 blev den fanget som Unge paa en af de store Moser i Nerike, hvor Traner ruge næsten hvert Aar. Efterat dens Vinger vare blevne noget klippede, har den bestandig havt Lov til at gaae løs i Gaarden ved Christineholm, undtagen om Vinteren, da den har havt et opvarmet Rum for sig selv.

For alle, som have maattet passere Gaarden, har den, især i sine unge Dage, været meget ubehagelig, idet den ikke gjerne har undladt at anfælde og med sit stærke og haarde Næb forsvarlig at hakke enhver, som ikke har forstaaet med en dygtig Kjæp at sætte sig i Respekt. Især har den hurtig kunnet fatte Uvillie mod fremmede; naar nogen, som har mishaget den, er gaaet ind i Haven, har den kunnet gaa udenfor paa Post i Timevis for at faa den Fornøjelse at give sin Forbittrelse Luft ved et afsindigt Anfald. Den eneste, for hvem den har vist nogen Hengivenhed, er dens Madmoder, og hende er den ogsaa tro som en Hund. Sin Glæde udtrykker den ved et eget Slags Dans, som er ret lystig at se paa; den flyver over Gaarden i fuld Fart, gjør saa en Pirouette og kommer tilbage under mauge Krumninger og smaa Hop. Dens Gang er meget gravitetisk og afmaalt; naar den gaaer og pønser paa et Anfald, skrider den frem og tilbage med bortvendt Hoved, men nærmer sig umærkelig og anfælder saa som et Lyn og giver et dygtigt Nap. Dens Føde bestaaer mest af Brød og Kartofler, men forresten æder den hvad som helst; det er den en stor Fornøjelse om Foraaret at pille i Havebedene og rive op, hvad der nylig er blevet plantet. Foraar og Efteraar, naar Tranerne trække, er den urolig og besvarer da deres Skrig. Nogle Gange har den faaet et Par Kammerater ned til sig ved Aaen, men de have snart forladt den. Sit skarpe og ubehagelige Skrig lader den høre, naar Klokken slaaer, naar der ringes til Arbejde, eller naar den er bleven tirret.

\*) Efter F. W. i «Svenska Jägerförbundets Nya Tidskrift», 1867.



i denne Retning, særlig Sir John Lubbock's nu alt i tredje Udgave foreliggende anerkjendt fortrinlige »Prehistoric Times«. For største Delen vil det danske Arbejde blive en Oversættelse af dette sidste, dog saaledes, at hvor der foreligger en fyldigere eller i andre Henseender heldigere Bearbejdelse af et Æmne, benyttes denne, idet det mere er Hensigten at gjøre Bogen saa tiltrækkende og nyttig for danske Læsere som mulig, end at give en ligefrem Gjengivelse af Lubbock's Bog.

---

### **Kort foreløbig Oversigt over Indhold og Afbildninger.**

Indledning.

Stenalderen. Menneskets Samtidighed med de store uddøde Dyr, Mammuth, Rhinoceros o. s. v. — Oldsagfundene i de franske Flodgruslag. Knokkelhulerne i Frankrig, Belgien, England o. s. v.; Gravhulen ved Aurignac. Oldsager fra Hulerne; Huleboernes Kunst. — Menneskeslægtens Ælde. — De danske Affaldsdynger eller »Kjøkkenmøddinger«; Dyreverden; Oldsager; Dyledannernes Levevis. — De store Stengrave og andre Mindesmærker fra den yngre Stenalder; Oldsager; Husdyr o. s. v.

Broncealderen. Om de Metaller, der kjendtes og anvendtes i Broncealderen. — Broncealderens Teknik. — Broncesagerens Overensstemmelse i de forskjellige Lande. — Phoenicierne. — Gravskikke. — Vaaben, Redskaber, Klædedragter o. s. v. — Overgangen imellem Broncealderen og Jernalderen; Hallstattfundet o. s. v.

Pælebygningerne i Schweiz. — Sten-, Bronze- og Jernalder. — Oldsager. — Agerdyrkning og Kvægavl. — Tilvirkning af Tøjer o. s. v. — Ældre Forfatteres Omtale af Pælebygninger. — Pælebygninger udenfor Schweiz.

Vilde Folk. Hottentotter. — Veddaher. — Australiere. — Ildlændere. — Eskimoer. — Indianere o. s. v.

---

Det hele Værk udkommer i c. 12 Leveringer, trykt i stort Medianformat og ledsaget af Billeder i Farvetryk samt talrige i Texten indtrykte Afbildninger af mærkelige Mindesmærker, Vaaben, Redskaber o. s. v. fra den forhistoriske Tid. Prisen for hver Levering er 48 Sk.

Første Levering udkommer i Begyndelsen af September, og de øvrige udkomme med c. 4 Ugers Mellemlum.

Subskription modtages i alle Boglader og hos Forlæggeren.

**P. G. Philipsen,**  
Høibroplads Nr. 5.

## Indhold af 4<sup>de</sup> Bind 4<sup>de</sup> Hefte.

|                                                                                                       | Pag. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. Kornsorternes Hjem. Af Cand. juris Richard Poulsen .                                               | 241. |
| 2. Vore Kundskaber om Meteoriterne og det grønlandske Meteorfund. Af Professor Nordenskiöld . . . . . | 264. |
| 3. Avstralien. Særlig i plantegeografisk Henseende. Efter Grisebach . . . . .                         | 277. |
| 4. Hvorledes Guldet vindes i Kalifornien. Af R. v. Schlagintweit. . . . .                             | 303. |
| 5. Mindre Meddelelser: Den fireogtredivaarige Trane . . . . .                                         | 324. |

*Af dette Tidsskrift udkommer aarlig 6 Hefter (30 Ark) til en Pris for hele Aaret af 3 Rdl. Subskriptionen, der er bindende for et Bind, modtages i alle Boglader og paa de kongelige Postkontoirer uden nogen Prisforhøjelse. Bidrag — af hvilke originale Afhandlinger honoreres med 16 Rd. Arket — bedes sendte til en af Udgiverne eller til Philipsens Boglade.*

*De ærede Forfattere, som ikke, 8 Dage efter at et Hefte af Tidsskriftet er udkommet, have modtaget en Anvisning paa Honoraret, anmodes om at henvende sig i Forlæggerens Boglade Hejbroplads Nr. 5.*

*I alle Redaktionen af dette Tidsskrift vedrørende Anliggender behæger man at henvende sig til Dr. phil. C. F. Lütken, som træffes i sin Bolig, Ladegaardsvei Nr. 11, D. sikkert fra 5-6 E., eller til Overlærer C. Fogh, Fælledveien Nr. 5. eller til Dr. phil. Eug. Warming, Søgade Nr. 2, sikkert fra 5-7 E.*

---

Varmeangivelserne i dette Tidsskrift ere efter det hundrededels Thermometer, Vægt- og Maalangivelserne ere danske, — forsaavidt andet ikke udtrykkelig er bemærket.

---

5545

# TIDSSKRIFT

FOR

POPULÆRE FREMSTILLINGER

AF

# NATURVIDENSKABEN,

UDGIVET

AF

C. FOGH, C. F. LÜTKEN og EUG. WARMING.

FJERDE RÆKKE.

---

FJERDE BINDS FEMTE HEFTE.

---

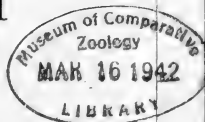
KJØBENHAVN.

P. G. PHILIPSENS FORLAG.

THIELES BOGTRYKKERI.

1872.

J. A. N.



1—4 Levering af  
**Naturkræfterne,**  
deres Love og vigtigste Anvendelser,

En almenfattelig Fremstilling

af

**Adam Paulsen,**

Cand. mag.

Med Farvetrykstavler og omtrent 600 i Texten indtrykte Afbildninger.

---

Dette interessante og lærerige Værk giver ikke blot en Skildring af de forskjellige Naturkræfter, men gaaer meget væsenlig ind paa deres Anvendelse i Industriens Tjeneste og vil derfor ikke blot interessere enhver Dannet, men specielt være af megen Nytte for alle Industridrivende, Kunstnere og Haandværkere.

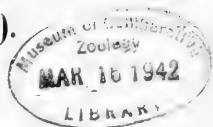
Værket udkommer i c. 18 Leveringer à 40 Sk. (28 Sk. norsk).

Af de mange anbefalende Udtalelser i Pressen om dette Værk anføres kun:

(Prof. Adolph Steens Anm. i »Fædrelandet«.) »Da første Afsnit af ovennævnte Skrift, indeholdende Læren om Tyngden og dens Virkninger, omtrent ligger færdig i de tre udkomne Hefter, turde det være passende ogsaa igjennem »Fædrelandet« at henlede det store Publikums Opmærksomhed derpaa. — Man tør nemlig af den grundige og klare, rolige og udtømmende Behandling, som er bleven det foreliggende Afsnit til Del, vel slutte til, at ogsaa de følgende ville fremtræde i en for de Fleste nogenlunde let tilgængelig Form. — Skriftet er dog ingenlunde beregnet paa overfladisk Læsning, saa at der især er lagt an paa at slaa ved forbausende Kjendsgjerninger eller overraskende Særsyn i Naturen. — Ogsaa en klar og jævnt fremadskridende Udvikling af Naturlovene kræver til den rette Forstaaelse Læsning med Eftertanke. Saaledes bliver ogsaa Bogens Udbytte dobbelt, baade giver den positiv Kundskab, og uddanner den Tankeevnen i Almindelighed. En enkelt Gang kan Fremstillingen falde lidt koncis, men i Reglen ere de enkelte Led i Udviklingen holdte skarpt ude fra hinanden og næsten altid er der udmærkede Figurer i Texten, som bidrage til at lette Forstaaelsen. Derhos forsømmes aldrig Leiligheden til at nævne

## Grønsandslagene i Danmark\*).

Af F. Johnstrup.



9,682

**P**aa en Tid, da man mange Steder føler Trang til større og rigeligere Vandforsyning til det daglige Behov, Fabriker og agronomiske Øjemed, har jeg tænkt, at man kunde ønske at faa meddelt en kort Fremstilling af, hvad vi nu vide om de vandførende Lag hos os, eller med andre Ord meddelt en almindelig Redegjørelse for, hvilke Resultater der nu ere vundne ved de mange (over 120) Boreforsøg, der i Løbet af de sidste 40 Aar ere anstillede her i Danmark. Det ligger i Sagens Natur, at der heri maa forekomme adskilligt, der vil være de fleste bekjendt saavel som ogsaa tidligere fremsat, men som ikke godt her kan udelades, hvis Fremstillingen skal være nogenlunde afrundet.

Af de hyppigst forekommende Jordlag ere, som bekjendt, nogle uigjennemtrængelige for Vand, andre lade det derimod med Lethed passere igjennem sig. Til de første høre af de her i Landet forekommende især visse Lerarter, Kridt og tætte Kalkstene, til de sidste de porøse Kalkstene, Sand- og Gruslagene, der derfor ere de egenlig vandførende Lag. Naar jeg her

\*) Foredrag, holdt ved Landmandsforsamlingen i Nykjøbing paa Falster den 24de Juli 1872.

betegner de første som uigjennemtrængelige for Vandet, da er det for Kridtets og Lerets Vedkommende egenlig kun relativt rigtigt; thi de kunne optage næsten ligesaa meget Vand som Grus- og Sandlag, men der udfordres en saa overordenlig lang Tid til, at det kan passere igjennem dem, at de af den Grund ved en almindelig Betragtning af disse Forhold godt kunne kaldes uigjennemtrængelige for Vand. I Sand- og Gruslagene vil derimod Vandet bevæge sig med større Lethed, og de danne derfor underjordiske Kanaler, hvori det ifølge Tyngdeloven søger at synke saa dybt som mulig. Uden at gaa ind paa en Mængde Enkeltheder, der vedrøre denne Vandbevægelse, skal jeg her blot anføre eksempelvis et let overskueligt Forhold, der er iagttaget ved en Mængde artesiske Brønde\*). Lad os forestille os, at et Sandlag naaer op til Overfladen paa højere beliggende Punkter og er baade foroven og forneden begrænset af Ler- eller Kridtlag, saa vil man ved en Gjennem boring af det dækkende Lag se Vandet flyde ud af Borehullet paa Grund af det hydrostatiske Tryk, Vandet er udsat for i Sandlaget, og det vil overalt have en Stigekraft, der retter sig efter Vandspejlet i den højest beliggende Del af Sandlaget.

Saaledes ere nu i det væsentlige Forholdene beskafne i Partiet omkring London, hvor afvekslende Lag af

---

\*) De borede Brønde kaldes ofte artesiske, hvorved der nærmest tænkes paa saadanne, hvorfra Vandet strømmer af sig selv ud over Borehullet som Springkilde, hvilket var Tilfældet med dem, der længe for Begyndelsen af dette Aarhundrede tilvejebragtes i Provindsen Artois (derfra Benævnelsen artesisk) saavel som senere i Egnen om London og Paris; dog har man ogsaa beholdt Navnet for de borede Brønde, hvori Vandet ikke har saa stor en Stigekraft.

Ler, Sand, Kridt og Sandsten ere afsatte med stor Regelmæssighed skaalformig over hinanden paa store Strækninger, medens London selv er beliggende omtrent i Midten af Basinet. Iblandt de nævnte Jordlag findes to vandførende Sandlag, et over og et under Kridtet; det sidste bestaaer af Grønsand. I det første ere de ældre Brønde anlagte allerede i en tidligere Tid, men Vandet var hverken meget rent, navnlig efter den stedse tiltagende Bebyggelse omkring London, og heller ikke tilstede i nogen stor Mængde. Ved nu at gjennembore Kridtet kom man til Grønsandslaget, der paa Grund af dets store Udstrækning og Mægtighed samt formedelst den fuldstændigere Filtrering, Vandet deri var udsat for, leverede godt og rigeligt Vand, og da det tillige tilførtes fra højere beliggende Partier af Basinet, var det underkastet et stort Tryk og flød som Følge deraf op over Borehullets Munding.

De samme Resultater, som man havde opnaaet ved London, mente man nu maatte ogsaa kunne naaes i Pariserbasinet, hvor man ifølge geognostiske Undersøgelser vidste, at aldeles lignende Forhold fandtes, og man begyndte derfor i Aaret 1833 den bekjendte Brøndboring tæt udenfor Paris i Grenelle. Først efter 8 Aars Forløb naaede man i en Dybde af 1727 Fod (1686 franske Fod) under Overfladen Grønsandslaget, og de gjennemborede Lags Mægtighed regnet fra oven af vare:

|                                             |         |
|---------------------------------------------|---------|
| Nutidsdannelser (Muld, Sand osv.) . . . . . | 16 Fod. |
| Tertiærformationens Lag . . . . .           | 162 »   |
| Skrivekridt dels med, dels uden Flint       | 1237 »  |
| Kridtmergel . . . . .                       | 178 »   |
| Gault (Ler) . . . . .                       | 134 »   |
| Vandførende Grønsand.                       |         |

Fra dette sidste Lag pressedes Vandet op med en saadan Kraft, at det kunde stige 84 Fod over Jordoverfladen, naar der anbragtes Stigerør over Mundingen af Borehullet. Den Sikkerhed, hvormed man paa de nævnte Steder var i Stand til fra dybe Lag at skaffe sig Vand i stor Mængde og ofte af fortrinlig Beskaffenhed, bevirkede, at der derefter foretoges en Mængde andre arte-siske Boringer rundt omkring i Evropa, navnlig til tekniske Øjemed, og de have bidraget meget til at udvide vort Kjendskab til de dybere Jordlags Beskaffenhed. Jeg skal endnu kun tilføje, at senere foretoges i Passy, ikke langt fra Grenelle, i Aarene 1855—61 en anden Boring, hvor man i 1900 Fods Dybde traf det samme vandførende Lag. Ud af det lidt over en Alen vide Borehul strømmede c. 150,000 Tdr. Vand daglig, men Brøndboringen havde ogsaa kostet Paris over 1 Million Frank.

Man maa dog ikke af ovenstaaende Fremstilling drage den Slutning, at det er nødvendigt for at faa Springkilder, at Lagene skulle være afsatte bækkenformige, som Tilfældet er ved London og Paris; thi de kunne ogsaa fremkomme i de nedre Partier af plant afsatte, men heldende Lag, naar der blot er en tilstrækkelig Hindring for det frie Afløb, hvad enten denne nu hidrører fra en Afspærring af det vandførende Lag i de lavere Partier af samme eller fra Modstanden i selve Sand- eller Gruslaget\*).

Efterat have meddelt ovennævnte Exempler paa Brøndboringer i England og Frankrig, som jeg har været nødt til at forudskikke, fordi de hovedsagelig danne

---

\*) Se Colding: »Grundvandets Bevægelse i Jorden«. Tidsskrift for Landøkonomi 1872.



Udgangspunktet for Forsøg i lignende Retning hos os, skal jeg gaa over til at anføre nogle af de vigtigere Boreforsøg, der hidindtil ere foretagne her i Landet, og de derved vundne Resultater. Allerede i Aaret 1819, da Ørsted og Forchhammer anstillede geognostiske Undersøgelser paa Bornholm, søgte de at faa Oplysning om, hvorvidt den syd for Rønne forekommende Grønsandsformation ogsaa havde samme vandførende Egenskab som andetsteds. I det Øjemed foretog de en Boring i Dalstrøget ved Stampeaaen (Vellensaaen), og efterat være trængt 80 Fod ned i ikke vandførende Grønsandssten traf de et løst Grønsandslag, hvori Boringen fortsattes indtil en Dybde af 170 Fod, og der opstod derved en Springkilde. Den kaldes Ørsteds Kilde og rinder endnu bestandig; men ved Tilskylning af Sand er Vandmængden for nærværende Tid kun ringe.

Det var derved godtgjort, at der ogsaa her i Danmark fandtes vandførende Grønsand, men denne Iagttagelse paa Bornholm stod aldeles isoleret. Vel vidste man, at der i Skaane findes betydelige Lag baade af løsere og fastere Grønsandsdannelser, men om de ogsaa indeholde vandførende Lag, ved man ikke endnu den Dag i Dag, da der ikke der er foretaget noget Boreforsøg, der kan give Oplysning derom. I Aaret 1831, altsaa 2 Aar før Grenelle-Boringen paabegyndtes, udgik der fra en fransk Videnskabsmand en Opfordring til her i Danmark, hvor Kridtformationen har en saa betydelig Udbredelse, at foretage Undersøgelser, om der ikke under vort Skrivekridt skulde findes vandførende Grønsand, og da som sagt Grønsandsdannelserne vare kjendte baade i Skaane og paa Bornholm udenfor Randen af den egenlige Kridtformation,

altsaa tilsyneladende under Forhold, der ere analoge med dem, der findes i England og Frankrig, begyndte det kongelige danske Videnskabernes Selskab samme Aar den første større Brøndboring her i Danmark paa Nyholm. Den har gjentagne Gange været udsat for en særdeles streng Kritik, men som det forekommer mig med Urette; thi vil man kritisere dette Foretagende, maa det bedømmes efter, hvorvidt Motiverne dertil vare rigtige, og ikke efter Resultatet, der altid ved en Brøndboring er afhængigt af en Mængde tilfældige Omstændigheder, som ikke i Forvejen kunne være kjendte. Grenelle-Boringen blev i sin Tid endnu skarpere kritiseret, men vel at mærke, inden man naaede Grønsandslaget. Hos os var der efter det Kjendskab, man dengang havde til vore Jordbundsforhold, nøiagtig ligesaa megen Grund til at vente et godt Udfald som ved Grenelle. Derimod skal det villig indrømmes, at Boreforetagendet paa Nyholm hverken lededes med den Dygtighed eller var i pekuniær Henseende udrustet med de Midler, der udfordredes, naar man i kortere Tid vilde naa et Resultat; men det var ogsaa det første større Boreforsøg her i Landet, saa at man savnede baade Erfaring og især øvede Arbejdere. Dertil kom, at man havde overordenlig store Vanskeligheder at kæmpe med, idet man alene i de første 210 Fod Kalk, man gjennemborede, maatte arbejde sig igjennem 30 Fod Flint. I Aaret 1845, altsaa efter 14 Aars Forløb, var man først kommen ned til en Dybde af 603 Fod uden endnu at have gjennemboret Kridtformationens Lag, da der ved en Arbejders Uforsigtighed tabtes 11 Borestænger ned i Borehullet, som det ikke lykkedes at faa op igjen, saa at Arbejdet altsaa forsaavidt var mislykket. Det vilde dog være blevet optaget med forøget

Kraft paa Grund af, at Kommunen nu var kommen til en klar Erkjendelse af den store Betydning, det havde for Hovedstaden at faa en bedre Vandforsyning; men man havde i den nærmest forangaaende Tid uventet opnaaet det tilsigtede paa en anden Maade. Forchhammer havde nemlig i 1842 paavist, at der fandtes en Grønsandsdannelse i Sjælland ved Lellinge, vest for Kjøge, og ved at sætte dette i Forbindelse med Tilstedeværelsen af en Mængde Kilder i Partiet mellem Roeskilde, Kjøge og Holbæk sluttede han deraf, at der i dette Terræn maatte findes en yngre vandførende Grønsandsdannelse over Kridtformationen, istedet for at man hidtil efter Analogierne fra andre Steder alene havde rettet sine Bestræbelser paa at finde en ældre Grønsandsdannelse under samme.

Denne hans Formodning blev nu ogsaa for saa vidt fuldstændig stadfæstet, idet de mange af Københavns Kommune foretagne Boringer have godtgjort, at der her forekommer mægtige vandførende Lag nær Overfladen af Kridtformationen vest for København\*), og jeg skal her indskrænke mig til at anføre, at de der borede Kilder give 30,000 Tdr. Vand daglig, men kunne ved Pumpning endog levere c. 80,000 Tdr. Ved Siden deraf er der nu senere foretaget en Mængde

---

\*) Som jeg foran antydede, have tilfældige Omstændigheder altid ved Brøndboringer en stor Betydning, idet enkelte Lag, og selvfølgelig ogsaa de vandførende, kunne udkile sig, saa at uagtet de findes paa et Sted, kunne de godt mangle i nogen Afstand derfra. Man maa derfor ingenlunde tro, at alle de i det nævnte Terræn foretagne Boringer gave et lige tilfredsstillende Resultat; thi hverken ved Pile-Mølle eller ved Valby traf man vandførende Lag, uagtet der paa det sidstnævnte Sted boredes indtil en Dybde af noget over 400 Fod.

andre Boringer af private, hvorved der efterhaanden er tilvejebragt et meget betydeligt Materiale til Oplysning af vore Jordbundsforhold, og jeg maa særlig bringe Vandinspektør Poulsen, der har ledet de fleste af disse, min Tak for den Beredvillighed, hvormed han har indsendt til det mineralogiske Museum talrige Prøver af de gennem-borede Lag og Oplysninger om deres Mægtighed og Beskaffenhed fra mere end 80 Boringer, foretagne rundt omkring i Danmark. Disse Iagttagelser have nemlig ikke blot stor videnskabelig Interesse i et Sletteland som vort, hvor det er saa vanskeligt at lære den dybere Jordbund at kjende, men de have lige saa megen Værd for Praktikerne, da der derved efterhaanden indsamles en Skat af Erfaringer, der rigtig benyttede i mange Tilfælde vilde kunne give vigtige Antydninger af, hvorvidt der i visse Egne af Landet er Sandsynlighed for at finde vandførende Lag.

Da Vandet i de engelske og franske artesiske Brønde komme fra det ældre Grønsandslag, og da de vandrige Lag vest for Kjøbenhavn ogsaa ere blevne henregnede til en Grønsandsdannelse, har det givet Anledning til, at mange staa i den Formening, at naar man ved Boring søger at naa et vandførende Lag, gjælder det især om at kunne træffe Grønsandsformationen. For de foran nævnte Landes vedkommende er denne Opfattelse nu fuldkommen rigtig, men ikke ganske korrekt, naar Talen er om Danmark; thi hverken den yngre Grønsandssten eller Grønsandskalk ved Lellinge, Thune eller Gjedserodde er vandførende, saaledes som det ældre løse Grønsand paa Bornholm. Vi kunne altsaa have Grønsandsdannelser uden deri at træffe Vand; men ofte betragtes disse Ting for at være enstydige, saa at

man mener, at man har truffet det yngre Grønsandslag, naar man nær Overfladen af Kridtformationen finder et stærkt vandførende Sand- eller Gruslag. Det Lag vandførende Rullestens-Grus, som Hofjægermester Carlsen traf ved at gjenembryde Saltholmskalken i Aashøj, saavel som de vandførende Lag, der ere fundne ved Boringerne i Damhussøens Opland dels over Saltholmskalken, dels i de øvre Partier af samme, og som man hidtil har kaldt Grønsandslag, er jeg af forskjellige Grunde overbevist om kunne ikke henregnes dertil, men langt snarere til Rullestensformationen. I det mindste er det sikkert, at det gjælder de Lag, der hvile paa Saltholmskalken, hvilket jeg her skal søge nærmere at begrunde ved en Forklaring af Maaden, hvorpaa de ere opstaaede.

Blandt de mange betydningsfulde og interessante Virkninger, som i vort Land kunne udledes af et mægtig Isdække, som i en tidligere Periode var udbredt over hele Skandinavien, hører ogsaa Dannelsen af de nævnte vandførende Lag. Ved den voldsomme Forstyrrelse, som Jordoverfladen da var udsat for, blev ogsaa Saltholmskalken opbrudt, omvæltet og knust i sine øvre Lag af de mægtige Isbræer, der fra den skandinaviske Halvskød sig ned over vor Kridtformation\*). Derved bleve en stor Mængde Kalkblokke af meget forskellige Dimensioner, Flint og det af Jøklerne medbragte Rullestensgrus aflejrede umiddelbart paa den afskurede faste Saltholmskalk og senere igjen overdækkede af et mange Fod mægtigt, for Vandet uigen-

---

\*) Smlgn. min Skildring af »Jordbundens Dannelse i Danmark« i Tidsskrift for Landøkonomi 1869.

nemtrængeligt Lag Rullestensler. Da nu Saltholmskalken danner en heldende Flade inde fra Sletten mellem Kjøge og Roeskilde ud under Kallebodstrand, foregaaer Vandbevægelsen, som det er godtgjort af Professor Colding, ned ad dette Skraaplan i det mindste for en Del igjennem det nævnte Gruslag\*).

En anden Del af Vandbevægelsen sker derimod igjennem de Grus- og Sandlag, der findes i selve Saltholmskalken, og hvis Oprindelse jeg troer at man maa tilskrive ganske andre Aarsager. Denne Kalksten kan vel i Almindelighed betragtes som en tæt, for Vandet uigjennemtrængelig Masse, men den har dog mange Revner\*\*), hvorigjennem Vandet fra den overliggende Rullestensformation baner sig Vej til de underliggende Lag i Saltholmskalken. Nogle af disse ere nemlig meget forskellige fra den Varietet, der almindelig benyttes ved Kalkbrænderierne, idet de snart ligne Blegekridtet i Jylland, snart Limstenen, have en løsere,

\*) Ved en Boring, der i Avgust Maaned d. A. foretoges paa Glasværket Godthaab ved Helsingør, fandt man under Rullestensleret i en Dybde af 74 Fod en Kalksten, der nærmest maa henregnes til Saltholmskalken, og paa Grændsen mellem disse to Dannelser et overordenlig vandførende Flintgruslag, hvorved der opstod en betydelig Springkilde, altsaa nøjagtig under de samme geognostiske Forhold som ved de artesiske Kilder vest for Kjøbenhavn. Man seer tillige heraf, at Kridtformationen strækker sig i Sjælland længere mod Nord, end man tidligere vidste, og altsaa sandsynligvis danner Undergrunden i hele den østlige Del af Sjælland lige fra Helsingør til Vordingborg.

\*\*) Dette havde man især rig Leilighed til at iagttage ved Dannelsen af Tunnellen mellem Kjøbenhavn og Christianshavn, der netop blev anlagt i Saltholmskalk, og hvor man saa Vandet strømme ned gjennem utallige Spalter i Kalkstenen, der har en saadan Fasthed, at Tunnelens Loft ikke behøver nogen særegen Understøttelse.

noget sandet Beskaffenhed og derved ere mere gjennemtrængelige for Vandet end den faste, krystallinske Saltholmskalk. Naar Vandet nu siver gjennem de forstnævnte porøse Lag, opløses disse for en Del af det kulsure Vand; der dannes derved Hullheder mellem den tættere, mindre let opløselige Kalksten og de aldeles uopløselige Flintknolde; med andre Ord, ogsaa her kan dannes et vandførende Gruslag, hidrørende fra en delvis Opløsning af selve Saltholmskalken\*). Det er en Selvfølge, at der ved Vandets Bevægelse fra oven igjennem Revner og Spalter kan føres Rullestenssand ned i disse hovedsagelig af Flint og Kalk bestaaende Gruslag, og da der desuden i den Varietet, der ligner Blegekridt, findes indblandet en Del Sand, der efterlades med Kalkens Opløsning, faa de derved let en vis Lighed med det øvre vandførende Lag.

Det maa heraf være indlysende, at de nævnte Sand- og Gruslag dels paa Grændsen mellem Rullestensleret og Kalkstenen, dels i selve Kalkstenslagene, ikke med Rette kunne henregnes til Grønsandsdannelsen, da de ikke ere oprindelige Lag, afsatte i Kridtperioden, men ere senere opstaaede ved, at mekaniske og kemiske Kræfter til forskellige Tider have indvirket forstyrrende paa visse Partier af Saltholmskalken. Man vil maaske hertil gjøre den Bemærkning, at Navnet dog egenlig er ligegyldigt, da man ved Eftersøgningen af saadanne Lag kun har Interesse for, hvorvidt de ere vandførende eller

---

\*) Jeg har ogsaa tidligere (Oversigt o. Vid. Selsk. Forhandl. 1870) henledet Opmærksomheden paa, at denne Vandets opløsende Virksomhed, som i saa stor Maalestok uafbrudt foregaaer i disse Lag, synes at maatte være den nærmeste Grund til de svage Jordstød, der til forskellige Tider ere sporede i den nordostlige Del af Sjælland.

ej. Hvis her derfor alene var Spørgsmaal om Benævnelsen af disse Lag, skulde jeg intet have imod, at man vedblev at kalde disse vandførende Lag for Grønsandslag, skjønt det som sagt efter min Mening er urigtigt; men det medfører let en Begrebsforvirring, at der lægges Vægt paa noget, der kun tjener til at vildlede, saa at man ikke klart gjennemskuer Aarsag og Virkning og kommer til at gjøre falske Slutninger, naar der er Spørgsmaal om, hvorvidt man i en given Del af Landet kan vente at finde » Grønsandslag «.

Betingelsen for disse Lags vandførende Evne afhænger naturligvis udelukkende af deres Udstrækning og Mægtighed, idet de i deres Mellemlag kunne optage en Vandmasse, der udgjør omtrent  $\frac{3}{10}$  af hele Lagets Kubikindhold. Findes der altsaa under de ovenfor udviklede Forhold et af Rullestensler dækket vandførende Lag, der f. Ex. er 30 Fod mægtigt paa en Strækning af over en Kvadratmil, svarer det til en underjordisk Vandbeholdning paa 9 Fods Dybde og en Kvadratmils Udstrækning. Naar et saadant Lag paa et eller flere Steder op til Overfladen, vil Tilgangen dertil af atmosfærisk Vand naturligvis foregaa saameget desto lettere, men det er ikke nødvendigt, da Laget ogsaa vil forsynes rigelig med Vand ved dettes langsomme Gjennemstrømning fra Overfladen igjennem Leret overalt paa hele dets Udstrækning, om end denne Tilstømning kun skeer langsomt for hvert enkelt Punkts vedkommende. Denne Sammenhæng mellem Vandføringen og det vandførende Lags Mægtighed have vi rig Lejlighed til at forfølge i vore Mergelgrave saavel som ved Brøndgravninger, hvor man saa ofte i Rullestensleret træffer Sandrevler af ubetydelig Udstrækning, som af den Grund ikke ere vandførende i



almindelig Forstand, medens der ogsaa deri kan findes store udstrakte Sandlag, der under gunstige Omstændigheder kunne være overordenlig vandrige, som f. Ex. Koralsandet paa Østkysten af Slesvig, navnlig i og omkring Flensborg. Dette er dog aldrig paa Grund af sin Vandrigdom blevet henregnet til Grønsandet, skjønt det i Henseende til Oprindelsen ikke er meget forskjelligt fra de foran nævnte Sand- og Gruslag over Saltholmskalken.

Efter saaledes mere udførlig at have dvælet ved Ejendommelighederne ved de vandførende Lag i Nærheden af Saltholmkalkens Overflade, skal jeg dernæst gaa over til at omtale, hvorvidt lignende Forhold ogsaa kunne findes ved de andre Partier af vor Kridtformation, nemlig Skrivekridt, Limsten og Faxekalk. Hvad nu for det første Skrivekridtet angaaer, da er det, som alt tidligere berørt, ogsaa i høj Grad uigjennemtrængeligt for Vandet, men paa Grund af sin Blødhed, og fordi Flinten ikke forekommer deri i sammenhængende Lag, men som Knolde, har det kun kunnet udøve ringe Modstandskraft mod Isbræernes Indvirkning. Alle de smaa løsbrudte Kalkdele ere for største Delen blevne indblandede og udtværede i Rullestensleret, hvorved dette er blevet til Mergel. Kridtet har derfor i mindre Grad end Saltholmskalken egnet sig til at danne en saa skarp Begrænsningsflade mod det overliggende eller til selv at afgive Hovedmaterialet til Gruslag paa dets Overflade. Hvor Isbræerne paa denne have aflejret Rullestenslag, som da gjerne ere overordenlig rige paa Flint, vil man dog paa Grund af Skrivekridtets Uigjennemtrængelighed for Vand ogsaa kunne finde vandrige Lag paa Grænsen mellem Kridtet og Rullestensformationen, men kun sjelden af meget stor Udstrækning. Det her anførte finder f. Ex. Anvendelse

paa det sydlige Sjælland og de syd derfor beliggende Øer, hvor Rullestensleret overalt hviler paa et meget bølgeformigt Kridtunderlag, der i Møens Klint naaer den største Højde af omtrent 400 Fod over Havet. Derfra sænker det sig hurtig mod Vest, saa at det dog som oftest paa den øvrige Del af Møen findes over, paa Falster, Lolland og den østlige Del af Fyen derimod fortrinsvis under Havets Niveau. I Guldborgsund ligger det saaledes 40—60 Fod, ved Masnedsund 80—90 Fod og ved Knuthenborg 30—40 Fod dybt. I Nakskov har man ikke naaet det i en Dybde af 80—90 Fod, hvorimod det ovre paa Fyen ved Nyborg træffes i en Dybde af 80 Fod. Overalt hvor man i dette Terræn ikke finder noget større Gruslag paa Grænsen af Skrivekridtet, som Tilfældet var ved Masnedsund, maa man nøjes med den Vandforsyning, som kan tilvejebringes ved de andre vandførende Lag i Rullestensformationen.

Hvad dernæst Limstenen (den saakaldte Kridtsten) og Faxekalken angaaer, da ere de begge overordenlige porøse Kalkstene, saa at de ikke kunne danne Underlaget for vandførende Lag, eftersom Vandet siver igjennem dem, indtil det møder det underliggende Skrivekridt. Dette er Aarsagen til, at der selv efter heftige Regnskyl aldrig samler sig Vand i de dybe Faxe-Kalkgruber, og af samme Grund maa man ude paa Stevns-Klint grave Brøndene igjennem Limstenen ned i Skrivekridtet for at faa Vand.

Af ovenstaaende Fremstilling fremgaaer det altsaa, at vandførende Grønsand ikke er fundet nogetsteds her i Landet udenfor Bornholm, og at det i Hovedsagen kun er Rullestensformationens Sand- og Gruslag, der hidtil have givet os Vand. Det vil endvidere neppe være

undgaaet nogens Opmærksomhed, at om vi nu end have bedre Kjendskab end tidligere til Betingelsen for de øvre Lags vandførende Evne over Kridtformationen, der er udbredt over en betydelig Del af Danmark, staa vi derimod omtrent paa samme Standpunkt som i 1831, da den første Boring blev paabegyndt, nemlig med Hensyn til, hvorvidt der findes vandførende Grønsandslag under vor Kridtformation i Analogi med Forholdene i England og Frankrig. Det var nemlig dette Spørgsmaal, som man fra Begyndelsen af ønskede besvaret, men paa Grund af mangelfuld Kundskab til vore dybere Jordbundsforhold, navnlig til Kridtformationens Mægtighed, kunde man ikke vide, at der dermed var forbundet saa store Vanskeligheder, som senere have vist sig. Vel er der nu i de sidste Aar anstillet to andre dybe Boringer i Kridtformationen, men man har ogsaa seet sig nødt til at afbryde dem, ligesom Boringen paa Nyholm, om end af andre Grunde, og der er derfor endnu ikke tilvejebragt noget Svar paa ovennævnte Spørgsmaal.

Den ene af disse artesiske Boringer foretoges for omtrent 3 Aar siden i Stevns, og efterat være kommet igjennem Rullestensleret, der her var 46 Fod mægtigt, naaede man Skrivekridtet uden at være stødt paa noget vandførende Lag. Paa Spørgsmaalet om, hvorvidt man burde fortsætte Boringen, svarede jeg, at jeg ubetinget vilde fraraade det, da jeg antog, at der kun var ringe Sandsynlighed for at træffe et vandførende Lag i selve Skrivekridtet. Der blev dertil gjort den Bemærkning, om jeg da ogsaa var sikker paa, at der ikke fandtes et vandførende Grønsandslag under Kridtet, og jeg maatte da indrømme, at jeg paa ingen Maade turde benægte Muligheden deraf, eftersom der endnu ikke var tilveje-

bragt Kjendsgjæringer, der vidnede om det modsatte; kun frygtede jeg for, at et saadant Forsøg let vilde kunne overstige en enkelts Kræfter. Boringen fortsattes alligevel, og den gik forholdsvis let, eftersom der ikke var megen Flint i Skrivekridtet, og dette sidste tillige var overordenlig blødt; men man saa sig dog nødt til at afbryde Foretagendet i en Dybde af 351 Fod under Overfladen.

I Begyndelsen af dette Aar foretoges der atter en dybere Boring i Skrivekridt, nemlig tæt ved Limfjorden inde i Aalborg. Indtil en Dybde af 108 Fod bestode de øverste Lag af Mudder, hvilende paa Sand, derunder traf man et 4 Fod mægtigt Gruslag, der var vandførende og hvilede paa Skrivekridt. Man ønskede dog et vandrigere Lag og borede videre ned i Skrivekridtet til en Dybde af 531 Fod under Overfladen. Derefter opgav man Boringen paa Grund af, at Vandet i Borehullet nu blev salt, som maa være bevirket ved, at Limfjordens Vand trænger gennem Revner i Kridtet ind til Borehullet.

Her foreligger altsaa tre større Boringer i Kridtformationen, idet man

|            |     |     |     |     |    |      |       |                     |
|------------|-----|-----|-----|-----|----|------|-------|---------------------|
| paa Nyholm | kom | 603 | Fod | ned | og | traf | megen | Flint,              |
| i Stevns   | »   | 351 | »   | »   | »  | »    | »     | mindre Flint,       |
| i Aalborg  | »   | 531 | »   | »   | »  | »    | »     | næsten ingen Flint. |

Ved dem alle søgte man vandførende Lag i eller under Skrivekridtet, og med Hensyn til det tilsigtede praktiske Formaal maa de ansees for resultatløse, da det især er paa Grænsen af den underliggende Formation, at der kan være Tale om mulig at finde et vandførende Lag, hvis der der forekommer Grus- eller Sandlag. I saa Fald vil nemlig det dækkende Skrivekridt forholde sig dertil,

ganske paa samme Maade som tidligere er anført, at Rullestensleret forholder sig til det paa Saltholmskalken hvilende Gruslag.

Der vandtes ved de to sidstnævnte Boringer heller ikke noget videnskabeligt Udbytte, da vi i Forvejen vidste, at vor Kridtformation kan have en Mægtighed af over 600 Fod, og som Følge deraf har det omtrent samme Betydning, enten man trænger 10 Fod eller nogle hundrede Fod ned i en Formation, der er saa ensartet som vort Skrivekridt.

En Gjentakelse af slige Boringer i Kridtformationen nytter derfor aldeles intet, naar de ej føres til Ende, og det forekommer mig derfor, at der her er særlig Grund for det offentlige til at træde til, ikke for blindt hen at ødsle en Mængde Penge paa resultatløse Forsøg, men tvertimod for ved faa og planmæssig ordnede Boringer at tilvejebringe Resultater, hvorved langt større Summer kunne spares for private. Saalænge Spørgsmaalet om dybere Lags mulige Vandføring ikke er klaret, ville disse ofte være tilbøjelige til at forny Forsøget, uagtet de som oftest mangle Evne til at gennemføre det. Man kunde næsten fristes til at fremsætte den Paastand, at det her er ligemeget, om et saadant større Forsøg kun giver det negative Resultat, at der intet vandførende Lag findes under Kridtet, saa er Sagen dermed endelig afgjort, og ethvert yderligere Forsøg i den Retning standset.

Men paa den anden Side kan det ikke nægtes, at det er en mislig Sag for Regjeringen at indlade sig paa den Slags Undersøgelser, hvor Udfaldet ifølge Forsøgets Beskaffenhed er i høj Grad tvivlsomt, ja næsten et Lotterispil, og hvortil Udgifterne hidindtil have været aldeles uberegnelige; som bekjendt kostede alene Brønd-

boringen paa Nyholm en 14—15,000 Rdl. I Henhold dertil har jeg hidtil altid vægret mig ved at gjøre noget-somhelst Skridt for at søge at formaa det offentlige til at fortsætte de af private opgivne Boreforsøg. Sagen stillede sig derimod anderledes ved den i Aar foretagne Boring i Aalborg, hvor der anvendtes en ny Fremgangsmaade, hvorved man med en hidtil ukjendt Hurtighed og Billighed kunde arbejde i det derværende bløde og næsten flintfrie Skrivekridt og allerede havde naaet en Dybde af 531 Fod eller næsten ligesaa dybt som paa Nyholm. Her var derfor særlig Anledning til endelig engang at forsøge paa at faa en saadan dybere Boring foretaget, især da Brøndboringskompagniet i Aalborg af Interesse for Spørgsmaalets Løsning erklærede sig villig til at fortsætte Boringen paa usædvanlig gunstige Vilkaar. Dog ansaa jeg det for rigtigst først at forsøge paa om mulig at faa denne Boring fortsat ad privat Vej, og ved en overordenlig velvillig Imødekommen fra flere Sider lykkedes det at faa den i Gang, idet det Classenske Fideikommis og Etatsraaderne Tietgen og Suhr erklærede sig beredte til hver at udrede  $\frac{1}{3}$  af de Udgifter, der vare forbundne med at fortsætte denne Boring indtil en Dybde af 1500 Fod. Denne Grænse er jo ganske vist meget vilkaarlig sat, men med praktiske Formaal for Øje vilde det ikke have stor Betydning at gaa dybere. Da denne Boring, der er den dybeste, som hidtil er foretagen her i Landet, endnu ingenlunde er sluttet, kan der ikke meddeles noget endeligt Resultat, men dog saameget, at efterat man havde valgt et andet og bedre beliggende Sted til at foretage Boreforsøget paa, naaede man efter 3 Maaneders Forløb allerede til en Dybde af 1200 Fod, altsaa dobbelt saa dybt som man paa Nyholm kom i 14 Aar, men vel at

mærke ved Aalborg fandtes der saa godt som ingen Flint, og i den bløde Kridtmasse er der ingen Boremethode, der kan maale sig med den Mortensenske, der anvendes af Brøndboringskompagniet. Med Undtagelse af de øverste 120 Fod mægtige Lag, der høre til Rullestensformationen, har det øvrige været Skrivekridt, uden at der deri er truffet noget vandførende Lag, naar man undtager at der i en Dybde af 626 Fod pludselig sattes en Vandstraale 23 Tommer op over Borehullets Munding, men den tabte sig allerede efter kort Tids Forløb, saa at det rimeligvis kun hidrørte fra, at der i Revner i Skrivekridtet har været en Del sammenpresset Luft, som har drevet dette Vand op.

Der er megen Sandsynlighed for, at vor Kridtformation ogsaa paa andre Punkter har en betydelig Mægtighed, og at Skrivekridtet i det hele taget mangler vandførende Lag; men for at være sikker paa, at Forholdet er ens i alle Dele af Landet, vilde det være nødvendigt, at der foretoges en lignende dyb Boring paa et passende Sted paa Sjælland eller paa Øerne sønden for samme. Saalænge det ikke er lykkedes at komme efter, om der under Skrivekridtet findes vandførende Lag, kan det altsaa ikke ansees for tilraadeligt at fortsætte en artesisk Boring længere end til dettes Overflade.

Skjønt det strengt taget ikke direkte vedrører Grønsandslagene, kan jeg dog ikke undlade i al Korthed at omtale et noget beslægtet Spørgsmaal angaaende vandførende Lag i og under den i Jylland saa overordenlig udbredte Brunkulformation. Ogsaa her gjælder nøjagtig det samme, som jeg har anført om Kridtformationen; man har foretaget ikke saa ganske faa og enkelte temmelig dybe Boringer i denne Formation, men naar

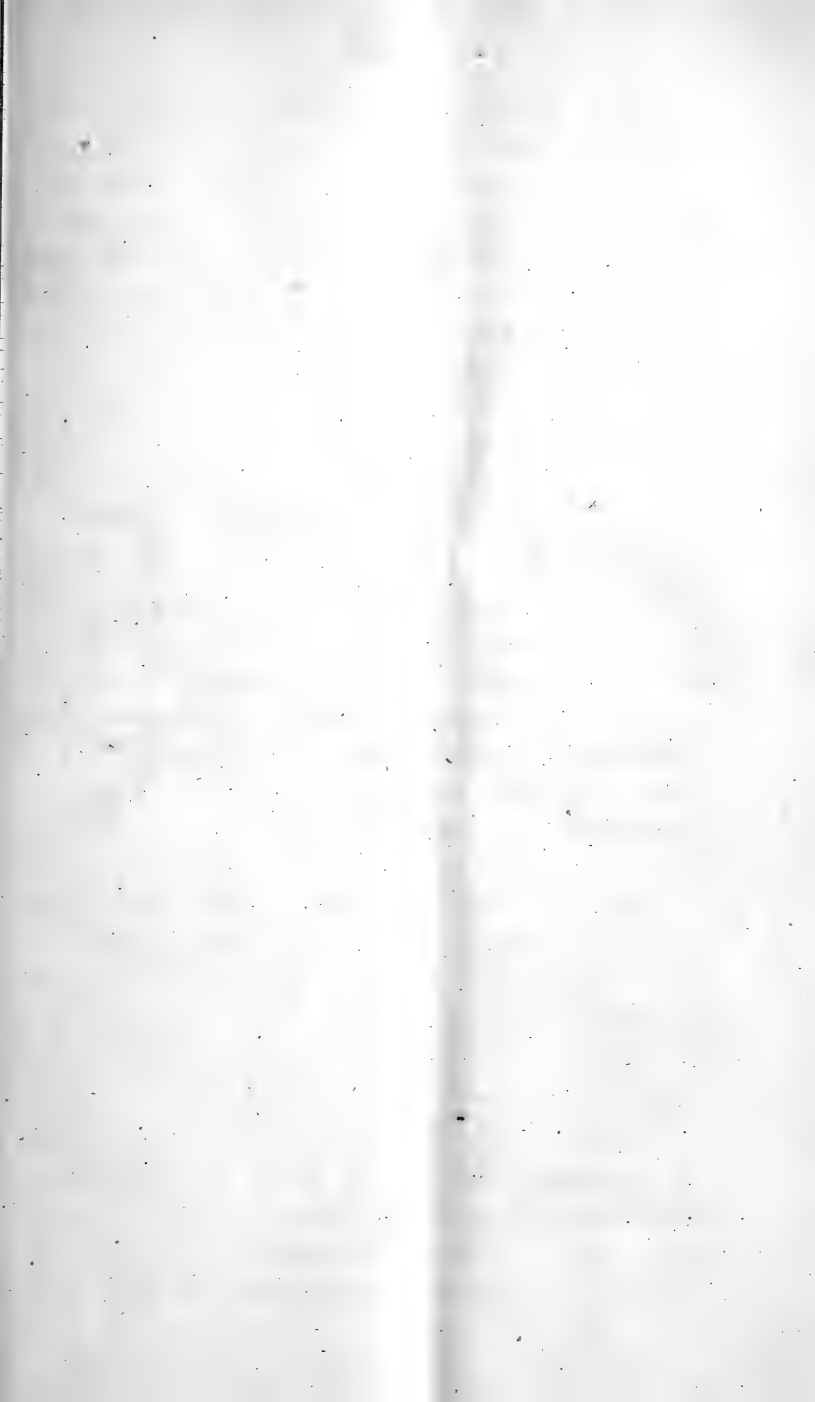
man er trængt noget ned i de der forekommende mægtige Lag af Glimmerler eller fed plastisk Ler, har man afbrudt Boringen, saa at det for nærværende Tid er ubekjendt, om der findes vandførende Lag under dem, saavel som hvad hele Formationens Underlag bestaaer af. Man har saaledes alene ved Aarhus gjentagende Gange foretaget ikke gennemførte Boringer; først i Aaret 1859, hvorved man traf følgende Lag:

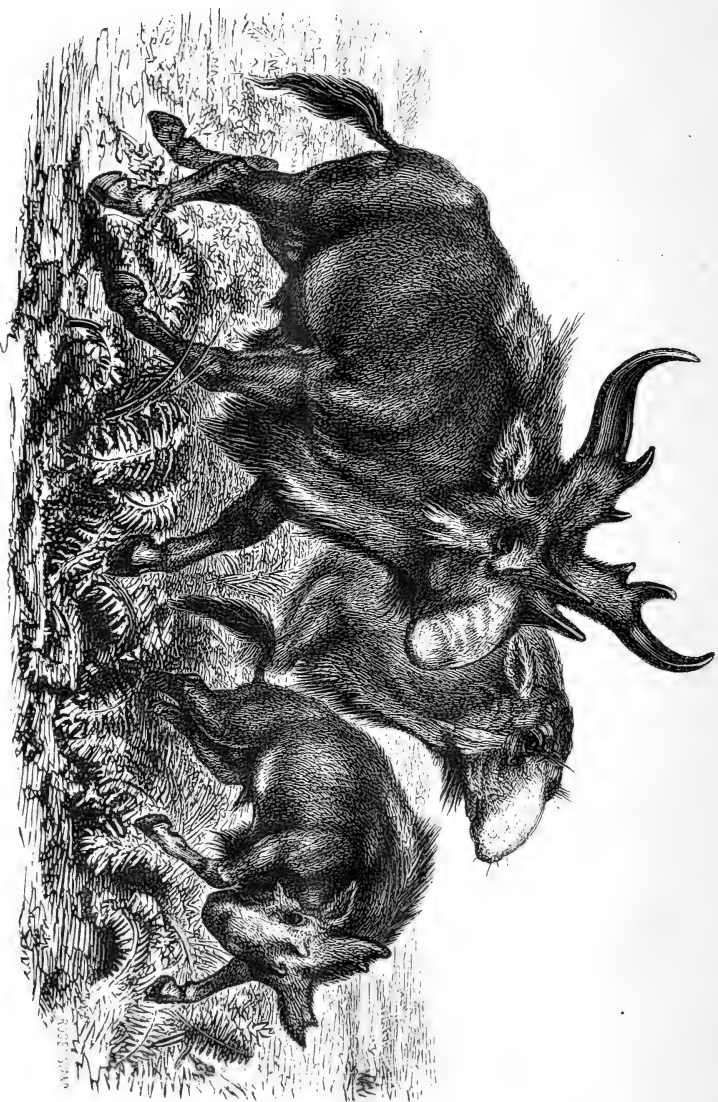
|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Rullestenssand og Lermergel   | 32 Fod mægtig, |
| Mørkt Glimmerler . . . . .    | 42 " "         |
| Graat plastisk Brunkuller . . | 380 " "        |

og naaede altsaa til en Dybde af 454 Fod uden at finde noget vandførende Lag i den gjennemborede Del af Brunkulformationens Lag. 1867 foretog Aarhus Kommune flere Boringer, dog ingen dybere end 150 Fod, og i Aar blev der atter foretaget en Boring indtil 300 Fod i de samme Lag, som vare kjendte fra Boringen 1859; men af det ovenfor anførte vil det være klart, at enten skal man paa dette Sted slet ikke søge vandførende Lag i Brunkulformationen, eller ogsaa maa man trænge ned til en større Dybde end 454 Fod. At disse Iagttagelser vel ikke uden videre kunne overføres paa alle Partier af den jyske Brunkulformation, er naturligvis en Selvfølge.

Der foreligger endnu flere lignende ufuldendte og derfor resultatløse Boringer i denne Formation, og man vil sikkert en Gang komme til den Erkjendelse, at den hidtil anvendte Fremgangsmaade er den kostbareste af alle. Hvis man anvendte paa en gennemført dyb Boring i Brunkulformationen, hvad der nu fra Tid til anden anvendes paa mange ufuldendte, vilde man vinde et Resultat, der ligesom ved Boringen i Kridtformationen enten kunde tjene til Efterfølgelse eller til Advarsel.







Sivatheriet, Han, Hun og Unge, restaureret af Dr. Murie.

**Lidt om „Horn“ og „Takker“,**  
**med en Restavration af den uddøde Kæmpe-Drøvtygger**  
***Sivatherium giganteum.***

(Hertil Tavle II).

---

Som bekjendt ere de ovennævnte Dannelser karakteristiske for de drøvtyggende Hovdyr, dog ikke anderledes, end at de mangle hos adskillige Slægter af disse (Kameler, Lamaer, Dværghjorte, Moskushjorte) eller i det mindste hos Hunnerne (f. Ex. hos alle Hjorte med Undtagelse af Rensdyret), stundom ogsaa individuelt eller racevis hos Husdyrene. Der er i de senere Aar offentliggjort Iagttagelser over Takkernes Udvikling hos Hjortene, som i en betydelig Grad lette Opfattelsen af denne mærkelige Proces, og da man tillige har gjort den uventede Opdagelse, at der gives en skedehornet Drøvtygger, som fælder sine Horn ligesom Hjortene, have vi troet at burde forelægge vore Læsere et Uddrag af disse Meddelelser, ledsaget af de fornødne Afbildninger. De faa en yderligere Interesse derved, at den sidstnævnte Opdagelse har givet os Nøglen til Tydningen af et af de mærkeligste af Fortidens Pattedyr, der tidligere stod som et uforstaaeligt Særsyn, nemlig det saakaldte *Sivatherium*. Men som Indledning hertil vide vi ikke at gjøre bedre end at aftrykke et Par Sider af Carl Sundevalls Oversigt over Drøvtyggerne, dem nemlig, der handle »om Hornene«.

»Hos alle de Dyr, som have Horn, begynde disse Dele med at være blotte Huddannelser, nemlig en lille Vorte paa det Sted, hvor Hornet skal vokse ud. Disse smaa Vorter findes ikke blot hos Hankalven, men ogsaa hos Hunkalven, selv om denne forbliver kullet, og holder sig hos den, men ere som oftest saa smaa og ubetydelige, at man kun med Vanskelighed kan finde dem. Lykkes det ikke at finde selve disse Hornrudimenter, seer man dog i Almindelighed tydelig deres Plads, som antydes af en Hvirvel, som Haarene danne paa dette Sted. Men baade Vorte og Hvirvel savnes hos de aldeles hornløse Drøvtyggere, f. Ex. Moskushjorten og Kamelen. — Udviklingen af disse Hudvorter synes at fremkalde Udvæksten af en tilsvarende Benforlængelse fra Pandebenet, som udgjør Hornets indre Del eller »Stejle«. Hornene udvikles imidlertid ikke altid, men forblive uudviklede hos Hunnerne af omtrent de halve Drøvtyggere, ligesom Skjæg, Toppe og andre Prydelser og Farver udeblive hos Hunnerne af mange andre Dyrearter. Man har Exempler paa, at gamle golde Hinder have faaet Horn; kullede Afarter opstaa meget let blandt Husdyrene; i det høje Norden blive alle Køer kullede, og allerede i Småland seer man, at Køerne oftere mangle Hornene end Tyrene af samme Race: Hornudviklingen er nemlig i det hele svagere hos Hunkjønnen. Større systematisk Betydning har Hornenes Udviklingsmaade og indre Beskaffenhed, og man maa ganske bifalde den Adskillelse, som altid er bleven gjort mellem de hule Horn (Skedehornene) og Hjortehornene (Takkerne). Hos de første er den Overhud, som afsondres af Benforlængelsens Hudbeklædning, tyk, fast og uden Haar, bliver siddende og forenes med de stadig nydannede Overhudslag til en

fast Masse, der danner en kegleformet Hornskede omkring Bentappen, hvilken Skede hos unge Kalve sidder temmelig løs og bevægelig. Aristoteles vidste, at der i Phrygien gaves Hornkvæg med bevægelige Horn, og hos Gederne varer denne Bevægelighed længe. Denne Hornskede udgjør den væsenligste Del af Hornet; den vokser ved nye Lag indenfra, der ved Roden komme til Syne under de ældre, alt som Benstejlen vokser. Hornskeden bliver altsaa tykkest i Spidsen, og paa et gammelt Dyrs Hornspidse sidder endnu den samme Hornmasse, som dannedes i dets Ungdom. Vel foregaaer der en svag Afskalning eller Fældning, dels ved Forvitringen af det allerførst dannede løsere Hornvæv, dels ved at noget af Overfladen senere gaaer tabt ved Slid, men denne Fældning synes dog ikke at gaa videre end til det Hornvæv, som dannedes det første Aar, og Sliddet borttager aabenbart endnu mindre. Hos Hjortene bestaa Hornene (Takkerne) af en Benudvækst, som ligeledes er beklædt med Hud, men med blød Overhud og tæt bevokset med Haar. Denne haarede Overhud svarer til Hornskeden paa de ovenfor omtalte egenlige Horn, men kun til det Lag, som afsættes i Løbet af et Aar; thi naar Hornet er færdigt, dør Huden bort og falder af. Selve det nøgne Ben, som sædvanlig benævnes Hornet («Tak» eller «Gevir»), og som her udgjør den væsenlige Del, men blot svarer til «Stejlen» i Oksehornet, dør ligeledes bort og falder senere af efter en bestemt Begrænsningslinie ved Roden. Fra det tilbagesiddende Rodstykke vokser Hornet da ud igjen, og dette gjentager sig hvert Aar.

»Hos den 6—8 Maaneder gamle Kronhjortekalv udvokser der lidt efter lidt en Benknode af indtil 3 Tommers Højde og en Tommes Tvermaal. Den er

beklædt med Hud og Haar af sædvanlig Beskaffenhed og udgjør den blivende »Rosenstok« eller den Grundvold, hvorfra Hornet atter skal vokse ud igjen. Paa sin Spids bærer den nemlig det før omtalte, Huden tilhørende Hornrudiment. Efter en Tid at være standset i Væksten udvikles dette nu temmelig hurtig til et lille enkelt Horn, som er udvokset allerede i Maj, eller kort førend Hjorten fylder sit første Aar. Om Høsten befries det for Huden, men bliver siddende til næste Vaar, da det falder af, og et nyt dannes, forsynet med den saakaldte »Øjegren«, og dette Hornskifte med voksende Antal af Grene gjentager sig fra nu af hvert Aar«.

»Naar et Hjortehorn falder af, bløder Enden af Rosenstokken, og der danner sig en Skorpe derover ligesom over Saar i Almindelighed. Under denne Skorpe danner der sig nu i Løbet af faa Dage en blød rundagtig Masse, bestaaende af Bindevæv og tæt gjennemvævet af Blodkar fra Rosenstokken samt beklædt med en tynd, blød Hud, som snart bedækkes med Haar. Denne Masse er rundagtig som en Pude og vokser med en saa forbavsende Hurtighed, at et stort Hjortehorn af  $2\frac{1}{2}$  Fods Længde er fuldvokset paa 3 eller  $3\frac{1}{2}$  Maaned og færdigt, frit for »Bast«, paa højst  $4\frac{1}{2}$  Maaned. Væksten gaaer for sig i Spidsen, saaledes at enhver Del af Hornet forbener efterhaanden, og kun den nydannede Spids er blød. Derfor ere alle nedre Dele fuldvoksne og haarde, inden Hornet endnu er vokset ud til det Sted, hvor Endegrenene skulle udgaa. Enden er under Væksten but afrundet og beklædt med en ganske tynd følsom Hud, og det er aabenbart, at hele Væksten udgaaer fra denne Hinde, som skulde blive tykkere, men bestandig udspiles over en større Masse af nydannede Blodkar og Bindevæv og der-

for bliver ved at være lige tynd. Den bløde indvendige Del synes blot at bestaa af Blodkar, som komme fra Huden og kunne betragtes som frembragte af denne; thi Hornet modtager alene Blod fra de store Pulsaarer, som løbe i dets Hud, og hvorfra de fine Kargrene og det Bindevæv vokse ud, som danne det nydannede bløde Stof i Spidsen. Disse nye Dele vokse altid fra Pulsaarespidserne, som fra alle Sider mødes i Midtpunktet af den nye Endes Hud, og som Følge deraf fremviser denne altid en Hvirvel af Blodkar, som fortsætter sig tilbage lige ned i det indre af Hornet. Forbeningen skeer først i Blodkarrenes Mellemrum og senere i hele deres Omkreds, saa at den nye Benmasse faaer en traadet Bygning og, naar den gjennemskæres, viser tætte Huller for Karrene; tilsidst forbene ogsaa disse. Forbeningen skeer først og temmelig hurtig i den indre Del af Takken, hvor Benmassen derfor ikke bliver tæt, men altid beholder et svampet Udseende. Senere gaaer den udad, og jo nærmere ved Overfladen, desto tættere bliver Benmassen. Saa snart en Del af Takken har faaet sin fulde Tykkelse, hvilket skeer straks efter at den er dannet og Forbeningen begyndt, vokser dens Hud betydelig i Tykkelse og bliver ganske fast og læderagtig. Ved sine korte, fine, mørke, strittende Haar og ved de tætte, smaa Hudkirtler, som afsondre en klæbrig Vædske, adskiller denne Hud sig tydelig fra den paa »Rosenstokken» og paa hele den øvrige Krop. Den indeholder talrige Blodkar af usædvanlig Størrelse, som løbe paa langs, men tillige overalt løbe sammen som et Net, i hvis Masker Ujevnhederne paa Takkernes Overflade fremkomme. Nærmest under denne Hud ligger Benhinden, som dog tilsidst forbenes og bliver siddende som en fast Bark omkring Hornet; den bliver mørk

udenpaa af de fine Kargrene, som ved den endelige hurtige Forbening og Løsning fra Hudens større Kargrene endnu indeholde Blod, der bliver tilbage og tørrer ind. Som en væsenlig Del af Takken maa man ogsaa betragte »Kransen«, hvormed den begynder fra Toppen af Rosenstokken. Den er altid mere eller mindre tydelig og kan vel betragtes som en Følge af den nye bløde Masses hurtige Udvidelse til Siderne, inden den endnu efter Nervernes Uddannelse og Forbeningens Begyndelse har kunnet tage en bestemt Længderetning. Indsnittene og Hullerne i »Kransen« ere de vedvarende Mærker af Blodkarrene«.

»Det er ikke rimeligt, at Kransen skulde foranledige Takhudens og hele Takkens Død ved at sammentrykke dens Blodkar, da vi altid se, at Bendannelser give efter for Kar og Nerver, saa længe disse bevare deres Livskraft, og de store Indskjæringer og Huller i »Kransen« samt Furerne i Huden ere talende Beviser derfor. Forbeningen af Takkens indre Del og dens Kar kan vistnok i betydelig Grad formindske dens Livskraft og sætte en Grænse for dens videre Vækst samt foranledige, at Grenene ligesom ved at udmagres blive spidse, men den er ikke tilstrækkelig til at forklare Takkens Død og Fald. Ikke enang Benhindens Forbening kan ansees for med Nødvendighed at medføre dette. En nærmere Undersøgelse af Forholdet gjør det derimod tydeligt, at Takkernes Bortdøen og Gjenvækst ere Virkninger af en i Hanhjortenes Natur grundet usædvanlig stærk Periodicitet, ifølge hvilken Dannelsesdriften skiftevis vender sig udad til Overfladen og ind mod de indre Dele, og som desuden hos dem selv og hos Hunnerne og hos de fleste andre Dyr ytrer sig i Haarskiftet og Kjønndriftens Vaagnen



paa en for hver Art bestemt Aarstid. Saa snart Takken er udvokset og forbenet, dør den bort, hvilket man seer deraf, at Huden falder af, men Aarsagen dertil viser sig snart i Parringsdriftens Opvaagnen, umiddelbart efter at Hornene ere »fejede« rene, og denne Drift ytrer sig hos Hanhjorten med en Hæftighed, som ikke har mange Sidestykker i Dyreveriget. Imidlertid bliver Takken ved at sidde som Følge af sit stærke Fæste, men kort efter at Parringstiden er forbi, i Oktober og November, spores der en ny Retning af Bevægelsen udadtil i Haarenes og Vinterpelsens hurtigere, under Sommeren standsede Vækst. Derved lægges ogsaa Grunden til Takkernes Fald, idet der danner sig en organisk Modsætning mellem den levende »Rosenstok« og den døde Tak, som hin søger at skille sig ved som ved et fremmed Stof. Derved begynder der ligesom ved Gangræn i Almindelighed at fremkomme en Grænselinie, hvorefter det døde Stykke skal skilles fra det levende. Denne Grænse udvides nu bestandig, indtil Takken falder, og den danner sig alene paa »Rosenstokkens« Bekostning, hvilket er Grunden til, at denne med hvert Aar bliver kortere. Gamle Kronhjorte fælde deres Takker i Marts, yngre derimod først i April eller Maj, samtidig med at Haarfældningen begynder. Elgen fælder tidligere, de ældre allerede i Slutningen af Januar, og gamle Renner begynde allerede at fælde førend Jul, men de unge samt Hunnerne og Gildrenerne først et halvt Aar senere (i Maj); de gamle Rentyres Takker ere da allerede temmelig udvoksne«.

»Vi have anført nogle af Hjortehornenes Forskjelligheder fra Oksehornene, nemlig Forskjellen i Blodkarrenes Oprindelse, Hornvævet Afsættelse som en haarklædt Overhud istedenfor som en Hornskede og at Hornet

begynder med en Udvidelse, den saakaldte »Krans». En anden iøjnefaldende Ejendommelighed hos »Takkerne» er deres Forgrening, som man næsten skulde fristes til at anse for nødvendig for dem i fuldt udviklet Tilstand; af de talrige bekjendte Hjortearter er der kun tre syd-amerikanske Smaaformer, som aldrig udvikle Grene paa Takkerne; de blive nemlig her ved at være smaa som hos etaars Hjorte af andre Arter, men forholdsvis endnu mindre. Et eneste Dyr med virkelige Horn, Præri-Antilopen i Amerika, faaer en kort kegledannet Side-Gren paa Hornet, hvilken dog sidder nærvæd dets Rod og altsaa formodenlig dannes sent\*). Ligheden i Grenenes Form og Retning hos alle Individier af samme Hjorteart og mellem de forskjellige Aars Takker hos samme Individ er et udmærket Exempel paa den Regelmæssighed, hvormed Naturen arbejder. Man er ofte tilbøjelig til at tro, at Dele, som synes at være saa tilfældige og udvortes, og som vokse saa hurtig og dannes paa ny saa ofte, maatte vise megen Tilbøjelighed til at afændre; men alligevel beholde de ligesom Haarene i høj Grad den Beskaffenhed, Form, Farve osv., som de engang have faaet, og vise, at den indre Dannelsesdrift behersker de ydre Indflydelser — hvad da forresten Dyr- og Plantearternes Bestaaen tilstrækkelig beviser. Men paa den anden Side holder deres Form og øvrige Beskaffenhed sig ikke fuldkommen uforandret. Hvert Individ har sine smaa Egenheder, som gjenfindes i de forskjellige Aars Takker, om end paavirkede af Alderen. Disse smaa Forskjelligheder ere arvelige ligesom Ansigtstrækkene hos Mennesket, men aldrig med fuldkommen Troskab. Man

---

\*) Det vil siden vise sig, at denne Formodning ikke er rigtig. (M. A.)

kan dog som oftest vænne sig til at gjenkjende paa Takkerne ikke blot hver enkelt Kronhjort, men endogsaa dens Stamfader. Uden Tvivl forholde alle andre Legemsdele sig paa samme Maade, men det sees tydeligere paa disse sammensatte, haarde, bestemt begrændsede Yerdele«.

»Hjortetakernes største Ejendommelighed er deres Fældning og Gjenvækst, men ogsaa paa de egenlige Horn kan man paavise noget, der til en vis Grad svarer dertil, nemlig deres periodiske Vækst. Denne er særdeles tydelig hos Faare-Slægten, hvor hvert Aarsstykke antydes af en tydelig Indsnevring. Ringene paa Gasellernes Horn hidrøre ligeledes fra en periodisk stærkere og svagere Udvikling, men af dem fremkomme aabenbart flere aldeles ens i samme Aar. Sandsynligvis er Væksten her aldrig rent afbrudt som hos Hjortene, og en anden stor Forskjel ligger deri, at disse sidste med hvert Aar faa en stærkere Hornudvikling, lige til Aldersvagheden gjør sin Indflydelse gjældende, hvorimod den tilsvarende Udvikling hos de skedehornede Hovdyr er stærkest det første Aar, senere aftager Aar for Aar og snart indskrænkes til, at en neppe synlig Kant kommer til forned, i den kraftigste Del af Dyrets Levetid. De ægte Horns Vækst foregaaer paa to Maader, nemlig dels ved Dannelsen af nye Hornlag indenfra, hvorved Hornskeden bliver tykkere og dens Spids fjernes fra Stejlens, dels ved dennes egen Forlængelse, som medfører en tilsvarende Forlængelse af det nye Hornlag under de ældre. Hornets synlige Vækst i Længde og Tykkelse kan kun vise sig ved dets Rod, men det er uvist, om Stejlen ligeledes kun vokser der eller i hele sin Længde. Ligesom den tilsvarende Del af Hjortetakken begynder den forned med en tydelig

Grænse, som adskiller den fra en kort, med sædvanlig haaret Hud beklædt Forlængelse af Pandebenet, altsaa en virkelig »Rosenstok«. Denne Grænse dannes af et tydeligt Anlæg til en »Krans«, idet Benet der er lidt (om end ubetydelig) udvidet og gjennemboret af talrigere Huller og Furer for Blodkar end paa andre Steder«.

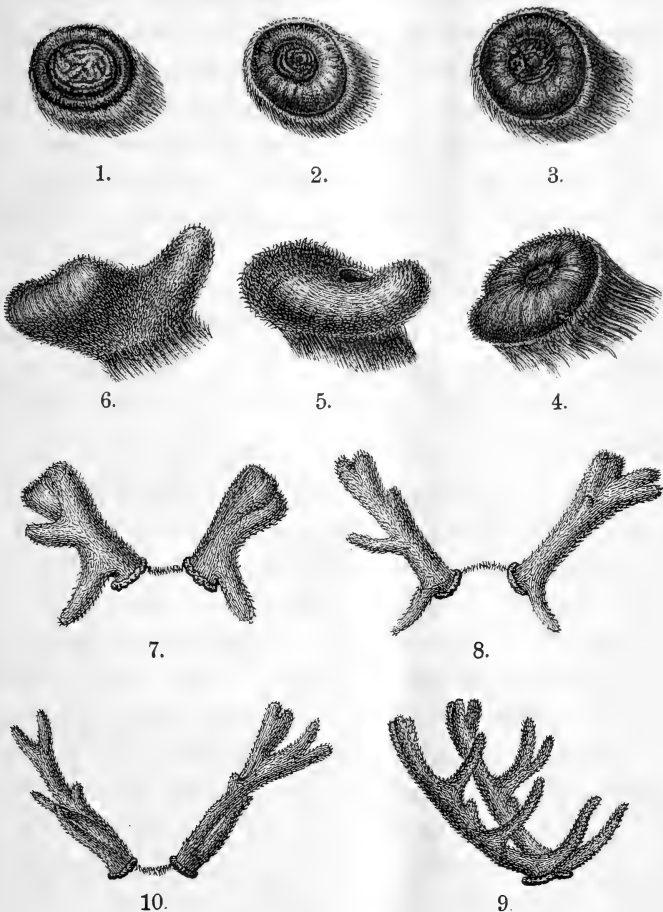
»Girafhornene svare aabenbart helt og holdent til Hjortenes »Rosenstokke« og bære paa Spidsen en lille Knop, som aabenbart er en uudviklet »Tak«, der er beklædt med Hud og mørke struttende Haar af en ganske anden Art end de paa Kroppen og »Rosenstokken«; men disse rudimentære Takker naa her ikke ud over det første Anlæg til Kransen. Ogsaa paa Pandeknuden har Giraffen et lille Hornrudiment, som er interessant derved, at det viser Muligheden af, at et Horn kan vokse ud fra Sømmen mellem to parrede Knogler. Det er vel ej utænkeligt, at der kunde findes et Dyr, som havde affaldende Horn ligesom Hjortene, men hvis Hornvæv dog ikke dannede en haarklædt Overhud, men som paa Oksehornene en glat Hornskede omkring »Stejlen«\*).

Dr. Soemmering har forfulgt Takkernes Udvikling hos en gammel Kronhjort i den zoologiske Have i Frankfurt og meddelt de Afbildninger af deres successive Udviklingstrin, som vi have gjengivet i mere eller mindre formindsket Skikkelse. De udfordre ikke nogen vidtløftig Forklaring. Man seer let, at de senere Udviklingstrin for at spare Plads ere givne i en mindre Maalestok

---

\*) Vi skulle snart se, at en saadan Melleform mellem »Horn« og »Takker«, som den geniale Forfatter ikke desto mindre troede at maatte anse for umulig, da den ikke hidtil var bleven opdaget, netop forekommer hos den ovenfor nævnte Antilope med de gaffede Horn!

end de ældre. Den første Figur viser os Enden af Rosenstokken med den friske Saarflade, samme Dag som Geviret var faldet af. Denne Flade, hvorpaa Takken havde siddet,



Udviklingen af Kronhjortens „Takke“.

havde et Tvermaal af næsten to Tommer og var bedækket med størknet Blod og Lymfe, men tillige omgivet af en  $3\frac{1}{2}$  Linie bred, opsvulmet, sortviolet Ring af nydannede

Blodkar, som aabenbart allerede vare dannede, før »Takken« faldt af, og som netop ved at trænge sig frem fra Rosenstokkens Hudrand have bevirket dens Afløsning. Blodets Fremtrængen stanses nemlig af den gamle døde »Tak«, Blodkarrene ophobe sig under den, slynge sig mellem hverandre og danne derved denne opsvulmede Karring, som ligesom undergraver og afsnører Takken fra Pandehuden og bevirker, at den let stødes af; straks efter at dette er skeet, ligger denne Ring derfor fuldstændig omkring Rosenstokkens Rand. I vild Tilstand vil Hjorten nu søge Hvile paa et afsides Sted og lægge sig ned, tilsyneladende udmattet eller modløs paa Grund af, at den har en Fornemmelse af, at den har mistet sit Vaaben. Den bærer nu gjerne Hovedet sænket og undgaaer enhver Berøring, ethvert Stød. Næste Dag er Midten af Saarfladen allerede bedækket med en mørk rødbrun Skorpe, der bestandig bliver mindre og mindre, alt som Ringpuden bliver højere og bredere. Den 4de Dag (Fig. 2) er den egentlige Saarflade saaledes kun en god Tomme bred, Ringpuden derimod næsten en halv Tomme bred og stærkere hvælvet; dens Hud er meget følsom og bløder let. Den 8de Dag (Fig. 3) var Ringen bleven endnu bredere og højere, men var endnu fuldkommen rund og ragede intetsteds ud over den haarklædte Hudrand paa Rosenstokken. Den 14de Dag (Fig. 4) var Saarfladen i Midten igjen bleven betydelig mindre (7 Linier), og Puden havde paa alle Kanter bredt sig noget ud over Rosenstokkens Rand, mest dog fortil, saa at man her tydelig seer Anlægget til »Øjegrenen«. Hele »Takkimen«, som man nu passende kan kalde den bløde »Pude«, var  $2\frac{3}{4}$  Tomme i Tvermaal. Den 20de Dag (Fig. 5) begyndte den graa-sortede Takkim at bedækkes med hvidlige Haar, og dens

Overhud var bleven fastere og stærkere. Baade Anlægget til »Øjegrenen« og den Del, hvoraf Takkens Hovedmasse skal udvikle sig, træde stærkere frem, og den lille fordybede Midtflade forsvinder nu snart aldeles. Den 23de Dag (Fig. 6) er Takken  $5\frac{1}{2}$  Tomme bred og  $1\frac{1}{2}$  Tomme høj; endnu er der ikke Spor til »Kransen«. Den er tæt beklædt med hvidlige Haar og derfor graa af Farve; foruden den  $2\frac{1}{4}$  Tommer lange Øjegren er der antydet en Deling i to Halvkugler, en mindre forrest og en større bagest, svarende til Takkens begyndende Grendeling. I Løbet af de næste 10 Dage udvikler denne Grendeling sig betydelig, saa at vi den 33te Dag (Fig. 7) finde den hele Tak anlagt og alle Spidserne antydede ved mere eller mindre dybe Indsnit. Takkens egenlige Top er bred og har begyndt at kløve sig; under den sees paa den ene Tak en større Gren ovenover Øjegrenen, paa den anden ikke. (Det Individ, hvorpaa Iagttagelserne anstilledes, havde nemlig før Fældningen den Ejendommelighed at have 7 Grene paa den højre og 5 paa den venstre Tak, og denne Mangel paa Overensstemmelse mellem begge Takker gjentog sig i det nye Sæt paa den beskrevne Maade). Øjegrenen naaer allerede til Øjehulen. Mellem den endnu haarede og tildels bløde Tak og den haarklædte Rosenstok sees en blaalig, blodrig Ring, Begyndelsen til den sig dannende »Rosenkrans« og dens »Perler«. Den 45de Dag (Fig. 8) er Grendelingen endnu ikke fuldendt; paa den ene Tak sees 5, paa den anden 6 runde, stumpe Spidser. Den 59de Dag (Fig. 9) ere alle disse Grene blevne længere, Øjegrenen spidsere, de andre ere endnu afrundede; hele Takkens øvre Del er endnu blød. Den 62de Dag tælles 7 Spidser paa hver Tak (hvilke Spidser dog, paa Grund af den

ovenfor omtalte individuelle Anomali, ikke ere fordelte paa samme Maade paa de to Takker); den 79de (Fig. 10) ere de næsten helt færdige, men endnu overtrukne med den haarede og blodrige »Bast»; da Dyret synes at skaane dem, ere de aabenbart endnu følsomme. Paa den 120de Dag (den 9de Juli) vare Takkerne helt udvoksne, men den tørre »Bast» sad endnu paa dem. Grenene vare benhaarde lige til Spidserne, dog blødte (»svedte») Øjegrenen endnu, naar den blev beskadiget. Først i Juli og Avgust havde Dyret »fejlet» sine Horn, d. v. s. fuldendt Hudens Afskalning og Grenenes Tilslibning ved at gnide dem mod Træstammer og deslige. Brunsttiden begynder som bekjendt i September; uagtet Blodtilstrømningen nu vender sig mod Kjønndelene, maa dog endnu meget Blod gaa til Hovedet; thi »Halsen svulmer, Manken rejser sig, Blikket bliver ildfuldt, Øjet rødt; brølende og skrigende og med udhængende Tunge strejfer den især om Natten om efter Hinderne, forsømmer at græsse, er altid beredt til Kamp med sine Medbejlere, i Bevidstheden om sine gode Vaaben, og gaaer i sit blinde Raseri ofte ogsaa løs paa Mennesket«.

Bestyreren af Frankfurterhaven, Dr. Schmidt, har ledsaget disse Iagttagelser med nogle Bemærkninger om Takkernes Udvikling hos Hjortene efter de Iagttagelser, han har havt Lejlighed til at gjøre paa Havens Arter; vi skulle ogsaa deraf udhæve et og andet. Forbindelsen mellem Takken og Rosenstokken dannes derved, at begge gribe ind i hinanden med større og mindre Fordybninger og Fremragninger, men er saa inderlig, at man paa et Længdesnit af en frisk Tak aldeles ikke seer Skillelinien, førend det er blevet tørt, og at man har lettere ved at bryde Rosenstokken fra Pandebenet end Takken fra Rosenstokken, selvfølgelig med Undtagelse af den nær-



meste Tid førend Takkens regelmæssige Fældning. Meddeleren antager, at den forhøjede Hudvirksomhed, som betinger Haar- og Takskiftet og fremkaldes ved den forøgede Blodtilstrømning, foranlediger, at der fra den omgivende Hudfold samler sig Lymfevædske mellem de ind i hinanden gribende Forhøjninger og Fordybninger paa Rosenstokkens øvre og Takkens nedre Flade. Nogle Dage før Fældningen sees den omtalte Hudfold at svulme, Hjorten skaaner sine Takker og undgaaer i Reglen, naar den ikke er et meget onskabsfuldt Dyr, at støde med dem, et Bevis paa, at den har en usædvanlig Fornemmelse i dem; istedenfor at støde plejer den nu at hugge efter Folk med Forbenene, idet den rejser sig paa Bagbenene. Fældningen skeer enten ved Takkens egen Vægt eller derved, at den støder tilfældig mod en eller anden Gjenstand, ofte til stor Forskrækkelse for Dyret selv. Mellem begge Takkers Fald kan der gaa flere Dage. Hovedets Holdning og de hængende Øren røbe, at Fældningen i det mindste er ledsaget af en ubehagelig Fornemmelse for Dyret; har det mistet den ene Tak førend den anden, bærer det Hovedet skjævt og ryster det ofte, som om det vilde ryste Takken af sig. Hos Rensdyret og den virginske Hjort bedækkes Arret snart med Hud, uden at der danner sig nogen Opsvulning; først flere Uger efter begynder der at vise sig en lille blød Takkim af Form som et Fingerbøl. Er Dyret ikke raskt, kan det hælde, at det hverken fælder de gamle Takker eller faaer nye, men beholder de gamle et Aar over. Undertiden seer man ogsaa, at den gamle Tak ikke fældes, men bliver siddende ovenpaa den nye, hos hvilken den naturligvis, selv om den senere falder af, giver Anledning til adskillige Misdannelser. Lettest kan dette ske ved unge Hjorte, hvor Afkastningen af de smaa Takker hverken lettes ved deres Tyngde

eller ved at de støde imod. Skjønt dette naturligvis lettest skeer i Fangenskab, skal det dog ogsaa kunne finde Sted hos vilde Dyr.

Saares Huden paa den endnu bløde og ømme Tak, danner der sig et Ar, hvis større Tæthed hæmmer Udviklingen paa det givne Sted, hvorved der ogsaa her kan fremkomme mere eller mindre betydelige Misdannelser. Derfor søgte man ofte i ældre Tider at frembringe Hjorte med mangegrenede Takker ved at give dem et Skud grove Hagl i Takkimen. — Den saakaldte »Fejning« d. v. s. den Gnidning mod Træstammen, hvorved Hjorten søger at skille Hornet ved »Basten«, fremkaldes sandsynligvis ved at Dyret føler Kløe i den hendøende og hentørrende Hud. Baade Schmidt og Soemmerring antage, at Takkernes gulbrune Farve hidrører fra en Slags Bejsning med Træernes Saft, Harpix osv. (?) Dyret op søger hertil ikke altfor store Stammer med fin Bark, der i Reglen gaa ud efter at have lidt denne Medfart. Det er undertiden hændt, at Hjorten drev dette Arbejde med en saadan Iver, at Træstammen kilede sig saa fast ind mellem Takkerne, at den ikke kunde komme løs igjen; anderledes kunne de i Træstammer indvoksne Hjortehovedskaller, som man undertiden seer i Samlingerne, vel ikke forklares. I det kgl. Kunstkammer i Berlin var der et saadant Stykke, hvor kun en Del af Nakkebenet og begge Takkerne ragede ud af Stammen. — Det fortælles, at gamle golde Hinder kunne faa om end mindre udviklede Takker, ligesom man hos visse Hønsfugle, naar de ere blevne saa gamle, at de ere blevne ufrugtbare, kan se Hønen iføre sig Hanens Dragt. Man har ogsaa adskillige Iagttagelser for, at tilfældige Beskadigelser af Kjønnsredskaberne fremkalde Forstyrrelser i Takudviklingen; derimod

er det sikkert ugrundet, at Hjorte, hvis Takker afsaves, skulde blive ufrugtbare.

Det nordlige Amerika har som bekjendt langt mere Lighed med Evropa og Nordasien i naturhistorisk Henseende end Sydamerika har med de tilsvarende Bælter af den gamle Verden. Slægterne ere for en stor Del de samme, men Arterne tildels andre. Og Klippebjergene repræsenterer da igjen i Nordamerika Mellemasien med dets Fjeldegne, Højsletter og Stepper. Som Repræsen-



Den nordamerikanske Præri-Antilope (efter Richardson).

tant for de talrige højasiatiske Bjergfaar, Bjerggeder og Antiloper træffe vi derfor i »det fjerne Vestens» Fjeldegne og højtliggende Stepper de 3 Arter: den hvide,

langhaarede, glat- og korthornede amerikanske Bjergged (*Capra americana*, 3. *Haplocerus montanus*), det amerikanske Bjergfaar (*Ovis montana*, s. *californiana*) og den gaffelhornede Præri-Antilope (*Antilocapra americana* eller *Dicranoceros furcifer*). Dette sidste Dyr har Daahjortens Størrelse og i det hele meget tilfælles med Hjortene i Holdning og Udtryk. Den vedføjede Afbildning vil give en Ide om dets Udseende. Zoologisk Interesse har det især derved, at hvert Horn i Reglen hos det udvoksne Dyr har en kort Gren, som vender fortil — noget, som ellers er ukjendt hos de skedehornede Hovdyr\*).

Om dette Dyr skriver W. J. Hays i »the American Naturalist for May 1868«: »I et af de sidste Nummere af dette Tidsskrift er der et Brev fra Dr. Coues om Dyrene paa vore vestlige Sletter. Blandt andre Pattedyr beskriver han Præri-Antilopen og siger, at den ikke fælder sine Horn. Det er besynderligt, at vi kjende saa lidt til dette Dyrs Liv, uagtet det har været kjendt saa længe. For nogle faa Aar siden fik Prof. Baird et Brev fra Dr. Confield, der har tilbragt nogle Aar blandt disse Dyr, hvori han udtalte den Kjendsgjerning, at denne Antilope virkelig fælder sine Horn. Men da dette Dyr altid er blevet betragtet som hørende til de skedehornede Drøvtyggere (Koen, Faaret, Geden osv.), betragtede Prof. Baird denne Angivelse som beroende paa en Skuffelse fra Brevskriverens Side og lagde ikke videre Vægt paa Sagen, førend i 1865 en ung Han-Antilope blev bragt til den zoologiske Have i London, den

\*) Efter Prinds Max af Neuwied er denne Gren ikke konstant, og det samme gjælder om Manglen af Biklovene, hvorpaa man i den senere Tid har villet lægge en særegen systematisk Vægt. (M. A.).

første af sin Art, som nogensinde naaede Evropa i levende Live. En Morgen opdagede Oppasseren, at et af Hornene sad løst, og da han antog, at Dyret havde lidt en eller anden Overlast, hidkaldte han straks Havens Tilsynsmand, Hr. Bartlett, som ved nærmere Undersøgelse fandt, at begge Horn vare ifærd med at falde af. Dette gav Anledning til den første Beretning, der blev offentliggjort om dette interessante Forhold.«

»I de sidste fire Aar har jeg haft en Antilope under stadig Iagttagelse og omhyggelig forfulgt Udviklingen af dens Horn. Kiddene fødes om Vaaren; naar de ere et halvt Aar gamle, begynde Hornene at udvikle sig. De blive ved at vokse indtil næste Oktober og November, d. v. s. indtil Dyret er  $1\frac{1}{2}$  Aar gammelt; da fældes det første Par Horn, d. v. s. disses ydre Skede (Fig. 1 og 2). Ligesom

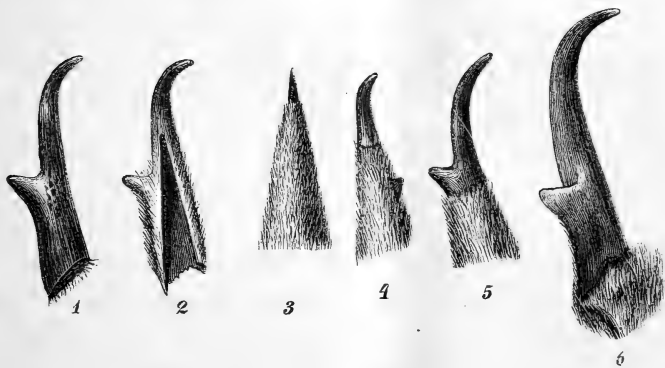


Fig. 1. Det fældede Horn. Fig. 2. Længdesnit af samme. Fig. 3. Det unge Horn i Oktober, straks efter Hornfældningen. Fig. 4. Samme i Januar. Fig. 5. Samme i April. Fig. 6. Det fuldt udviklede Horn i Avgust.

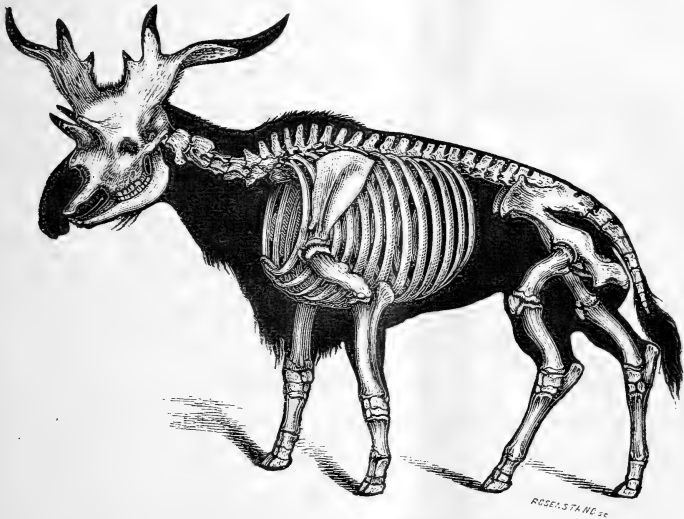
hos Koen og Faaret er der nemlig en Stejle, dannet af en Forlængelse af Pandebenet og optagende omtrent  $\frac{2}{3}$  af Hornets indre. Naar Hornet falder af, viser Hornstejlen sig (Fig. 3) beklædt med en tyk Hud og med Haar

ligesom paa Dyrets Ansigt; en lille Del af Spidsen er allerede begyndt at hærde, og derved at denne virker som en Kile, skyder den det gamle Horn af. Det nye bliver ved at vokse fra Spidsen nedad, og paa samme Tid bliver den tykke Hud ved at hærde, i Begyndelsen antagende Udseendet af sort Læder. Det er bøjeligt, saa at Spidsen kan bøjes i enhver Retning; en Gren skyder ud fra dets Grund (Fig. 4 og 5), og midt om Sommeren ere Hornene fuldt udviklede (Fig. 6), hvorpaa de atter fældes og fornyes om Høsten. Det fældede Horn synes at være en Masse af sammenlimede Haar, indesluttede i et Stof, der ligner Fiskeben; nogle af Haarene smelte dog aldrig ganske sammen med Hornmassen, men beholde deres naturlige Beskaffenhed og gaa tvers igjennem Hornet, saa at de stikke ud baade paa den indvendige og den udvendige Side af Hornet. Det Dyr, hvorefter jeg har gjort de medfølgende Tegninger, er nu ifærd med at udvikle Horn fjerde Gang; det andet Sæt var omtrent 3 Tommer længere end det første, og samme Forskjel var der mellem andet og tredie Par.«

---

Besøgerne i vort Universitetsmuseum ville ikke kunne undgaa at blive opmærksom paa et i Hallen opstillet Par kæmpemæssige Bagben af et tveklovet Pattedyr — følgelig en Drøvtygger — og Etiketten vil belære dem om, at dette Dyr er Sivatheriet, en af de mange mærkelige uddøde Pattedyrformer, som Dr. Falconer og Cpt. Cautley opdagede i Siwaliks-Bjergenes Tertiær-lag ved Foden af Himalayabjergene i Murkundadalen. Den vedføjede Afbildning af hele Sivatheriets Skelet — de manglende Dele supplerede saa godt som mulig efter

beslægtede Dyreformer — tegnet ind i dets formodede Omrids af Dr. James Murie (en udmærket engelsk Anatom, der en Tid lang var Prosektor ved den zoologiske Have i London) — vil give en Forestilling om dets Bygning og vise, at det var en meget stor, stærkt og plumpt bygget Drøvtygger, der ikke frembyder nogen umiddelbar Lighed med nogen af de nulevende større Drøvtyggerformer, Giraffen eller Kamelen f. Ex. Den ejendommelige Form af Snuden tyder paa, at Siva-



Skelet og Omrids af Sivatheriet (efter Murie).

theriet havde en meget lang og meget bevægelig Mule, omtrent som Elgen eller vel snarest som Saiga-Antilopen — et af de Dyr, der længe har staaet som en næsten ubekjendt Størrelse, men hvis nærmere Bekjendtskab vi skyldte den nyere Tids zoologiske Haver og forbedrede Forbindelsesmidler\*). Men den Del af Sivatheriet,

\*) Jfr. dette Tidsskrift, 4de Række, 2det Bind S. 128.

som satte Zoologerne mest i Forlegenhed, naar de søgte at klare sig dette uddøde Dyrs systematiske Plads, var netop den, hvori Drøvtyggernes Slægtskabsforhold ellers plejer at finde et temmelig skarpt Udtryk, nemlig Hornene. Af dem havde Sivatheriet aabenbart to Par af meget forskjellig Form, et Par smaa spidse Kegler forrest paa Panden og et Par store, flade, vredne, trekløvede nærmere ved Nakken. Man sammenlignede dette med Giraffens (jfr. ovenfor), men det lader sig dog bedre sammenligne med Forholdet hos de firhornede Antiloper (*Tetraceros* \*). Hos disse ere imidlertid alle fire Horn af samme Form, medens Baghornene hos Sivatheriet ved Form og Forgrening snarere mindede om Hjortenes Takker; imidlertid vare de forskjellige fra disse ved at være ganske glatte og ved at mangle Kransen ved Grunden. Denne er jo et Kjendetegn paa periodisk Fældning; en saadan fandt altsaa ikke Sted hos Sivatheriet, derimod er det højst rimeligt, at den ydre Haar- og Hornskede paa disse Dannelser blev skiftet aarlig ligesom hos Præri-Antilopen, med hvis Pandendvækster Sivatheriets Baghorn jo aabenbart frembyde en ikke ringe Lighed. Af alle nulevende Dyr er der overhovedet intet, der kommer Sivatheriet nærmere end *Antilocapra*, og i Nærheden af denne maa det have sin Plads i Systemet, om end som Typus for en egen selvstændig Familie. Vi have ikke kunnet nægte os den Fornøjelse at gjengive (Tavle II) det geniale Billede, hvori Murie har gjenopvakt denne interessante Dyreform fra de døde.

---

\*) Fra Nordamerikas Tertiærslag har man Levninger af to firhornede Drøvtyggere (*Bramatherium* og *Macrocerops*), der ogsaa i Tandforholdene synes at have lignet Sivatheriet.



## Naturvidenskabens Udvikling i de sidste fem og tyve Aar.

Et Foredrag af Prof. Ferdinand Cohn\*).

---

Hvo der vilde paatage sig at sammenfatte i *et* Billede, hvad Videnskaben har bragt for Dagens Lys i de sidste 25 Aar, maatte have en saa universel Viden til sin Raadighed, som næppe et eneste Menneske nu til Dags er i Besiddelse af. Selv naar vi indskrænke vor Opgave til den ene Side af Forskningen, Naturvidenskaberne, vilde det være en Umulighed at udkaste et endog kun nogenlunde udført Billede af den Rigdom af nye Tanker og nye Kjendsgjæringer, som ere vundne i dette korte, men uforholdsmæssig rige Tidsrum. Jeg kan derfor kun gribe nogle Hovedmomenter, som efter min Opfattelse betegne Karakteren af den naturvidenskabelige Udvikling i den gjennemløbne Epoke.

I Aaret 1845 udkom første og Aaret efter andet Bind af Humboldt's Kosmos. Idet den straks ved sin Fremkomst blev modtaget af hele den dannede Verden

---

\*) Dette Foredrag blev holdt i Breslau d. 8de Dec. 1871, da det schlesiske »Gesellschaft für vaterländische Cultur« fejrede Prof. Goeppert's Jubilæum som 25-aarig Præses for Selskabet. De første syv Sider, der gaa ud paa at hævde, at Tyskerne nu indtage den første Rang i Videnskaben, ere udeladte. Noterne under Siderne ere tilføjede af Redaktionen.

med beundrende Sympathi, er denne Bog paa en vis Maade en Kanon, i hvilken alt er afsluttet, hvad man til hin Tid troede at vide om Naturen; intet Menneske var jo bedre i Stand til at udføre et saadant Værk end netop A. v. Humboldt, som med et altomfattende Kjendskab til de enkelte Naturfænomener tillige beholdt deres lovmæssige Sammenknytning til et ordnet Verdenshele for Øje og havde nedlagt i sin Bog den modne Frugt af et usædvanlig langt Liv, der paa det samvittighedsfuldste var udfyldt med Opdagelsesrejser, Naturiagttagelser og litterært Studium. Som en »divina comedia« i Videnskaben omfatter »Kosmos« det hele Universum i begge dets Sfærer, den himmelske og den jordiske; under den store Naturforskers Ledning stige vi, som fordem Dante ved Virgils Haand, fra Verdensrummets Dybder med dets fjerneste Taagepletter og Dobbeltstjerner trinvis ned gennem det Stjernelag, som tilhører vort Solsystem, til den luft- og havomflydte Jordkugle, hvis Form, Temperatur og magnetiske Spænding afslører sig for os, derfra til den organiske Livsfylde, der udfolder sig paa dens Overflade, fremmanet ved Lysets Kraft. Det er et overvældende Naturmaleri med klassisk Skjønhed i Udkastet, fuldt af storartede Perspektiver, sammen med den omhyggeligste Udførelse i det mindste.

Nu efter 25 Aars Forløb kunne vi ikke skjule for os selv, at »Kosmos« i mange af sine Dele allerede er forældet, ikke blot derved, at mange Kjendsgjerninger mangle i den, som først senere ere blevne opdagede, men ganske særlig derved, at den forbigaaer Spørgsmaal af den højeste Vigtighed, som siden dens Tilblivelse ere traadte frem i den videnskabelige Bevægelses Forgrund, fordi vor Verdensanskuelse i de sidste Aartier har optaget

nye ledende Ideer. Den der nu til Dags vilde forsøge at omarbejde »Kosmos«, maatte gaa til Værks som hine italienske Bygmestre, der af Oldtidens nedstyrtede Templer toge Søjler og Sten, føjede nye til og gjenopbyggede det hele efter en ny Plan.

Tre Opdagelser er det, som i de sidste fem og tyve Aar frem for alle andre have omdannet Naturvidenskaben: det mekaniske Ækvivalent for Varmen, Spektralanalysen og den Darwinske Theori.

Siden en ubekjendt Læge i en lille schwabisk By, Dr. Mayer i Heilbronn, i Aaret 1842 havde eftervist, at en Hammer af 424 Kilogrammers Vægt opvarmer en Ambolt 1 Grad Celsius, naar den falder fra 1 Meters Højde ned paa den, og at det netop er denne standsede Faldbevægelse, der omdanner sig til et bestemt Maal af Varme — siden den Tid har Videnskaben vundet en ny Opfattelse af Materiens og Naturkræfternes Væsen. Denne nye Lære, der udvikledes af Joule, Krönig, Maxwell og Clausius som mekanisk Varmetheori, og af Helmholtz og Thomson som Læren om Kraftens Bevaring, er allerede bleven den dannede Verdens Fællesejendom ved Tyndalls klare Fremstillinger\*). Elektricitet og Magnetisme, Varme og Lys, Muskelkraft og kemisk Tiltrækning, Stedbevægelse og mekanisk Arbejde — alle Kræfter i Universet ere kun forskellige Former af en og den samme Kraft, der i et fra Evighed af ufor-

---

\*) Se herom dette Tidsskrifts III. R., 2. Bd., 1865, S. 113: »Om Forholdet mellem Naturkræfterne« af Prof. C. Holten; og I. R., 1. Bd., 1855, S. 227: »Om Naturkræfternes gjensidige Forhold«, ved Julius Thomsen. Blandt dem, der have grundlagt og udviklet Ideen om Naturkræfternes Enhed og Enighed, burde frem for alle vor Landsmand Prof. Colding været nævnet.

anderligt Maal er Stoffet iboende, hverken forøges eller formindskes, endnu mindre tilintetgjøres eller frembringes af nyt. Kun de Former, under hvilke Kraften ytrer sig, kunne omskiftes; Lys kan forvandle sig til kemisk Kraft, denne til Varme, Varme til Stedbevægelse, og det altid saaledes, at et bestemt Maal af den ene Kraft kun gaaer over i et ækvivalent Maal af den anden. Paa samme Maade er ogsaa Materien, hvad Mængden angaaer, uforandret fra Begyndelsen af; ikke den ringeste Smaadel eller Molekule kan tilintetgjøres eller blive til af intet, og kun i de forgængelige Legemers Stofskifte forbinde Molekulerne sig stadig til nye Kombinationer. Hvad vi kalde Naturkræfter er netop kun Molekulernes Bevægelser; thi de mindste Stofdele, af hvilke Legemerne ere sammensatte, ere ikke lejrede fast op til hverandre, men i en løs Forbindelse med hverandre og i en evig Hvirvel- og Bølgebevægelse; alt efter Molekulernes Hurtighed og Svingningsvidde opfatte vore Nerver denne Bevægelse snart som Lyd, snart som Varme, snart som Lys og Farve; ogsaa Stofdelenes Forbindelse i Kemien, Verdenslegemernes Tiltrækning i Gravitationen ere sikkerlig kun omdannede Former af denne almindelige Bevægelse. Enheden og Evigheden af Substansen med dens to Attribute, Stof og Kraft og deres utallige Modifikationer, som danne Universets Legemer, blev først fremsat som et filosofisk Axiom af den store Tænker Spinoza; nu er den ved de exakteste Maalinger og Vejninger slaaet fast som fysikalsk Kjendsgjerning — tillige den dybeste metafysiske Tanke, som Menneskeaaften formaaer at fatte.

Over Verdenssystemets indre Ordning er der blevet kastet et ikke anet Lys ved de vidunderlige Forskninger, som siden 1859 udgik fra to Mænd, der flere Aar virkede

som en Pryd for det her værende Universitet\*) og her havde sluttet det Venskabsforbund, der efter deres fælles Kaldelse til Heidelberg skulde bære saa glimrende Frugt for Videnskaben. Efter at Sollyset allerede i dette Aarhundredes tredie Tiaar af Niepce og Daguerre var taget i de bildende Kunsters Tjeneste, gjorde Bunsen og Kirchhoff det ogsaa til Tjenerinde for Chemien, Physiken og Astronomien\*\*). Lig hine Eventyrernes Troldmænd, der ved deres Videns Magt tvang Elementaraanderne til at forkynde dem de mest skjulte Hemmeligheder, bleve de ved disse Mænds Geni i Spektralapparatet fængslede Lysstraaler tvungne til at aabenbare Ting fra Stjerneverdenen, der havde forekommet den menneskelige Nysgjerrighed at være evigt utilgængelige. Allerede Kirchhoff havde udfundet, hvilke af de paa Jorden værende Grundstoffer der ogsaa ere tilstede i Solen, og hvilke ikke; i nyeste Tid har man endog opdaget et Stof i Solen, Helium, der hidtil ikke er os bekjendt fra Jorden. Men ogsaa Solens indre Bygning, Fordelingen af dens glødende, flydende og luftformige Dele, dens lysende og farvede Omgivelse, dens Pletters og Protuberansers Natur, ere ikke længer en Tumbleplads for fantastiske Formodninger, men Gjenstand for exakt Forskning; siden den store Solformørkelse i 1868 anstille Lockyer og Jansen, Zöllner, Huggins og Pater Secchi Dag for Dag Iagttagelser over Uvejr, Hvirvelstorme, Flammesøjler og glødende Brintudbrud af 20,000 Miles Højde paa Solen; saaledes udvikler sig en hel ny

---

\*) Breslau.

\*\*) Jfr. dette Tidsskrift, II. R., 3. Bd., 1868, S. 279: Om lyse og mørke Striber i hvidt Lys, af Fjord.

Videnskab, Solens Meteorologi\*). Ogsaa over andre dunkle Egne af Himmelen, over de fysikalske og kemiske Forhold, selv over Fixstjernernes og Dobbeltstjernernes Bevægelseslove, over Taagepletter og Mælkevejen og ikke mindre over Planeter og Meteoriter, over Zodiakal- og Nordlys har Spektralanalysen kastet sine klartlysende Straaler. I lige saa høj Grad har den strengt matematiske Methode, ved hvilken Astronomien allerede tidligere var bragt til en vis Fuldkommenhed, endnu i nyeste Tid fejret en uventet Triumf, idet den knyttede sig til Schiaparellis Forskninger, løste Gaaden angaaende Kometernes Natur og belærte os om deres Identitet med hine Stjerneskudsværme, der allerede saa længe have været almindelig bekjendte ved deres regelmæssige Tilbagekomst ikke mindre end ved Fænomenets Pragt\*\*).

Men ogsaa vor Jords Udviklingshistorie har i det sidste Fjerdedels-Aarhundrede antaget en ny Skikkelse. Da »Kosmos« udkom, herskede den Anskuelse, at vor Jord, fordm en Kugle af flydende Ildmasser, ved Afkøling havde dækket sig med en stivnet Slakkeskorpe, paa hvilken endelig den første Plante- og Dyreverden var kommen til Syne; efter et uendelig langt Tidsrum, under hvilken alle siluriske, devoniske, Stenkuls- og permiske Lag havde aflejret sig, var dette Liv fra den første palæozoiske Periode tilintetgjort ved en den hele Jord omfattende Katastrofe, samtidig og saa fuldstændig, at endog ikke en eneste Art havde overlevet den al-

\*) Jfr. dette Tidsskrift, IV. R., 2. Bd. 1870, S. 241: »Nyere Undersøgelser af Solens fysiske Forhold«, af Freuchen, og samme Bind S. 471: Spektralanalysens nyeste Fremskridt; IV. R., 3. Bd., 1871 S. 475: Nordlysets Spektrum.

\*\*) Jfr. dette Tidsskrift, IV. R., 3. Bd., 1871, S. 241: Kometerne, af Dreyer.

mindelige Verdensundergang. Paa den øde Flade var da en anden, den sekundære, Plante- og Dyreverden kaldet til Liv, fuldkommen uafhængig og forskjellig fra den uddøde; ogsaa denne var igjen bleven tilintetgjort, indtil, efter at den samme Proces var bleven gjentaget flere Gange med længere eller kortere Mellemrum, Mennesket og med det alle den nu værende Verdens Planter og Dyr vare blevne til; med dem begynder den historiske Tid, hvis Varighed ikke har overtruffet de bibelske 6000 Aar betydelig.

Grunden til hine jordomvæltende Revolutioner søgte Geologien i den voldsomme Tilbagevirkning af Jordens smeltede indre mod den dengang langt tyndere Skal, som i Nutiden kun bliver ved at virke ved lokale Hævninger, i Vulkanernes Ild- og Dyndudbrud, tildels endog ved sekulære Hævninger og Sænkninger af hele Dele af Jordskorpen. Overfor disse Anskuelser har under Lyells Vejledning den Overbevisning brudt sig en Bane, at ikke voldsomme Revolutioner i periodisk Tilbagevenden paa en Gang omstyrtede Jordens hele Relief med alt derpaa værende Liv, men at alle Forandringer i Urtiden altid kun have truffet en Del af Jordoverfladen, og at de kun have kunnet være en Følge af de selv samme Naturkræfter, som endnu den Dag i Dag ere virksomme paa Jorden; at i Særdeleshed Vandets, Luftens og de kemiske Processers langsomme, men stadig virkende Kræfter have havt en maaske endnu større Andel deri, end underjordiske glødende Lavamasser. De, som studerede den i Stenlagene begravede Plante- og Dyreverden, blandt hvilke Göppert indtager en saa fremragende Plads, efterviste, at alt Liv i enhver geologisk Formation umulig kunde være tilintetgjort samtidig, eftersom mange Arter

ere fælles for flere Etager; at i Særdeleshed Nutidens Dyr og Planter naa langt tilbage ind i Urverdenens Epoker\*). Ja det er endog blevet eftervist, at Mennesket har levet samtidig med uddøde Dyre- og Planteslægter\*\*), hvorved dets Alder paa Jorden er bleven forlænget med et umaadeligt Tidsrum; Mennesket var Vidne til hin Oversvømmelse, som begravede den gamle og den nye Verdens Sletter under et Ishavs Bølger, og lod Højnordens Isbjerge og Stenmoræner strande ved Foden af de mellemeuropæiske Bjerge, medens umaadelige Jøkler fra Alperne af overfløde Sænkningen, der findes mellem Højbjergene og Jurakjæden\*\*\*). Selv i den nærmest foran gaaende Tid, da Elefanter, Næshorn og Nilheste tumlede sig i Mellemeuropas Brunkulsskove i et subtropisk Klima, har man fundet Spor af Mennesket. For Menneskets Forhistorie, den som gik forud for den historiske Tid, og som behandler hine Urracers Kulturtilstande, Vaaben, Værktøj og Boliger, er først i den nyeste Tid Grundvolden bleven lagt.

Men ingen Nutids-Bog har i den Grad havt Indflydelse paa den moderne Naturforskningens Anskuelse, som det i Aaret 1859 i første Oplag udkomne Værk af Charles Darwin: *On the origin of species*†). Saa

---

\*) Jfr. Tidsskr., IV. R., 2. Bd., S. 236: Spitsbergens miocene Flora.

\*\*\*) Jfr. herom Tidsskr. III. R., 4. Bd., S. 41: Om nogle vigtige Resultater, som menes vundne ved de Udgravninger, som i de sidste Aar ere foretagne i de franske Knokkelhuler, af Steenstrup.

\*\*\*) Jfr. IV. R., 3. Bd., 1871, S. 81, »Jordens Istid«, af A. Braun.

†) Darwins Theori har for næsten et Tiaar siden omstændelig været fremstillet i dette Tidsskrifts II. R., 5. Bd., 1863, S. 1, 131 og 217 og har gjentagne Gange senere været udviklet i speciellere Afsnit, saasom: Om »Formumning« og »Beskyttelselighed i Dyreriget«, af Wallace, med en Efterskrift efter Agassiz, IV. R., 1. Bd., 1869, S. 249 og 329. To Afhandlinger af Wallace



længe man holdt fast paa Arternes Uforanderlighed, saaledes som ikke blot alle Systematikere, men siden Cuviers Tid ogsaa alle Palæontologer havde gjort, saa længe man antog, at de Kjendetegn, som ere særegne for enhver Dyre- eller Planteart, urokkelig nedarves fra Slægtled til Slægtled og under ingen Omstændigheder ere foranderlige, saa længe blev Fremkomsten af nye Fauna'er og Flora'er, saaledes som den var eftervist for enhver ny geologisk Formation, en for Videnskaben utilgængelig Gaade. Hvo der ikke vilde antage, at de nye Dyre- og Planterlægter, fra Protococcus til det højeste Pattedyr, forældrelose vare udkrystalliserede af uformet Materie, ligesom Saltkrystaller af Moderluden, han maatte bekjende sig til den Anskuelse, at en Skabningsakt, udspungen af guddommelig Almagt, eller, som andre udtrykte sig, en i Nutiden fuldkommen ukjendt Naturkraft i Urtiden havde grebet ind i Verdensordningens regelmæssige Udviklingsgang; ja ifølge d'Orbigny's og Elie de Beaumonts Forskninger maatte 27 forskjellige Skabningsakter have efterfulgt hverandre indtil Menneskets Skabelse, efter hvilken der ikke var fulgt flere. Af dette Dilemma løste Darwin Naturvidenskaben, idet han opstillede den Sætning, at Dyrene og Planterne i de

---

om Fuglenes Redebygning, IV. R., 2. Bd., S. 268, 282 og 309; »Kampen for Tilværelsen blandt Planterne« af Warming, sammesteds, S. 349; »Om Ædelgranens Forekomst i nogle franske Skove« af Müller, IV., 3. Bd., S. 51; »Nyere Undersøgelser angaaende Planternes Befrugtning« af Hoffmeyer, IV. R., 2. B., S. 32; »Om Orchideernes Befrugtning ved Insekter« af Darwin, i Udtog ved Lange, i III. R., 2. Bd., S. 273. Overfor disse Kjendsgjerninger er det ikke let at forstaa, at en Anmelder i »Illustreret Tidende« 1872, Nr. 659, har vovet at fremkomme med en saa usand Insinuation, som den, at man her i Danmark har villet »tie Darwinismen til Døde.«

senere geologiske Formationer lige saa lidt vare komne til Syne paa engang, som de fra tidligere Epoker vare forsvundne samtidig og pludselig; tvertimod vare hine de direkte Efterkommere af de forudgangne Slægter, der lidt efter lidt i Løbet af overordenlig lange Tidsrum, ved Tillempning efter de forandrede Livsvilkaar, ved Kampen for Tilværelsen, ved naturlig og kjønslig Avlsvalg havde omdannet sig til nye Arter. Naar Systematikerne i tidligere Dage talte om nærmere eller fjernere Slægtskabsgrader mellem Arterne i en og samme Slægt eller ogsaa mellem forskellige Slægter, naar de efterviste naturlige Familier i Plante- og Dyreriget og anerkjendte Overensstemmelse i Type indenfor hele Grupper af Organismer, saasom hos alle enkimbladede Planter eller hos alle Hvirveldyr, saa vare de ikke i Stand til at angive nogen som helst Grund til disse Overensstemmelser og Slægtskabsforhold, saa længe de betragtede hver Art som selvstændig fra Begyndelsen af og ikke staaende i Forhold til de øvrige skabte Arter. Darwin lærte, at Arterne indenfor en Slægt og Slægterne i en Familie ere beslægtede med hverandre, fordi de have fælles Nedstamning. Siden denne Tanke er bleven udtalt og derpaa ved omhyggelig Sammenstilling af alle understøttende Kjendsgjæringer og ved skarpsindig Kritik hævet op til at blive en Theori, staaer ej blot Urverdenens Historie, men ogsaa de nulevende Organismers Skikkelse og Udvikling i en ny og klarere Belysning for os. Man kan ikke tvivle om, at Darwin og hans Skole overvurdere Betydningen af de Forklaringer, som de have skaffet tilveje med Hensyn til Arternes Omdannelse, i Særdeleshed Betydningen af det naturlige og kjønslige Avlsvalg, og

at endnu andre tildels ubekjendte Indvirkninger have været virksomme derved, at Arternes Foranderlighed har været langt ringere i den historiske Tid, i hvilken Livsbetingelserne jo heller ikke væsenlig have forandret sig, og at Problemets Løsning overhovedet langt fra er saa simpelt, som den under den første Begejstring syntes at være. Men Grundtanken er vunden og vil blive staaende for hele Fremtiden: at det samtlige Liv paa Jorden fra den første Begyndelse af og til Nutiden, fra Svampecellen til Mennesket, danner en eneste intet Sted afbrudt Række, hvis Led ere fremgaaede af hverandre ved umiddelbar Forplantning og i Løbet af uudmaalelige Tidsrum have udviklet sig til mere sammensatte og i det store og hele ogsaa mere fuldkomne Former.

Hvad nu angaaer Videnskaben om Livet, saa er ogsaa den i de sidste Aar bleven fremmet til alle Sider. Adskillelsen og Beskrivelsen af de enkelte Arter var allerede før den Tid naaet til en vis Afslutning; det naturlige System havde allerede faaet sin endelige Form, for Dyrenes Vedkommende ved Cuvier, for Planternes ved Jussieu, og kun i det enkelte kunde det endnu blive forbedret og fuldstændiggjort ved de talrige Opdagelser, som den omhyggeligere Udforskning af Jorden bragte for Dagen. Selv det paa Verdenshavets Bund sig udfoldende Liv kunde ikke længer unddrage sig Carpenter's, Huxley's, Pourtales's og andre Forskeres spejdende Blikke; siden 1853 have de ved Hjælp af Slæbenettet ikke blot bragt ubekjendte Skabninger af det laveste Liv, men ogsaa en Mangfoldighed af højere Sødyr op fra Dybet, og med Forbavselse fandt disse Mænd blandt dettes Beboere Former, som man tidligere

kun kjendte fra Kridthavets Forsteninger, og som man antog uddøde for uendelig lang Tid siden\*).

Allerede i det forrige Aarhundrede havde Goethe udledet Planteverdenens formrige Skikkelse af Metamorfosens simple Lov; i det nuværende havde v. Baer ført det højest organiserede Dyrs og Menneskets Udviklingshistorie tilbage til den simple Ægcelle, og Johannes Müller havde skabt den moderne Fysiologi og den sammenlignende Anatomi. Men først vor Tid tilhører hin nye Opfattelse, som i Aaret 1843 første Gang blev gennemført af Schleiden i hans »Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik«, og som udleder alle Plantens Livsfænomener og Formuddannelser af dens Cellers Liv og Udvikling. Efterat Schwann havde opdaget, at ogsaa det dyriske Legeme bygges af lignende Celler, udviklede sig paa Grundlag heraf den moderne, hovedsagelig af Virchow fast begrundede, Cellefysiologi og Cellepathologi, der baade fører det sunde og det syge Dyrs og Menneskes Liv tilbage til deres Cellers Livsvirksomhed. Den uoverskuelige Fylde af nye Kjendtgjæringer med Hensyn til Dyrenes og Planternes Fysiologi og Anatomi, Udvikling og Forplantning, som Nutidens Forskere have afsløret i de sidste fem og tyve Aar — og blandt hvilke Tyskerne i Henseende til Tal og til deres Bidrags Betydning langt overgaa alle andre Nationer — kunde kun sammenfattes i en Bog, ikke i et kort Foredrag. Man behøver kun at sammenligne med Schleidens Bog den af Sachs i forrige Aar\*\*)

\*) Jfr. dette Tidsskrifts IV. R., 1. Bd., 1869, S. 219: De nyere Undersøgelser over Dyrelivet i de store Havdybder af Sars, Carpenter, Pourtalès osv., sammenstillede af C. F. Lütken.

\*\*) Julius Sachs, Lehrbuch der Botanik, 1ste Opl. 1868, 2det 1870, 3dje 1872.

udgivne Lærebog, der ligesaa fuldkomment repræsenterer den videnskabelige Botaniks nutidige Standpunkt som Schleidens for 25 Aar siden, for at blive sig bevidst, i hvor høj en Grad ikke blot de enkelte Kjendsgjæringer, men ogsaa den hele Grundanskuelse og Forskningens Maal og Metoder have forandret sig.

Selv Cellen er bleven noget andet; paa Schleidens Tid var den en Blære med flydende Saft; for os er den et blødt geleagtigt Legeme, dannet af det af von Mohl først 1845 adskilte æggehvideagtige Protoplasma, der siden efter beklæder sig med en Cellehinde, som en Østers med sin Skal\*). Cellehindens Udskillelse gjaldt indtil for kort Tid siden for udelukkende at være en Virksomhed af Livet, indtil M. Traube lærte os ved Forening af to Vædsker i Laboratoriet at fremstille kunstige Celler, som i det mindste med Hensyn til deres Hinders Dannelse og Vækst lade sig sammenligne med de levende. Den levende Celle er en Verden for sig, et Jeg, der stiller sig over for Omverdenen som et selvstændigt Væsen; denne Selvstændighed skylder den den indre Sammenføjning af sine Molekuler, formedelst hvilken Livet, ligesom i en befæstet Borg, til en vis Grad formaaer at yde Modstand mod Omverdenens Stoffer og Kræfter, kun optager dem, der ere gavnlige for dets Opholdelse, men holder dem borte fra sig, der true dets individuelle Tilværelse. Cellen opholder sit Liv, idet den optager Ilt og afgiver Kulsyre, den ernærer sig, idet den ogsaa jindsuger andre Stoffer af sine Omgivelser og optager dem i sit eget Legeme; den vokser, saalænge dens Udgift er mindre end dens Indtægt; den formerer sig,

---

\*) Jfr. Tidsskriftets IV. R., 3. Bd., S. 210: Kjøns- og Befrugtningsforholdene i Planteriget, af Warming.

idet dens Sted indtages af to Døtreceller, som have delt dens Stof mellem sig. Cellen bliver syg, saasnart der indtræder Forstyrrelse i disse Processer; den dør i det Øjeblik, da Molekulernes indre Sammenføjning pludselig forandrer sig, og hjemfalder modstandsløs til Omverdenens Angreb.

Der gives kun et Liv og en Celle, Dyr- og Plante-cellen er den samme Dannelselse. Det højeste Dyr adskiller sig fra den simpleste Plante ikke ved andet end dets Cellers Tal og højere Udviklingstrin, og frem for alt ved den fuldkomnere Arbejdsdeling og strængere Underordning af de enkelte Celler under Organismens Fællesliv; mellem den levende Verdens to Yderled, Gæringssvampene og Mennesket, hersker der for at bruge et træffende Billede den samme Forskjel som mellem en Hob enkelte Mænd, der ikke forstaa at organisere deres Kræfter, og mellem en strængt disciplineret, velordnet Hær, der er hensigtsmæssig afdelt i sine Formationer og Organer og ved stræng Underordning af Enkeltvillien under Centralstyrelsen er i Stand til de højeste fælles Præstationer.

Rigtignok forblive netop ved den videnskabelige Udforskning af Livet de sidste og vigtigste Spørgsmaal endnu stadig uløste; endnu er det ikke muligt at eftervise alle Livsprocesser som simple Modifikationer af de øvrige Naturkræfter og bestemme deres mekaniske Ækvivalent; endnu formaa vi ikke vilkaarlig at omdanne Varme eller Lys til Liv eller omvendt. Og omendskjøndt den moderne Kemi daglig arbejder paa at slaa Bro over den bratte Kløft, der engang skilte de organiske Forbindelser fra de uorganiske, saa er det dog endnu ikke lykkedes at fremstille netop de Stoffer, som udelukkende ere Livs-

processens Bærere, fordi Cellerne bestaa af dem alene, paa anden Maade end netop ved Hjælp af Livet selv.

Saaledes er Livets første Begyndelse endnu stedse hyllet i Mørke. Thi selv naar de celledannende Stoffer ere givne, formaaer Kunsten endnu ikke at forme dem til levende Celler; Livsgnisten flyver kun umiddelbart over fra det ene Liv til det andet. Kunde man tidligere endnu tro paa Muligheden af under visse Betingelser at avle et selvstændigt Liv ud af et Dyrs eller en Plantes Safter, saa har netop Nutidens Forskninger afskaaret enhver Udsigt dertil. Selv med Hensyn til de i aflukkede Krophuler levende og tilsyneladende ubevægelige Blæreorme viste først v. Siebold i et Møde i dette Selskab Aar 1850, at de opstaa af Æg, omendskjønt de aldrig indeholde Æg, og at de til bestemt Tid forandre baade Bolig, Skikkelse og Kjøen. Saaledes opstaaer der ifølge Küchenmeisters Forsøg af Svinets blærelignende Tinte den langstrakte æglæggende Bændelorm, hvis Yngel udvandrer og i Dyrelegemet forvandler sig til Tinter\*). Paa en lignende Maade opklaredes det Mørke, der hvilede over alle Indvoldsormenes første Oprindelse, og blandt dem den med Rette mest frygtede Trichin, som afvekslende henlægger sin Bolig til Rotte, Svin og Menneske, og hvis efter 1860 af Leuckart og Virchow oplyste Udviklingshistorie har ført en hel Række gaade-

---

\*) Jfr. Tidsskriftets I. R., 2. Bd., 1855, S. 111: Om Indvoldsormenes Oprindelse, af Eschricht. III. R., 3. Bd., 1866, S. 1: Et Blik paa Fysiologiens Fremskridt og nuværende Standpunkt med Hensyn til de levende Væseners Frembringelse ved Selvdannelse, af H. Milne Edwards. III. R., 2. Bd., S. 281: Efterretning for Islænderne angaaende Blæreormsygdommen og Midlerne til at forebygge den, af Krabbe.

fulde Sygdomme og Dødsfald tilbage til mikroskopiske Smaaormes Angreb.

Siden 1865 vide vi, at ogsaa de i de forskjelligste Planters Væv snyltende Rustsvampe gennemløbe en lignende Bolig- og Formforandring; De Bary efterviste, hvad Folketroen havde anet, at t. Ex. den samme Svamp, der danner orangefarvede Pustler paa Berberisbladene, vandrer ind i Hvedens Halm og Avner og overtrækker dem med rødlig og sorte Rustpletter\*).

I de sidste fem og tyve Aar er Naturforskernes Interesse bleven henvendt paa Plantesygdommene netop derved, at næsten alle dyrkede Planter den ene efter den anden i dette Tidsrum bleve hjemsøgte af Epidemier, som først upaaagtede listede sig skjulte omkring, men derpaa lige som paa engang bredte sig over vide Landstrækninger og bragte Misvækst, Dyrtid og Hungersnød over Folkeslagene. I Særdeleshed har Kartoffelsygdommen gjort sig frygtet siden 1845 og Druesygdommen siden 1848\*\*); selv Insekterne lige fra Stuefluerne til Silkeormene og de skovødelæggende Larver bleve overfaldne af Sct; Silkeormenes Sygdom slog Nationalvelstanden dybe Saar, idet den fordyrede et for Industrien uundværligt Produkt. Alle disse Epidemier bleve, som Tulasne og De Bary,

---

\*) Jfr. dette Tidsskrifts III. R., 3. Bd., 1866, S. 206: Om Generationsskifte hos Snyltesvampene, nærmest med Hensyn til den i den seneste Tid ved Forsøg godtgjorte Forbindelse mellem Berberisrust og Græsrust, af A. S. Ørsted. Forfatteren burde her have citeret Ørsted sammen med de Bary, da de paa samme Tid begge kom efter Sandheden; men han er vel her som andre Steder noget tilbøjelig til at glemme de Opdagelser, som fremmede have gjort, for dem, hans Landsmænd have Æren for.

\*\*\*) Jfr. Tidsskriftets I. R., 5. Bd., S. 384: Vinsygdommen i Frankrig, ved Chr. Vaupell, og II. R., 5. Bd., S. 72: Svampene nærmest med Hensyn til Troldsmørsvampen, af Ørsted.



Lebert, Kühn og Bail viste, foraarsagede af mikroskopiske Svampe, hvis Sporer overførtes fra Plante til Plante, fra Insekt til Insekt og medbragte Spiren til en dødelig Sygdom\*).

Og naar nu ogsaa Hjordene og Menneskene i de sidste Aartier særdeles hyppig hjem søgtes af hine underfundige Farsoter, der vandre fra Land til Land, ofte kun dvæle en Stund paa et enkelt Sted og derpaa forsvinde for efter længere eller kortere Tid at vende tilbage, saa laa det Spørgsmaal nær, om ikke ogsaa visse Folkesvøber, Kolera og Typhus, Kopper og Skarlagensfeber, Kvægpest og Lungesot, blive fremkaldte af lignende mikroskopiske Svampe. Videnskaben har i Virkeligheden ogsaa vist, at der i alle Tilfælde overføres et Giftstof fra den syge til den sunde, som højst sandsynlig er indeholdt i overordenlig smaa organiske Smaalegemer. Alle Forebygnings- og Desinfectionsforholdsregler hvile paa denne Forudsætning; dog er det hidtil kun i enkelte Tilfælde lykkedes virkelig at finde de mikroskopiske Bærere for disse Epidemier.

Derimod blive nu en hel Række Processer, som man tidligere var tilbøjelig til at betragte som rent kemiske, med største Bestemthed afledede af levende Cellers Virksomhed. Naar et dødt Dyre- eller Plantelegemes Stoffer ved Forraadnelsen skille sig fra hverandre, saa kunde man engang tro, at Elementerne, der kun ved Livskraftens Tvang bleve holdte sammen i organiske Forbindelser, efter Døden paa en Maade bleve befriede og ordnede sig efter de kemiske Kræfter i den livløse Naturs

---

\*) Jfr. Tidsskriftets IV. R., 2. Bd., S. 465: Pasteurs Undersøgelser over Silkeormens Sygdomme.

simplere Forbindelser. Rigtignok havde allerede den mikroskopiske Verdens Kolumbus, Leeuwenhoek, siden 1684 opdaget talrige Arter af de for det blotte Øje usynlige Infusionsdyr i Paagyndinger paa de forskjelligste dyriske og vegetabiliske Stoffer, og 1838 havde Ehrenberg vist, at netop de mindste af alle levende Væsener, Bakterier og Vibrioner, i uendelig Tal formere sig i Vædsker, der ere i Forraadnelse. Og naar klar Frugtsaft af sig selv tidlig eller sent bliver uklar og gaaer i Gjæring, saa havde unægtelig allerede den samme Leeuwenhoek fundet, at der udvikler sig utallige rundagtige Gjærceller i den, og denne Opdagelse, der var gaaet i Forglemmelse, var 1837 paa en Maade for anden Gang bleven gjort af Cagniard-Latour, Schwann og Kützing; men først den nyeste Tids Forskere, blandt hvilke Pasteur har givet den mægtigste Impuls, have stillet det udenfor al Tvivl, at uden Bakterier indtræder der ingen Forraadnelse, uden Gjærsvampe ingen Gjæring, og at disse Processer netop fremkaldes alene ved hine mikroskopiske Cellers Ernæring og Livsvirksomhed. De have samtidig ved skarp-sindige Forsøg leveret Bevis for, at ogsaa disse de simpleste af alle Organismer aldrig udvikle sig af sig selv, men at hvor der indtræder Gjæring og Forraadnelse, der maa Kimene til dem, iforvejen frembragte af Væsener af lige Art, være hidførte udenfra gennem Luften eller Vandet\*).

Mangt et Livets Mysterium vilde uden Tvivl blive os opklaret, hvis vore Optikere i de næste fem og tyve

---

\*) Se foruden de alt citerede Afhandlinger af Ørsted, Pasteur etc. Tidsskriftets IV. R., 3. Bd., 1871, S. 301: Om nogle af de mindste Organismer, og fremdeles: IV. R., 2. Bd., 1870, S. 428: Tale ved Aabningen af det britiske Naturforsker møde i Liverpool i Sept. 1870 af Modets Præsident, Prof. T. H. Huxley.

Aar kunde bringe det til at forøge Mikroskopernes Præstationsevne i samme Forhold, i hvilket den er bleven forøget i det foregaaende Fjerdedels-Aarhundrede, i hvilket den er vokset idetmindste til det seksdobbelte; de bedste Mikroskoper af Schiek og Plössl fra 1846 forstørrede ikke over 300 Gange, medens nu Hartnacks Immersionslindse XV forstørrer over 2000 Gange.

Alligevel vove vi ikke at haabe, at den, som om 25 Aar vilde udkaste et lignende Tilbageblik, som jeg har gjort idag, vil kunne henstille alle Spørgsmaal som løste og Videnskabens Opgave som afsluttet. Det hemmelighedsfulde Billede fra Sais er skjult bag langt tykkere Slør, end hin efter Sandhed tørstende Yngling kunde ane; saa ofte det end lykkedes at løfte et Forhæng, fandtes bag det stedse et nyt, som skjulte Synet af den utilhyllede Gudinde. Men lig hin Orangelund i Sorrent bærer ogsaa Videnskabens Træ samtidig modne og umodne Frugter, Blomster og Knopper, og af de sidste kommer mangan en meget-lovende Knop aldrig til Udvikling, men falder af uden at sætte Frugt. En Daare den, der ikke lader sig nøje med de modne Frugter, men ogsaa gjør Fordring paa de endnu i Udvikling værende, uden at ville afvente deres fulde Modenhed.

Skal jeg til Slutning endnu betegne det Grundtræk, der adskiller Nutiden fra den foregaaende Generation, saa synes det mig at være følgende: I den tidligere Epoke søgte Videnskabsmændene i partikularistisk Afsondrethed at begrænse sig i deres Forskninger til et enkelt Omraade i Naturen uden at tage Hensyn til Nabo- og Grænsegebeterne, hvilket nødvendigvis maatte føre til den ensidige Anskuelse, at hin Adskillelse i forskjellige Gebeter var givet af Naturen selv. I den nyeste

Tid derimod ere de enkelte Naturvidenskaber traadte i den inderligste organiske Forbindelse; Fysik og Kemi have smeltet sig sammen med den matematiske Astro-nomi og Geologien til en ny Videnskab, Verdenslegemernes Udviklingshistorie; Palæontologi, systematisk Botanik og Zoologi forbinde sig til en Fællesvidenskab om Organismerne; Dyrenes og Planternes Fysiologi er vokset sammen til almindelig Biologi; Grænsen mellem den organiske og den uorganiske Naturbetragtning begynder stede mere og mere at udviskes, og af de enkelte Naturvidens-kaber former sig en fælles almindelig Naturvidenskab.

Men jo dybere Naturvidenskaben trænger ind fra de ydre Fremtoninger til de almindelige Love, jo mere den bortlægger sin hidtidige Ængstelse for ogsaa at prøve de sidste Grundspørgsmaal om Væren og Vorden, om Rum og Tid, om Stof og Kraft, om Liv og Sjæl paa den induktive Methodes Vægtskaal, og jo sikrere den løfter sine Verdensanskuelser fra Hypotesens Taage-atmotsfære til den paa Kjendsgjæringer grundede Theories lyse Æther, desto mere svinder ogsaa den Kløft, som siden Kant skilte Naturvidenskaben fra Filosofien. Schillers Raad til Naturforskerne og Filosoferne: »Fjendskab være mellem Eder; endnu er Forbund for tidlig; kun naar I adskiller Eder i Kampen, da bliver Sandheden afsløret«, er blevet fulgt langt over et halvt Aarhundrede til Vinding for Naturvidenskaberne, men aabenbart til Skade for Filosofien, hvem den reale Jordbund blev trukket bort under Fødderne. Men allerede siden Herbart og Schoppenhauer og især ved Hartmann ere de to Hovedretninger af menneskeligt Aandsarbejde igjen i Begreb med at nærme sig hinanden, og naar Naturvidenskaben har den Opgave som en Magt at gribe

dannende ind i vor Slægts Fremtid, maa den heller ikke unddrage sig den filosofiske Kritiks rensende Indvirkning.

Men det er en Opgave, som efter min Overbevisning Fremtidens Naturvidenskab ikke kan vise fra sig. Dens Betydning beroer ikke blot paa Mængden af interessante og nyttige Kundskaber, som kunne blive anvendelige for Handel og Industri, for den daglige Husholdning og den almindelige Dannelse; de maa danne den sikre Grundvold for vor hele Verdensanskuelse, for vor Viden om de sidste og højeste Ting. Den Tilstand maa høre op, at selv vore mest dannede Kredse af Mangel paa tilstrækkelig Undervisning hverken have Interesse for eller Forstand paa Naturvidenskabens Bestræbelser og tilkæmpede Kundskaber. Naturvidenskaben vil ikke kunne undgaa Kampen med andre Verdensanskuelser, der ere helligede gennem tusindaarig Tradition, lige saa lidt som Sokrates og Aristoteles, Kopernikus og Galilei kunde undgaa den: Sejren vil blive paa den Side, hvor Sandheden er.

Men naar ængstlige Sind frygte for, at den sociale og sædelige Orden skal blive rystet ved Optagelsen af den naturvidenskabelige Verdensanskuelse i Folkebevidstheden, saa maa de føle sig beroligede ved Historiens Lærdomme. Efter at man havde lært Lynet at kjende som en elektrisk Gnist, kunde man rigtignok ikke holde det for en Pil, som den straffende Jupiter slynger fra sig; og da Himmelhvælvingen opløste sig i Luft og Lys, maatte ogsaa Olympen styrte ned, som var bygget paa den. Men Ideerne om det sande, skønne og gode ere ikke bragte til at vakle, de ere kun blevne grundede desto fastere, da de bleve afledede af Verdensordningens og selve Menneskeaaandens Væsen. Og at Beskæftigelsen

med Naturvidenskaben ikke fører til Materialisme og svækker den ideale Sands, derfor er den Mand os en Borgen, hvis menneskevenlige Billede lyste os imøde i Begyndelsen af disse Betragtninger, Alexander von Humboldt, som lige til sin højeste Alder bevarede Forskningslyst og Arbejdskraft og levende Modtagelighed og daadskraftig Deltagelse for alle Menneskehedens ædle Bestræbelser.

---

## Nye Iagttagelser over Bestøvnings- og Befrugtningsforholdene hos Blomsterplanterne.

I Tilslutning til den af Cand. mag. Hoffmeyer i dette Tidsskrift, IV Række, 2det Bind, S. 33, leverede Afhandling om Befrugtningen hos Blomsterplanterne gives nedenfor et Referat af nogle af de Undersøgelser, der i den aller-nyeste Tid ere gjorte over denne Gjenstand.

Det omtaltes i den nævnte Afhandling S. 48—49, at Blomsterne af Kattetalen (*Lythrum Salicaria*) ere trimorfe, det vil sige optræde under tre forskjellige Former, idet Længdeforholdet mellem Støvdragerne og Støvvejen varierer paa tre Maader. I den ene Form af Blomst er Støvvejen længere end alle de 12 Støvdragere, der atter have ulige Længde, idet 6 ere kortere, 6 længere; i den anden Form er Støvvejen kortere end alle Støvdragerne, og i den tredje staaer den i Længde midt imellem de lange og de korte Støvdragere. Efter dette Forhold benævnes Blomsterne langgrifledede, kortgrifledede og mellemgrifledede. Disse Bygningsmaader og Følgerne af de forskjellige Bestøvningsmaader, som kunne foretages mellem de tre Former, har Darwin nøje undersøgt, og Resultaterne af hans Undersøgelser meddeltes ligeledes i nævnte Afhandling. Nu foreligger der ogsaa omhyggelige Undersøgelser (i *Botanische Zeitung*, 1871) af Hildebrandt med Hensyn til Resultaterne

af de forskjellige Bestøvningsmaader hos de treformede Surkløverarter, af hvilke han har eksperimenteret med to (*Oxalis Valdiviana* og *O. Regnelli*). De bleve anbragte i et Drivhus under en Gazekasse, saaledes at hverken Insekter eller stærkere Vindpust kunde trænge ind, medens Planterne dog havde nok af Lys. Her blomstrede de ligesaa frodig som i det frie, og han gjorde nu følgende Iagttagelser med Hensyn til Bestøvningen.

Den langgrifede Form (a) bestøvedes med Støv af



saavel de korte som de lange Støvdragere i den mellemgrifede (b) og kortgrifede (c) Form, dernæst med Støv fra sine egne korte og lange Støvdragere og endelig med Støv fra en anden langgriflet Form, altsaa ialt paa 8

Maader. Den mellemgrifede og kortgrifede Form bestøvedes paa de samme otte Maader, saaledes at der ialt eksperimenteredes paa 24 Maader. I alle Tilfælde vare Resultaterne nøje overensstemmende, idet kun de Bestøvningsmaader, som Darwin benævner »legitime«, gave Frø, de andre, de »illegitime«, ikke, og »legitime« har han, som man maaske vil erindre, benævnt dem, ved hvilke de Støvknapper og Ar virke sammen, som ere anbragte i samme Højde i Blomsten, altsaa i samme horisontale Linie paa Figuren. Bestøvede han saaledes Arrene af den langgrifede Form (a) af *O. Valdiviana* med de øverste Støvknapper i den mellemgrifede (b), fik han af 28 Blomster lige saa mange Frugter med ialt 333 Frø, eller gjennemsnitlig  $11\frac{9}{10}$  Frø i hver



Kapsel. Ligeledes satte 21 Blomster af den langgrifledede, der bestøvedes med de øverste Støvknapper af den kortgrifledede (c), 252 Frø eller 12 Frø i Gjennemsnit, altsaa omtrent som i forrige Tilfælde. Alle de seks andre Bestøvningsmaader af langgrifledede Blomster vare omtrent uden Resultat, idet af 89 Blomster kun 3 satte Frugt med et Antal af ialt 12 Frø.

Ligesaa afgjørende Resultater gave Bestøvningerne af den mellem- og kortgrifledede Form. Af samtlige 24 Bestøvningsmaader ere altsaa kun 6 »legitime«, og Resultatet af Befrugtningen ved disse var i alle Tilfælde omtrent det samme, idet Gjennemsnitsantallet af Frø i en Kapsel kun vekslede mellem  $10\frac{4}{10}$  og 12.

De saaledes avlede Frø saaedes næste Aar (1870) for at iagttage, hvilken Indflydelse de forskjellige Bestøvningsmaader have paa Afkommets Natur. Han sammenstiller paa følgende Maade sine Iagttagelser:

1) I de fleste Tilfælde hører Afkommet i overvejende Antal til begge Forældrenes Former, navnlig i det Tilfælde, i hvilket den mellemgrifledede bestøvedes med de øvre Støvknapper af den langgrifledede; der opvoksede da 27 mellemgrifledede, 24 langgrifledede og kun to kortgrifledede Former.

2) I Forholdet mellem de to til Forældrene hørende Former hersker ingen bestemt Regel; dog er Antallet af dem, der ligne Moderen, oftest størst.

3) I alle Tilfælde findes der enkelte blandt Afkommet, som hverken høre til Faderens eller Moderens Form. Dette kan maaske forklares deraf, mener Hildebrandt, at de rimeligvis ligne deres Bedsteforældre, som vi i dette Tilfælde ikke kjende. Det bestyrkes ved de Tilfælde, i hvilke vi af visse Oxalis-Arter, som vi kulti-

vere, stedse kun faa en og den samme Form. I den frie Natur bliver det let forklarligt, at alle tre Former optræde i omtrent samme Antal, og at de to ikke ere overvejende over den tredie, ligesom hos de tveformede Primula-Arter, *Pulmonaria officinalis* o. s. v.; thi her ville Bierne, der ere de virksomme Befrugtere, føre Støvet af alle tre Former omkring med sig og ikke fortrinsvis af en enkelt Form.

Hildebrandt gjør opmærksom paa, at man maaske vil indvende, at Antallet af de af Frø opelskede Planter er for ringe, til at man skal kunne give et bestemt og sikkert Svar paa Spørgsmaalet om Afkommets Forhold til Forældrene; men han gjør ogsaa opmærksom paa, at *O. Valdiviana* let lader sig kultivere i Mængde, og at det altsaa er en let Sag for hvem der har Lyst, selv at gjøre Experimenter med den og give Bidrag til Løsningen af disse interessante Spørgsmaal.

Endelig berører han endnu Spørgsmaalet om Størrelsesforskjelligheder mellem Kjønsdelene hos de tre Former. Arrene ere ikke hos nogen af dem synlig forskjellige i Størrelse, men derimod fandt han en konstant og mærkelig Størrelsesforskjel mellem Støvkornene, idet disse blive mindre, efter som de Støvknapper, der udviklede dem, ere lavere stillede i Blomsterne, medens de ere af omtrent samme Størrelse i Støvknapper, der staa paa samme Høide. Da man er kommen til det samme Resultat hos *Lythrum* og tveformede Blomster af andre Planter, saasom *Primula* og *Lungeurt*, synes det altsaa at være en Lov af almindeligere Betydning, gjældende for alle forskjellig formede Blomster.

Til de samme Resultater, som denne Art, førte ogsaa den anden, med hvilken der experimenteredes, *Oxalis Regnelli*.

Italieneren Federico Delpino, der tilligemed Ty-skeren Hildebrandt og Svenskeren Severin Axell er den, der i den nyeste Tid mest har givet sig af med at studere Bestøvningsforholdene hos Blomsterplanterne, har 1870 meddelt nogle Iagttagelser over Bestøvningen hos en Del Vandplanter, og da disse ikke tidligere have været omtalte i Tidsskriftet, meddeles her et Uddrag af dem.

Læseren vil maaske erindre, at Blomsterne i meget faa Tilfælde bestøve sig selv, men at et ydre Hjælpe-middel hos de allerfleste enten er absolut nødvendigt for at føre Støv hen paa Arret, som hos alle enkjønnede og alle dichogame Blomster, eller dog spiller en meget væsenlig Rolle, som hos de flerformede Blomster; hvor Ufrugtbarhed i den Grad er en Følge af de illegitime Bestøvninger som i ovennævnte Tilfælde hos Oxalis-Arterne, maa de ydre Hjælpemidler jo ogsaa kaldes absolut nødvendige. Denne udenfra kommende Hjælp bringes nu enten af Vinden (de anemofile Planter), eller Insekterne (de zoidiofile Planter) eller af Vandet (de hydrofile Planter), i hvilke sidste Tilfælde det er Vandstrømningerne, der maa føre enten selve Støvet eller dog de støv-udviklende Blomster hen til den kvindelige Blomst. Af saadanne Vandplanter er vist den i Sydevropa voksende *Vallisneria spiralis* bedst bekjendt for det større Publikum; den haves ofte i Akvarier og findes t. Ex. meget smukt repræsenteret i vor botaniske Have, og dens ejendommelige Livsforhold vare allerede bekjendte for Linné. Hunblomsten sidder paa en meget lang Stilk, der er spiralformig snoet; naar Blomstringen indtræder, strækker denne Stilk sig saaledes, at Blomsten naaer til Overfladen af Vandet, hvor den da udfolder sig og holder sig svømmende, til Befrugtningen er udført; da

trække Spiralvindingerne sig atter sammen, og Blomsten drages ned under Vandfladen for i Vandets Dybde at udvikle sin Frugt. Paa Hanplanten findes derimod ingen lignende lang spiralsnoet Blomsterstilk; de talrige smaa Blomster ere kortstilkede og sammenhobede i en Blomsterstand, men dennes Stilk er kun en Finger lang og ret. Naar Hanblomsterne ere helt udviklede, rive de sig »under Middagssolens Straaler« løs fra Fællesstilken og stige tilvejs »som smaa Luftblærer«, indtil de naa Vandets Overflade; her aabne de sig, de to større Blomsterdæklblade slaa sig ifølge John Scotts Angivelser ud og tjene nærmest som Skib, medens det tredie mindre, krummet tilbage, danner et Miniatursejl. Saaledes drives de nu af Vind og Strøm omkring, indtil de støde paa Hunblomsterne; de træffe disse ventende, med Arrene stivt udbredte, og naar de da støde mod dem, hænder det let, at de paa dem aflejre en Portion af Støvkornene, der ere store og i den Grad klæbrige og sammenhængende, at de aldrig af sig selv falde ud af Støvknapperne. Støvet kommer her aldrig i Berøring med Vandet, og Vallisneria danner en Art Melleform mellem de ved Vind og Insekter bestøvede Blomster og de ægte hydrofile. Til de første hører t. Ex. dens nære Frænde, den ogsaa hos os almindelige Frøbid (*Hydrocharis*); til de sidste hører t. Ex. Havgræs (*Ruppia*). Denne Plante har en aksformet Blomsterstand, der er saa udpræget dichogamisk som faa andre Blomsterstande. Delpino omtaler nærmere vor ene Art, *R. spiralis*; paa dennes første Udviklingstrin er Akset kort og rager næppe frem af de den indesluttede Hylsterblade; Støvknapperne ere da modne, aabne sig og Støvkornene stige op til Overfladen af Vandet, hvor de saa svømme omkring. Næppe er dette udført

og Støvdragerne faldne af, saa indtræder der en uhyre Forlængelse ikke blot af Aksets Stilk, men endog af selve dets Stængelstykker, og idet Stilken forlænges, snoer den sig spiralformig paa en Maade, der paafaldende minder om *Vallisneria*. Blomsterne, hvis Ar nu ere blevne helt udviklede, naa nu til Vandets Overflade og kunne der blive befrugtede af det omdrivende Støv. Medens *Ruppia spiralis* saaledes har udpræget proterandriske Blomster, angiver *Ascherson* udtrykkelig i Modsætning til den, at vor anden Art, *R. rostellata*, der ikke har snoede og langt kortere Blomsterstilke, er proterogyn; — vi have heri et fortrinligt Exempel paa, hvilken Betydning de biologiske Forhold have for Studiet af Arterne.

At man finder en saadan spiralsnoet Stilk til at bære Hunblomsten netop hos Vandplanter, tyder hen paa, at den maa have Betydning i Plantens Liv. Det er ogsaa let at indse, at Hunblomsten altid bør holde sig lige i Vandets Overflade, for at Arrene kunne opfange Støvet. Vandstandens Højde er nemlig underkastet mangfoldige Forandringer; stiger Vandet, vilde det let stige op over og dække Blomsten, hvis den ikke netop ved en Stilk af en saa ejendommelig Beskaffenhed blev sat istand til at følge med gjennem endog meget betydelige Variationer af Vandhøjden og saaledes lempe sig efter Forholdene. Efter *Ascherson* findes lignende spiralsnoede Stilke ogsaa hos andre Vandplanter (saasom *Enhalus acoroides*).

De fleste af de øvrige Vandplanter, der bringe deres Blomster op til Vandets Overflade, og hvis Befrugtning foregaaer der, bestøves sikkert ved Insekternes Hjælp. Hos enkelte, saasom Frøpeber (*Batrachium*) og den lille tommelange Korsblomst Sylblad (*Subularia*), fore-

kommer der klandestine Blomster. (Se Hoffmeyers Afhandling, S. 55). Der anføres Iagttagelser, som gaa ud paa, at den sidste ofte modner sine Frugter under Vandet, uden at aabne sine Blomster, og at den første har to Slags Blomster, der kunne findes paa det samme Individ; den ene Slags, der forekommer oven for Vandet, er den, som man almindelig seer, med store hvide udbredte Kronblade, der ere meget længere end Bægerbladene; den anden forekommer kun under Vandet, dens Kronblade ere lige store med Bægerbladene, ere opadrettede og sammenbøjede og indeslutte en lille Luftblære mellem sig; Blomsterdækket falder hos denne saa let af, at det river sig løs, idet Planten trækkes op af Vandet, men det angives, at ogsaa denne Form sætter god Frugt. Men en Mængde andre Planter blomstre normalt under Vandet. Delpino og Ascherson anføre af saadanne Bændeltangen (*Zostera*) og beslægtede Planter som *Cymodocea*, *Halodule*, *Halophila* og *Posidonia*, samt Hornblad (*Ceratophyllum*).

Bestøvningen udføres hos disse under Vandet, og der træffes da særegne Foranstaltninger med Hensyn til den; dertil hører, at Arrene og selv Støvkornene blive mere eller mindre langstrakte og traadformede; Støvkornene hos vor almindelige Bændeltang ere saaledes næsten haarformet tynde og indtil  $\frac{1}{6}$  Tomme lange. Delpino mener, at de have faaet denne fra den sædvanlige Kugleform saa højst afvigende Uddannelse for sikrere at kunne opfanges af Arrene, der brede sig ud for at gribe dem, og om hvilke de sno sig, naar de komme i Berøring med dem. Hofmeister har hos Bændeltangen iagttaget, at man ofte seer dem enkeltvis eller flere sammen spiralformig snoede om Arrene; den ene Ende af Støvcellen skal trænge ind i

Griffelkanalen, der aabner sig i Enden af begge de lange Argrene. Hos alle denne Slags Vandplanter ere endvidere de befrugtende Elementer tilstede i langt større Antal end de, der skulle befrugtes, og de flestes Frugtknuder have kun et Æg. Endelig maa Støvcellerne have den samme Vægtfylde som Vandet, da de for at kunne komme til at virke maa sprede sig i horisontal, ikke i op- eller nedstigende Retning.

Nogle af disse Planter ere tvebo, andre enbo, og hos dem, hos hvilke der findes Tvekjønsblomster, synes Protogyni at finde Sted, det vil sige, Støvvejen udvikles før Støvdragerne.

Om Bestøvningen hos vore dyrkede Kornsorter har Delpino gjort følgende interessante Iagttagelser, der ere refererede i *Botanische Zeitung*, 1871. Hos Rugen aabne Avnerne sig vidt og holde sig længe aabne, og Arrene og Støvknapperne, der udvikles samtidig, træde langt frem. Det er klart, at denne Indretning er lige gunstig for Fremmedbestøvning og for Selvbestøvning, og ligeledes forklarer den, hvorfor det er til saa stor Skade for Rughøsten, naar der falder Regn under Blomstringen. Med Hveden forholder det sig anderledes. Delpino blev overrasket over at finde, at Flertallet af Blomsterne paa en Hvedemark vare fast tillukkede; kun nogle vare halvt aabnede. Men at Befrugtningen dog ikke er klandestin eller foregaaer saa at sige for lukkede Døre, bevistes af de udenfor Avnerne af de afblomstrede Aks hængende udtømte og hentørrede Støvknapper. Det lykkedes Forfatteren paa det nøjagtigste at iagttage Bestøvningsakten. Avnerne aabne sig pludselig, og samtidig træde Støvknapperne ud af den dannede Spalte og springe op,

hvorved der omtrent falder  $\frac{1}{3}$  af deres Støv inde i Blomsten selv og paa dens Ar, medens de  $\frac{2}{3}$  som en lille Sky spredes i Luften; denne hele Proces varer ikke engang 30 Sekunder. Avnerne træde ikke saa langt fra hinanden som hos Rugen, men aabne sig kun halvt, i hvilken Stilling de forblive omtrent et Kvarter; derpaa lukke de sig igjen fuldstændig til. Arrene forblive indesluttede og blive uundgaaelig bestøvede med eget Støv. Imidlertid er den Mulighed ikke udelukket, at ogsaa nogle enkelte fremmede Støvkorn kunne komme til, og om dem mener Delpino, at de i befrugtende Kraft have Overmagten over Blomstens egne. Forøvrigt overbeviste han sig om, at selv om man isolerede et Aks, foregik Befrugtningen dog normalt, saaledes at Indvirkning af Støv fra et helt andet Individ i alt Fald ikke er nødvendig. Hos almindelig Byg (*Hordeum vulgare*) aabne Blomsterne i de to midterste Rækker af Smaa-Aks sig aldrig, medens de fire Siderækker omtrent forholde sig som Hvedens Blomster. Meget mærkeligt er Forholdet hos den toradede Byg; thi her blive Blomsterne i de to Midtrækker, der som bekjendt ere de eneste, der komme til Udvikling, befrugtede kleistogamisk, d. e. for lukkede Døre, medens Akset endnu er skjult i den øverste Bladskede; dog findes der undertiden enkelte Smaa-Aks paa enkelte Individier, som endnu ere ubefrugtede paa det udviklede Aks og aabne sig som Hvedens. Disse Smaa-Aks, der allerede udvendig ere kjendelige derpaa, at de ere tykkere og mere gjennemskinnende, ere altsaa de eneste, som ere istand til at opfange det af Siderækkernes Hanblomster i stor Mængde udviklede Støv.

Dette mærkværdige Forhold, at kleistogame samt aabne og normalt befrugtede Blomster forekomme sam-



men og til samme Tid paa Planten, have vi faaet et Par andre Exempler paa, saaledes at det ikke staaer uden Analogon. I Botanische Zeitung for 9de Juni 1871 meddelte en russisk Naturforsker, Batalin, at vor almindelige lille Tudse-Siv (*Juncus bufonius*) alene frembringer lukkede Blomster, der desuagtet rigelig sætte Frø, og gode Frø, eftersom Planten jo er enaarig og altsaa maa formere sig og bevare Artens Liv ved dem; en Selv-befrugtning maa altsaa nødvendigvis finde Sted, og han beskriver ogsaa, hvorledes Støvkornene, endnu medens de ligge i Støvsækkene, udsende deres Støvrør, som trænge ind i Griffelen. Disse Blomster afvige fra den almindelige Blomsterbygning hos Sivene ved at være trehannede. Efter Befrugtningen sprænges Blomsterdækket vel af den sig udviklende Frugt, men en Befrugtning er nu umulig, thi Arrene ere indtørrede. Da Støvknapperne hænge fast ved Arret, blive Støvdragerne revne over ved deres Grund og hænge da ned fra Frugtknudens Spidse. Medens Batalin saaledes fandt fuldstændig Kleistogami hos denne Art af Siv, fandt han andre Arter saasom traadstænglet Siv (*J. filiformis*), glandskapslet Siv (*J. lamprocarpus*) og flere at være ganske tydelig proterogyne, saaledes som det er bekjendt, at den nærbeslægtede Frytle altid er. Men hans Formening, at Tudse-Siv skulde være den første og eneste bekjendte Plante, der alene har kleistogame Blomster, har dog ikke vist sig at holde Stik, og fra ikke mindre end tre af Tysklands Botanikere, Ascherson, Buchenau og Irmisch, foreligger der nu Iagttagelser, hvoraf det fremgaaer, at der vel forekommer trehannede kleistogame Blomster hos den, og at navnlig Stængelens Endeblomst har denne Bygning, samt at ogsaa Endeblomsterne af de

nærmest staaende Blomsterstande vise Tilbøjelighed her-til, men at alle andre Blomster ere normalt byggede, aabne sig stjerneformig og vise Tilbøjelighed til Proterogyni, idet Arrene udvikles lidt tidligere end Støvdragerne. Fremmedbestøvning er i alt Fald her altsaa ikke udelukket. Buchenau har dog ogsaa iagttaget kleistogame Blomster midt inde mellem normale aabnede. Blomstringen af de aabnede Blomster foregaaer i Reglen mellem Kl. 5 og 6 om Morgen, og allerede mellem Kl. 9 og 10 lukke Blomsterne sig igjen for saa ikke mere at aabne sig. Dog findes Undtagelser herfra. Har Batalins Iagttagelser altsaa ikke Gyldighed for Tyskland, kunde de jo dog maaske have Gyldighed for Ruslands Vedkommende; muligvis er det de forskjellige klimatiske Forhold, der begrunde disse Forskjelligheder, og det er i saa Henseende af Interesse at lægge Mærke til, hvad der før har været omtalt i dette Tidsskrift (IV. Række 2det Bind, S. 69—70), at kleistogame Blomster findes hos en Mængde af de om Vinteren blomstrende Planter, og at den klandestine Ris (*Oryza clandestina*) synes at blive desto mere klandestin eller kleistogam, jo nordligere den vokser.

En ægte og i alt Fald her i Evropa alene kleistogam Plante har man derimod iagttaget i den botaniske Have i Halle. Det er en enaarig *Salvia*-Art, som er tiltrukket af Frø, der i 1866 og 1867 bleve sendte af en rejsende fra Syd-Afrika, og som siden den Tid aldrig har baaret andet end lukkede Blomster og altsaa udelukkende maattet bestøve sig selv. Dette er det eneste hidtil bekjendte sikre Exempel paa udelukkende Selvbestøvning.

simple fysiske Forsøg, som ere lette at gjøre, og som tjene til yderligere Belysning af de Naturlove, de tage i Brug.

Ogsaa i kulturhistorisk Henseende giver dette Værk Almeenheten Oplysninger, som ellers kun den egentlige Videnskabsdyrker har Leilighed til at samle, idet Forf. paa flere Punkter har paavist, hvilke videnskabelige Vildfarelser, der have regeret Verden, før Sandheden kom til sin simple Ret. I det foreliggende Afsnit har der saaledes været Leilighed til at erindre om Aristoteles's paa den blotte Spekulation grundede Opfattelse af Naturen og den Haardnakkethed, hvormed den, endog udover den første, i videnskabelig Henseende taagede Middelalder, fastholdtes imod dem, der stode paa, at Kundskab til Naturen maa erhverves igjennem Iagttagelser og Forsøg. Forf. har berørt Descartes's Hvirveltheori, men idet han lader den fortrænges af den Newtonske Tiltrækningslov, forsømmer han ikke at give den Æren for at have henpeget paa, hvad først vore Dages Fysikere have udviklet og begrundet. Ligeledes er det viist, hvorledes Opdagelsen af det Torricelliske lufttomme Rum satte Pascals Skarpsindighed i Bevægelse og ledede til den rette Opfindelse af Lufttrykket. Endelig finder man i Luftballonens Opfindelses Historie et mærkeligt Exempel paa, hvorledes urigtig Opfattelse af Naturen dog kan føre den Ukyndige, der dristig prøver sig frem, til Sandheden og til en vigtig Opfindelse.

Et fyldigere Billede af Indholdets Omfang lader sig ikke udkaste uden en Vidtløftighed, der ikke hører hjemme i en Anmeldelse, hvis Hensigt blot er at vække den grundige Læsers Opmærksomhed. Derimod kan man udhæve nogle Afsnit, nemlig VII—X, der fremsætte Læren om Vædskers og Luftens Tryk med talrige Anvendelser og heldige Figurer, som særdeles belærende for Læsernes Flertal og som lettest forstaaelige for dem, der ikke forud kjende de udviklede Naturlove i deres strenge Form. For saadanne Læsere gjælder det overhoved om ikke at trættes, fordi enkelte Udviklinger ikke strax give det forventede Udbytte. Naturen er nemlig et stort sammenhængende Hele, som vi maa stræbe at forstaae stykkevis; men netop den stykkevise Opfattelse er mangelfuld, og kun taalmodig Læsning og Eftertanke fører til den Tilegnelse i sin Helhed, hvorpaa det kommer an.

Der foreligger her en heldig og dygtig Stræben fra Forfatterens Side, Offre for en smuk og smagfuld Udstyrelse fra Forlæggerens; begge Dele kræve i vort lille Land Publikum's Understøttelse. Dertil anbefales den varmt.«

## Indhold af 4<sup>de</sup> Bind 5<sup>te</sup> Hefte.

|                                                                                                                          | Pag. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. Grønsandslagene i Danmark. Af F. Johnstrup . . . . .                                                                  | 325. |
| 2. Lidt om „Horn“ og „Takker“, med en Restavration af den uddøde Kæmpe-Drøvtygger <i>Sivatherium giganteum</i> . . . . . | 345. |
| 3. Naturvidenskabens Udvikling i de sidste fem og tyve Aar. Et Foredrag af Prof. Ferdinand Cohn . . . . .                | 367. |
| 4. Nye Iagttagelser over Bestøvnings- og Befrugtningsforholdene hos Blomsterplanterne . . . . .                          | 389. |

*Af dette Tidsskrift udkommer aarlig 6 Hefter (30 Ark) til en Pris for hele Aaret af 3 Rdl. Subskriptionen, der er bindende for et Bind, modtages i alle Boglader og paa de kongelige Postkontoirer uden nogen Prisforhøjelse. Bidrag — af hvilke originale Afhandlinger honoreres med 16 Rd. Arket — bedes sendte til en af Udgiverne eller til Philipsens Boglade.*

*De ærede Forfattere, som ikke, 8 Dage efter at et Hefte af Tidsskriftet er udkommet, have modtaget en Anvisning paa Honoraret, anmodes om at henvende sig i Forlæggerens Boglade Højbroplads Nr. 5.*

*I alle Redaktionen af dette Tidsskrift vedrørende Anliggender behage man at henvende sig til Dr. phil. C. F. Lütken, som træffes i sin Bolig, Ladegaardsvei Nr. 11, D. sikkest fra 5-6 E., eller til Overlærer C. Fogh, Fælledveien Nr. 5. eller til Dr. phil. Eug. Warming, Søgade Nr. 2, sikkest fra 5-7 E.*

---

Varmeangivelserne i dette Tidsskrift ere efter det hundrededels Thermometer, Vægt- og Maalangivelserne ere danske, — forsaavidt andet ikke udtrykkelig er bemærket.

---

558.5

# TIDSSKRIFT

FOR

POPULÆRE FREMSTILLINGER

AF

## NATURVIDENSKABEN,

UDGIVET

AF

C. FOGH, C. F. LÜTKEN og EUG. WARMING.

FJERDE RÆKKE.

---

FJERDE BINDS SJETTE HEFTE.

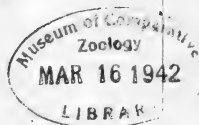
---

KJØBENHAVN.

P. G. PHILIPSENS FORLAG.

THIELES BOGTRYKKERI.

1872.



# Nationaløkonomisk Tidsskrift.

## Maanedsskrift

for

Samfundsspørgsmaal, Økonomi og Handel.

Udgivet af

**N. C. Frederiksen, V. Falbe Hansen og Will. Scharling**

i Forbindelse med

**V. Arntzen.**

**Første Bind første Hæfte.**

---

### Indhold:

---

Arbejdsspørgsmaalet og dets Løsning. Af Prof. Will. Scharling. — Manchesterskolen og Kathedersocialismen, særlig med Hensyn til Arbejdslønnens Bestemmelse. Af Vilhelm Arntzen. — Ruslands Landboforhold. Fire Forelæsninger af N. C. Frederiksen. — Om Sygeligheden mellem Arbejderne. Ved V. Falbe-Hansen. — Nogle ny Export-Artikler. Ved V. Falbe-Hansen. — Fem Aars Statshusholdning. 1867—72. Af Prof. Will. Scharling. — Smaa Meddelelser. — Pengemarkedet. — Nationaløkonomisk Forening. — Bibliografi.

---

Af dette Tidsskrift udkommer ordentligvis et Hæfte paa fem Ark om Maaneden til en Pris af 3 Rd. pr. Bind (6 Hæfter). Subskriptionen, der er bindende for et Bind, modtages i alle Boglader og paa de kongelige Postkontorer uden nogen Prisforhøjelse.

## Om Bølgebevægelsen paa Havet.

To Foredrag af Prof. Holmberg.

MAR 16 1942

7,682

Enhver ved, at man kan sætte stillestaaende Vand i bølgende Bevægelse ved at kaste en Sten eller et andet tungt Legeme deri, og at Bevægelsen viser sig paa Overfladen derved, at der paa dennes Plan danner sig en Række Ophøjninger og Fordybninger, der omkredse det Sted, hvor Legemet har truffet Overfladen. De ophøjede og fordybede Kredse fremstaa ikke alle i samme Øjeblik eller beholde den Størrelse uforandret, de engang have, men de begynde alle ved Midtpunktet, den nydannede Kreds vokser og der bliver snart Plads til Dannelsen af en ny indenfor den, medens den selv vedbliver at vokse. De yderste Kredse ere altsaa ældre end de inderste, og Bølgerne sees derfor at skride frem fra Midtpunktet udad eller efter Radiens Forlængelse i alle Retninger. Under Bevægelsen fremad mindskes Ophøjningernes Højde og Fordybningernes Dybde. I nogen Afstand fra Midtpunktet er Bevægelsen mindre kjendelig end i dets Nærhed; i større Afstand derfra taber den sig ganske.

Ligesom der opstaaer bølgende Bevægelse, naar der kastes noget ud i Vandet, saaledes opstaaer der bølgende Bevægelse, naar der tages noget op af Vandet.

Man er bedst i Stand til at vise dette med et Glasrør, der er aabent i begge Ender. Man holder dette Rør i lodret Stilling, bringer den ene Ende af det ned i Vandet, lukker for den øvre Ende, for Exempel ved at holde Fingeren for den, og sænker det saa endnu et Par Tommer dybere ned. Vandet i Røret vil da staa noget lavere end udenfor. Man giver nu Vandet Tid til at berolige sig og tager derefter Fingeren bort fra den opadvendte Munding. I samme Øjeblik kommer Vandet udenom Røret i bølgende Bevægelser, ligesom om der var udkastet en Sten deri; men disse Bølger fremstaa ved Vandets Stigning i Røret eller med andre Ord derved, at der er løftet en lille Vandmasse op. Havde man løftet Røret i Stedet for at sænke det, dengang den øverste Munding var lukket, uden at den nederste Munding derved var kommen over Vandet, saa vilde man ogsaa have faaet Bølger ved at afdække den øverste Munding, men disse vilde hidrøre fra Faldet af den lille Vandmasse, som man da havde løftet tilligemed Røret. Ved Legemets Optagelse af Vandet forstyrres Vanddelenes hvilende Tilstand for et Øjeblik ligesom ved Legemets Udkastning, og det er det virksomme derved. Den engang iværksatte Forstyrrelse af Hviletilstanden vil imidlertid kun kunne frembringe en kortvarig Bølging. For at faa en varigere Virkning, maa den samme Aarsag efter en vis Tids Forløb indtræde paany.

Ikke blot Vædsker, men ogsaa faste Legemer og Luftarter, kunne sættes i bølgende Bevægelse. Lad os blot et Øjeblik henvende Opmærksomheden paa Bølgebevægelsen i Snore, hvor Fænomenet fremtræder i sin største Simpelhed. Naar vi tænke os en lang Snor, der er fastgjort ved Enderne i vandret Retning og maade-



lig strammet, paavirket af et Stød, opad eller nedad, i Nærheden af den ene Ende, saa vil den derved frembragte Forstyrrelse af Hviletilstanden ligeledes bringe Ophøjninger og Fordybninger frem paa Snoren, der ville bevæge sig henimod Snorens anden Ende. Tænke vi os et større Antal Snore knyttede sammen ved den ene Ende og førte straaleformig ud i alle Retninger i et vandret Plan, saa vil man kunne sætte dem alle i bølgende Bevægelse ved at lade et Stød virke i Knudepunktet. Havde nu Snorene alle samme Beskaffenhed og samme Spænding, saa vilde Bølgerne skride frem med samme Hastighed paa dem alle, og den hele Samling af Snore vilde da give Billedet af de kredsformede Bølger, vi fik at se paa Vandets Overflade. Ligheden imellem hvad der foregaaer paa Vandet og paa Snorene bliver større, jo flere Snore der benyttes, og den bliver allerstørst, naar vi i Stedet for Snore benytte et vandret udstrammet Klæde. I disse Tilfælde ligesom overhovedet ved al Bølgebevægelse foregaaer der ingen virkelig fremskridende Bevægelse hos det bølgende Legeme. Hvad de faste Legemer angaaer, da kan der næppe næres Tvivl derom, men det forholder sig ligesaa med Vædskerne. Udkastes en Spaan eller et andet let Legeme paa det bølgende Vand, vil en saadan Gjenstand fornemmelig kun hoppe op og ned. Den vil nok bevæge sig lidt frem i Bølgernes Retning i det Øjeblik, da den er paa Toppen af en Ophøjning, men gaa lige saa langt tilbage i modsat Retning, naar den befinder sig nederst i en Fordybning. Det er altsaa ogsaa her kun Bølgeformen, der skrider frem, men ikke det bølgende Legemes Masse. Legemets Partikler bevæge sig ganske vist, men det skeer paa en ejendommelig Maade; vi sige, at de svinge.

Ved Bølgebevægelsen kalder man Ophøjningen og den derpaa følgende Fordybning tilsammentagne en Bølge, Ophøjningen kaldes Bølgebjerg, Fordybningen Bølgedalen. Afstanden mellem to paa hinanden følgende Bølgetoppe eller Bølgedale kaldes Bølgens Brede, Toppens Højde over Dalen kaldes Bølgens Højde.

Skjønt Bølgebevægelsen paa Vand kun træder synlig frem paa Overfladen, fortsætter den sig dog tillige ned i Vandet. Det er let at paavise dette, naar man udkaster et Legeme i det bølgende Vand, der er ganske lidt tungere end det Vand, det fortrænger, saa at det vil synke langsomt tilbunds. Man kan bruge dertil et Stykke Tøj eller Papir, men det maa i Forvejen være rullet sammen i Kugleform og dyppet i Vand, for at den indesluttede Luft kan være borte. Et saadant Legeme vil straks ved Udkastningen begynde at synke, men det vil tillige udfolde sig og netop derved synke meget langsomt. Ved med Øjet at forfølge det under Synkningen vil man finde, at det bevæger sig ganske paa samme Maade som Spaanen paa Overfladen. Hver Gang et Bølgebjerg gaaer hen over det, vil det løfte sig og tillige skyde sig lidt frem i Bølgens Retning, og hver Gang en Bølgedal gaaer hen over det, vil det sænke sig og tillige skyde sig lidt tilbage. Det er altsaa ikke blot Vanddelene paa Overfladen, der svinge, men det samme gjælder Vanddelene i Dybden.

Til den nærmere Undersøgelse af Svingningerne i det bølgende Vand har man udrørt pulveriseret Rav i Vandet, før man satte det i bølgende Bevægelse. Ravpartiklerne ville ikke synke tilbunds, og de ville være lette nok til at de kunne føres af Vandpartiklerne, og de ville saaledes kunne gjøre disses Bevægelser synlige.

Vandet, der skal iagttages, maa være indesluttet i et Kar af Glas, og dette maa helst være langt og smalt. Naar Vandet nu bliver sat i Bølgning deri, og man har indrettet sig paa at kunne skarpt iagttage Ravpartiklernes Bevægelser, hvortil bedst bruges en Kikkert med et Traadkors, saa vil man kunne overbevise sig om, at de og følgelig ogsaa Vandpartiklerne beskrive Kredse. Et Punkt vil jo ogsaa netop beskrive en Kreds, naar det modtager Impuls til først at bevæge sig lidt op, saa lidt frem, saa lidt ned og saa igjen lidt tilbage. Det sees tydelig ved en saadan Undersøgelse, at Kredsenes Radier aftage fra Overfladen ned imod Bunden.

At man kan faa den fremskridende Bølges Form frem, naar man sætter en Række af Partikler i kredsende Bevægelse, derom kan man overbevise sig ved Hjælp af en simpel Maskine. Den indeholder en langagtig Ramme, som bærer et passende Antal indbyrdes parallelle Akser, der alle kunne sættes i omdrejende Bevægelse, naar man drejer et Sving rundt. Mekanismen er saadan, at alle Akserne netop fuldføre en Omdrejning i den samme Tid, hvori Svinget drejes en Gang rundt. Udenfor Rammen har hver Akse en Arm, der ender i en Knap. Alle Armene ere lige lange, men stillede paa forskjellig Maade. Naar den første viser lodret op, saa danner den næste en Vinkel paa  $30^\circ$  med den lodrette, den derpaa følgende en Vinkel af 2 Gange  $30^\circ$ , den tredje en Vinkel af 3 Gange  $30^\circ$  og saaledes videre. Der er 12 Akser foruden den første, og da 12 Gange  $30^\circ$  er  $360^\circ$ , saa vil den sidste Arm netop ogsaa vise lodret op. Knapperne bestemme da en Bølgelinie, og naar Svinget drejes, faaer man Billedet af den fremskridende Bølge. For  $\frac{1}{2}$  Omgang har Bølgen flyttet sig  $\frac{1}{2}$

af sin Brede frem, for  $\frac{2}{1\frac{1}{2}}$  Omgang  $\frac{2}{1\frac{1}{2}}$  af sin Brede o. s. v. Er Svinget drejet en hel Gang rundt, har Bølgen flyttet sig hele sin Brede frem. Bølgehøjden er saa stor som det dobbelte af Armenes Længde. Lad nu Armene have en saadan Længde, at den fremkomne Bølgelinie svarer til Vanddelene i Overfladen, saa kan man faa den Bølgelinie frem, der svarer til de noget under Overfladen liggende Vanddele, naar man forkorter alle Armene en Smule. Bølgelinien bliver derved noget fladere. For at faa begge Bølgelinier samtidig beskrevne, maa der være 2 Sæt Akser, det ene lodret under det andet. Den fladeste Bølgelinie svarer til Vanddelene ved Bunden. De bevæge sig slet ikke op og ned og, hvis Bevægelsens Styrke svarer til Vanddybden, ej heller frem og tilbage: Linien er lige, Armenes Længde maa være nul.

Der gives endnu en anden Maade, hvorpaa Bølgebevægelsen i Vand kan opfattes. Enhver ved, at Sæden paa en Kornmark kan sættes i bølgende Bevægelse af Vinden, og at den da frembyder en vis Lighed med Overfladen af en Sø, der er i bølgende Bevægelse. Ligheden er dog ikke altid stor; den er størst, naar Aksene ere fuldt udviklede, men før Sæden er bleven saa moden, at Straaet har mistet sin Bøjelighed. Hvert enkelt Straa forbliver naturligvis paa sin Plads, men det svajer frem og tilbage i et lodret Plan. Det enkelte Straa staaer for nær ved de andre, til at det kan svaje uafhængig af dem, men det er dem dog ikke saa nær, at de andre behøve at indtage samme Stilling som det. Naar et vist Straa er lodret, saa er det paafølgende i Vindens Retning lidt tilbage derfor, det næste endnu mere tilbage o. s. v. Men idet Straaet fuldfører en Svajning frem og tilbage, beskriver Akset eller dog dets Tyngdepunkt en i

sig selv tilbageløbende krum Linie, og da Aksets Plads i Kredsen beroer paa Straaets Stilling imod Horisonten, saa er det let forklarligt, at Sæden tilnærmelsesvis maa frembyde det samme Udseende som Vandet. Herpaa grunder sig nu følgende Opfattelse af Bølgebevægelsen i Vand. Man kan tænke sig den stillestaaende Vandmasse delt ved lodrette Planer paalangs og paatværs i tynde Prismes, som vi ville kalde Vandstraa, og som vi derefter ville tænke os satte i svajende Bevægelse som de virkelige Straa paa Ageren, og netop saaledes, at de ligesom disse danne forskjellige Vinkler med den lodrette. Den umiddelbare Nærhed, hvori Vandstraaene ville befinde sig ved hverandre, er ikke til Hinder derfor; thi Vandstraaene kunne forandre deres Tykkelse derefter og behøve saaledes heller ikke nøje at følges ad under Svajningen. Med den svajende Bevægelse vil der da fremstaa en Række af paa hinanden følgende og fremadskridende Ophøjninger og Fordybninger paa Overfladen, og naar man lægger denne Opfattelse til Grund for en nærmere Undersøgelse, viser det sig, at Overfladen netop faaer samme Form som den, vi angav før. Vandstraaene maa vi naturligvis tænke os befæstede paa Vandets Bund ligesom de virkelige Straa, men er Vanddybden stor, kan man se bort fra deres heldende Stilling og betragte dem som lodrette under hele Bevægelsen frem og tilbage.

Naar Bølger, idet de skride frem, møde en lodret Væg, ville de kastes tilbage. Dette gjælder Bølger i Almindelighed, og altsaa Bølgerne paa Snoren lige saa vel som Bølgerne paa Vandet. Paa Snoren er Retningen for Tilbagekastningen given forud, idet den tilbagekastede Bølge ikke kan gaa anden Vej end ad Snoren, men paa Vandet, hvor dette jo ikke er Tilfældet, gjælder der en

Lov, og den er den samme som for elastiske Legemers Tilbagekastning, nemlig den, at Udfaldsvinklen er ligestor med Indfaldsvinklen. Disse Vinkler maales som bekendt mod den lodrette paa Væggen. De kredsformede Bølger, der udgaa fra Midten af Vandet i et rundt Cylinderglas, ville altsaa tilbagekastes fra Glasset til Midten, følgelig efter Tilbagekastningen gaa i modsat Retning af de direkte Bølger. Udgaa Bølgerne fra et andet Punkt end Karrets Midtpunkt, eller har Karret en anden Form, saa gaa de tilbagekastede Bølger ifølge den anførte Lov ikke længere netop i modsat Retning af de direkte. De kunne da komme til at overkrydse dem under forskellige Vinkler og frembringe derved Forandringer i dem, der kunne være meget karakteristiske. Man kalder dette Interferents. Ogsaa ved hældende Vægge finder Tilbagekastning Sted, men i ringere Grad. Stærkt tilbagehældende Vægge ville endog, naar man sammenligner deres Virkning med de lodrette Vægges, kunne siges at virke beroligende paa det bølgende Vand.

De samme Aarsager, der fremkalde Bølgebevægelse i det smaa, ville tilvisse ogsaa fremkalde Bølgebevægelse i Havet, men det er dog sjældent, at de Bølger, der paa den Maade opstaa i Havet, faa større Betydning. Ved submarine Jordskjælv og vulkanske Udbrud i Havet har man dog havt Exempler derpaa. Ved det store Jordskjælv, som den 1ste November 1755 ødelagde største Delen af Lissabon, rejste der sig saaledes efter Øjenvidners Beretning en Bølge i Havet af 40 Fods Højde, og Vandet faldt straks derefter igjen saa dybt, at Tajo-flodens Bund paa flere Steder blev tør, hvor der kort iforvejen havde ligget store Skibe for Anker. Dette kan kun forklares derved, at Jordskjælvet i Staden strakte

sig ud i Havet. De Bevægelser, som opstode i dets Bund, have altsaa været store nok til at frembringe en ualmindelig stærk Bølgebevægelse i dets Vandmasse.

Sædvanlig er det Vinden, der frembringer Bølgebevægelsen paa Havet. Naar en Vind rejser sig, er dens første Virkning den, at kruse Vandspejlet. Dette har sin Grund dels i Vedhængningen imellem Luften og Vandet, og dels i at Luften selv synes at være i bølgende Bevægelse, naar det blæser, saa at den stødvis virker stærkere og svagere. Større Bølger fremstaa ved Vindens Tryk, der aldrig er ens paa større Strækninger, men paa nogle stærkere, paa andre svagere. Der fremstaaer derved Bølgemidtpunkter, hvorefter der dannes sig kredsformede Bølger. Rækker af saadanne ville, naar de fremstaa samtidig, give Bølger af stor Længde. Dette er karakteristisk for de af Vinden frembragte Bølger. Til saadanne lange Bølgers Fremkomst bidrager ogsaa det, at Vinden svækker de Dele af de kredsformede Bølger, der ville gaa op imod den, medens den forstærker de Dele af dem, der gaa med den. De af Vinden frembragte Bølger kunne derfor ikke vedblive at være kredsformede, om de end ere det i det første Øjeblik. Fjernt fra Land og paa store Vanddybder ere de ordenligvis retlinede samt skride frem i Vindens Retning eller i en Retning vinkelret paa Ryggene. Hastigheden er ikke sjelden saa stor som et Jernbanetogs i fuld Fart; den kan være 30, 40 ja 50 Fod i Sekundet og derover. Bølgenes Højde afhænger ikke blot af Vindens Styrke, men ogsaa af Dybden og Udstrækningen af det Bassin, hvori Bølgerne dannes. Har Bassinet kun ringe Udstrækning i den Retning, hvori Vinden blæser, bliver Bølgehøjden mindre, end hvis Udstrækningen i denne

Retning var større. Paa en ringe Vanddybde opnaa Bølgerne ej heller nogen stor Højde. Direkte Maalinger have lært, at Bølgehøjden paa Genfersøen kan være 6 Fod, i Middelhavet 11 Fod, i Atlanterhavet 16 til 20 Fod. Nu afdøde Vandbygningsdirektør Grove har iagttaget 6 Fod høje Bølger paa Vatterne ved Husum under Stormfloden den 2den Januar 1855, men ude i Vesterhavet kunne Bølgerne selvfølgelig blive betydelig større. Maalinger af denne Art ere vanskelige at foretage og lykkes sjelden uden under særegne gunstige Forholde. Dette gjælder i endnu højere Grad med Hensyn til Bølgebredden, om hvilken man snart har fundet, at den var 5, snart 10 eller 15 Gange Bølgehøjden. Hvis den fremskridende Bevægelse ikke var blot tilsyneladende som Tilfældet er, saa vilde Vandets Bølging naturligvis være farlig for Sejladsen paa Havet. Naar Skibene ikke desto mindre kunne sejle trygt paa Bølgerne, og der ordenligvis kun mærkes lidt til Bevægelsen uden derved, at de gynges, saa er denne Kjendsgjerning et yderligere Bevis paa, at det blot er Bølgeformen og ikke Vandets egen Masse, der skrider frem. I meget lange Skibe mærkes der dog i Reglen tillige lette Stød, hvorimod selv disse blive ubemærkede i Baade og kortere Skibe. At Bølgebevægelsen aftager med Dybden, har man ligeledes iagttaget paa Havet. Ved mange Havne har man lagt Mærke til, at de Forstyrrelser i Værkerne, som Bølgebevægelsen fremkalder, ganske ophøre i en Dybde af 20 til 25 Fod, saa at selve Bevægelsen i denne Dybde maa være svækket i en dertil svarende Grad.

Bølgebevægelsen udvikler sig dog kun fuldstændig regelmæssig paa de store Have og fjernt fra Land, hvor Vanddybden er stor. Paa de mere indskrænkede og



mindre dybe Vandarealer viser der sig mange Uregelmæssigheder. Bølgerne have en ringere Længde, og de følge ikke regelmæssig paa hinanden. Tre eller flere Bølger kunne følge efter hinanden paa en regelmæssig Maade, men pludselig forsvinde de og give Plads for et nyt System. Undertiden kan der pludselig fremtræde en enkelt Bølge, der baade er større end de nærmest foregaaende og efterfølgende. Alt dette hidrører fra Bوندens og Kysternes Indvirkning paa de dannede Bølger og fra det omgivende Lands Indvirkning paa Vinden, der frembringer Bølgerne. I Havbugter ligesom paa Steder, hvor Havet deles ved stærkt fremspringende Landtunger eller Rev, sees ofte samtidig Bølger, der gaa i forskjellige Retninger, især hvis Landet er højt, idet der, foruden de Bølger, som Vinden paa Stedet har frembragt, ved Forplantning kommer Bølger derhen fra tilstødende Farvande, hvor Vinden maaske har faaet en noget anden Retning. At fremsætte bestemte Love for, hvorledes Bølgebevægelsen under saadanne sammensatte Forhold udvikler sig, er meget vanskeligt, og det kræver i hvert Fald mange og omhyggelig udførte Iagttagelser paa selve Stedet. Nogle almindelige Bemærkninger om den Indflydelse, som faste Gjenstande, der træde frem over Havets Bund, udøve paa de fremskridende Bølger, skulle vi her i Korthed fremsætte.

Saadanne faste Gjenstande, som rage op over Bunden, men ikke naa op over Havets Vandspejl, altsaa de skjulte Skjær, indvirke allerede kjendelig paa de fremskridende Bølgers Form. Virkningen er den, at Bølgerne blive højere, idet de gaa hen over Randen af et saadant Skjær. Dette lader sig let forklare af Bølgebevægelsens Natur. De svingende Bevægelser i den dybere Del af

Vandet blive nemlig standsede af Skjæret, og navnlig forhindrer dette, at de kunne svinge fremad. Tænke vi os Vandmassen som en Samling af Vandstraa, saa maa disse følgelig ved Skjærets Rand forlænges mere end ellers, og Bølgerne maa følgelig der blive højere. Med det samme blive Bølgerne stejlere paa Læsiden. Stejlheden kan blive saa stor, at Bølgen bliver overhængende, hvorved den da ligesom brækker over: dette er en Brænding. Skjærets Virkning paa Bølgeformen er stedse større, jo mere Vanddybden er formindsket paa Skjæret. Det Skjær, hvis Rand er stejl, virker under iøvrigt lige Forhold kraftigere paa Bølgerne end det, ved hvilket Vanddybden aftager jævnt. Da derhos den Bølgebevægelse, ved hvilken Bølgerne faa stor Højde, fortsætter sig til større Dybde end den, ved hvilken Bølgøjden kun er ringe, saa afhænger Skjærets Virkning endvidere af Bevægelsens Styrke. Minard fortæller i den Anledning følgende. I Biscayabugten udenfor den lille Havn Saint-Jean-de-Luz ligger et skjult Skjær, Arthaklippen, paa hvilket der ved laveste Ebbe er 30 Fod Vand. Naar Bølgebevægelsen bliver saa stærk, at Bølgerne have en Højde af 6 til 7 Fod, saa kan man i Frastand tydelig iagttage, hvor Randen af Klippen er, idet denne da faaer Bølgerne til at blive kjendelig højere, idet de gaa over den. Bliver Bølgebevægelsen stærkere, saa danner der sig en fuldstændig Brænding ved Klippens Rand, og samtidig dermed begynder et andet Skjær længere ude, paa hvilket Vanddybden er 35 Fod, at give sig tilkjende ved højere Bølger. Fremstaaer ogsaa der en Brænding, saa begynder der gjerne at danne sig højere Bølger paa et endnu længere ude liggende Skjær, hvor Vanddybden er 60 Fod. Lignende Forhold kjendes

ved den jyske Vestkyst. Udenfor denne findes 2 og paa nogle Steder 3 Revler, der ved Paalandsvind kunne gjøre Bølgerne højere og give Brændinger. Paa Revlen nærmest Land er Vanddybden mindst, og længere fra Land bliver Vanddybden paa Revlerne stedse større. Det er kun ved de stærkeste vestlige Storme, at der opstaaer en Brænding ved den yderste Revle, men selv mindre stærke Storme give Brændinger paa den inderste Revle. Brændingerne ere altid kjendelige i stor Afstand ved den store Mængde hvidt Skum, der danner sig ved dem, og ved den Larm, som opstaaer ved Vandets Bevægelse. For Skibene er det altid farligt at passere en Brænding, ikke blot for saa vidt som de derved let kunne komme til at støde paa Grund, men ogsaa fordi Vandbevægelsen i Brændingen er forandret, og en Del af Bølgernes Vand har faaet en virkelig fremskridende Bevægelse. I Brændingen er desuden Skibets Styring næsten ikke mulig. Endnu bemærkes, at der under saadanne Omstændigheder kan fremstaa en Bølgebevægelse paa ringe Vanddybde af usædvanlig Styrke. Vandet ved Bunden kan der faa en virkelig fremskridende Bevægelse; man siger da, at der gaaer Dønning.

Ikke blot de skjulte Skjær, men ogsaa faste Gjenstande, der træde frem over det rolige Vandspejl, altsaa de synlige Skjær og det faste Lands Kyster, indvirke paa Bølgernes Form. Disse Gjenstandes Virkning er saa meget større, som de sætte en Skranke for hele den bølgende Vandmasses Bevægelse. Virkningen kan siges at bestaa deri, at Kredsene, som Vanddelene ellers beskrive, forvandles til flade, i sig selv tilbageløbende krumme Linier, der tilsidst i Gjenstandenes umiddelbare Nærhed blive saa flade, at de kun ere rette Linjer, pa-

rallele med Væggen. Indskrænkningen eller Ophøret af Bevægelsen i den ene Retning gjør, at Bevægelsen i den anden Retning bliver større. Fænomenet viser sig paa forskjellig Maade, eftersom Væggen er stejl eller skraa. Ved en stejl Væg er det Bevægelsen i vandret Retning, der svækkes, og Bevægelsen i lodret Retning, der bliver stærkere, og deraf kommer det, at Bølgebjergene bliver højere, Bølgedalen dybere foran en saadan Væg, naar den staaer i Vej for Bølgenes Bevægelse fremad. Foran en stejl Væg kan Bølgehøjden vokse til det dobbelte af, hvad den ellers er, og Bevægelsen spores med det samme i betydelig større Dybde. Den omtalte Forandring af Bølgeformen kan betragtes som Tilbagekastningens Begyndelse. Har den stejle Væg ikke saa stor Højde som den, Bølgebjergene vil faa, saa kastes en Del af Vandmassen over dets Rand, og det overstyrtede Vand kan ofte føres højt op og langt bort. Man kalder dette en Styrtesø. Styrtesøer mærkes blandt andet ofte paa Dækket ombord i Skibe, naar Havet er uroligt. De fremstaa ved Skibets Virkning paa Bølgerne, naar Skandseklædningen ikke har fornøden Højde til ganske at standse Bevægelsen. Det er ikke alle Bølger, der give Styrtesøer, dels fordi ikke alle Bølger have samme Højde, dels ogsaa fordi Skibet under sin gyngende Bevægelse ikke stadig har Rælingen i samme Højde i Forhold til Bølgen. Men i stærk Søgang indtræffe Styrtesøer hyppig nok, og det gjælder da at holde alle Luger tæt lukkede for ikke at faa Vand ind i Skibet. — Ved en Skraaning, op ad hvilken Bølgerne rulle, svækkes efterhaanden Bevægelsen i lodret Retning, og Bølgerne skyde sig derfor længere frem paa Skraaningen og komme derved højere op paa den, end man efter det rolige Vandspejls Højde

skulde formode, til samme Tid som Bølgehøjden, maalt paa den almindelige Maade, tager kjendelig af. Dette har man ofte Lejlighed til at iagttage, naar man betragter den nogenlande rolige Bølgebevægelse ved en flad, sandet Strand. I stærk Søgang derimod indtræffer der ogsaa ved den flade Strand en formelig Brænding, ligesom ved de skjulte Skjær, men noget længere ude ved Strandens mere fremskudte Del. Det overstyrkede Vand løber rask frem imod Bredden, standser og bevæger sig derefter igjen tilbage imod Havet, langs med Bunden, imedens nye Bølger skyde sig hen paa Overfladen deraf. Det er netop Brændingen, der giver den sandede Strand dens ejendommelige Udseende. Vi skulle senere beskrive dens Form nærmere, naar vi komme til at betragte Bølgenes Indvirkning paa de faste Gjenstande, der staa i Vej for deres Bevægelse.

Faste Gjenstande, der hindre Bølgebevægelsen, forandre ikke blot Bølgenes Form, men ogsaa Bevægelsens Retning. Dette gjælder især de stejle og tilstrækkelig høje Vægge. De kaste nemlig, som forhen bemærket, Bølgerne tilbage, og paa saadan Maade, at Retningen for den tilbagekastede Bølge danner samme Vinkel med den Linie, der kan drages vinkelret paa Væggen, som Retningen for den indfaldende Bølge har dannet med denne Linie. Men i andre Tilfælde paavirkes dog ogsaa kjendelig Bevægelsens Retning om end paa anden Maade. Bølgebevægelsen lider nemlig større Modstand, hvor Vanddybden er lille end hvor den er stor, og Bevægelsen forsinkes derfor paa den aftagende Vanddybde. Deraf kommer det, at et skjult Skjær med flade Skraaninger bringer de Bølger, der rulle hen over det, til at krumme sig bort fra Skjæret, saa at det seer ud, som om de kom

i forskjellige Retninger ind imod det. Endnu mærkeligere er dog denne Virkning, naar Skjæret træder synlig frem. Tænke vi os en Ø med flade Skraaninger til alle Sider og liggende paa dybt Vand, saa ville Bølgerne rulle imod Øen, ikke blot paa den Side, der vender op imod Vinden, men ogsaa paa de andre Sider. Herpaa beror det netop, at man ved enhver aaben, flad Strand stedse seer Bølgerne løbe ind imod Landet, selv om Bevægelsen i aaben Sø vitterlig har en anden Retning. Landet har iøvrigt selv, især naar det er højt, Indflydelse paa Vinden og derigjennem paa Bevægelsens Retning, idet samme netop afgiver Dækning imod de Vinde, der ellers i fortrinligst Grad kunde forhindre Bølgernes Bevægelse imod Land.

Til samme Tid som Skjærene og Kysterne af det faste Land indvirke paa Bølgebevægelsen, indvirker denne paa hine. Paa de store Vanddybder, hvor Grunden saa godt som ingen Indflydelse har paa Bølgebevægelsen, er der heller ingen Virkning af denne Art at spore, men hvor Dybden tager af eller der findes andre Skrænter for Bevægelsen, lægger man Mærke til, at disse efterhaanden slides eller paa anden Maade forandre deres Form. Med andre Ord, Bølgeslaget har en Virkning paa de faste Gjenstande, der staaer i et bestemt Forhold til den Indvirkning, disse selv have paa Bølgerne, og da den Kraft, der behøves for pludselig at forandre de kæmpehøje Bølgers Form og Retning er overordenlig stor, saa er det let at forstaa, at Bølgeslagets Virkning paa de faste Gjenstande under saadanne Omstændigheder heller ikke bliver ringe. Erfaringen taler højt derom. Alle de Forandringer, vi se foregaa med Kysternes Form og Beliggenhed, hidrøre ganske vist ikke ene fra Bølgebevægelsen,

idet der ogsaa, især hvor der er Tidevande, findes strømmende Bevægelser i Havet, hvilke have en væsentlig Andel deri, men allerede den Virkning, om hvilken det bestemt kan siges, at den har sin Grund i Bølgebevægelsen, er tydelig nok. Den kan nærmest betegnes som egenlig forstyrrende, omrørende, i Modsætning til de strømmende Bevægelser Virkning, der fortrinsvis er den at flytte.

Hvor Landets Begrænsning imod Havet bestaaer af fast Klippe, viger ganske vist ikke Kysten kjendelig tilbage under Havets Paavirkning, især ikke naar den faste Klippe har stor Modstandsevne, saasom naar den er af Granit, men ganske upaavirket bliver en saadan Klippe dog ikke. De skarpe Kanter og Hjørner, som Massen endnu ofte frembyder, hvor den har været upaavirket af Havet, og utvivlsomt ogsaa engang har besiddet, hvor den nu bliver beskyttet deraf, ere der vegne bort og have givet Plads for afrundede Flader, der i Reglen have faaet en mærkelig Glathed. Det seer ud, som om Stenen var bleven sleben. Er Stenarten mindre haard, er den t. Ex. Kalk, er Angrebet større. Fra en Kalkskrænt løser der sig ofte større Stykker, der skride ned og blive liggende paa den Strand, der findes udenfor Skrænten. Det er ikke nødvendigt at tilskrive Bølgeslaget dette; thi det kan hidrøre fra de atmosfæriske Virkninger alene, fra Nedslagens Gjennemsvivning, Afvekslingerne af Frost og Tø, Fugtighed og Tørke o. s. v., saaledes som det blandt andre Steder vistnok ogsaa var Tilfældet med det meget betydelige Skred, der fandt Sted for et Par Aar siden paa Møens Klint; men hvorom alting er, ville Masser, der ellers ikke kunde naaes af Havet, ved Skred kunne blive udsatte for dettes direkte

Paavirkning. De nedfaldne Stykker vilde maaske længe og fuldstændig kunne have modstaaet de stedfindende Strømningers Magt, hvis de ene paavirkedes deraf, men idet Stykkerne blive udsatte for Bølgeslaget, rulles de om deres Kanter, skures imod hverandre og imod Underlaget og blive derved efterhaanden sønderdelte. Det fine Grus, der danner sig, bliver straks udvasket og udtrukket af Vandet, imedens det grovere Grus først bliver bortført, naar der kommer en Strøm af en vis Styrke til at virke derpaa. Alt som Gruset fjernes, fortsætter Bølgeslaget sin Virksomhed paa de større Stykker, der endnu ere tilbage, indtil omsider ogsaa de ere sønderdelte og de nedfaldne Masser saaledes ere helt fjernede. Hvad der paa Møen flyttedes ud i Havet ved det før omtalte Skred, er alt for rum Tid siden helt fjernet fra det Sted, hvor Massen befandt sig straks efter Skredet. Paa lignende Maade gaa Forstyrrelser for sig, hvor der ved Kysten findes Lerskrænter, men i samme Forhold som Massen har ringere Modstand, viger Kysten hurtigere tilbage. Endnu mere karakteristisk er dog Bølgeslagets Virkning paa den sandede og grusede Strand. Den store Bevægelighed, som løse Sand- og Grusmasser ere i Besiddelse af, giver sig allerede tilkjende derved, at de overalt maa have flade Skraaninger for at holde sig, men især gjælder dette, hvor de ere udsatte for Havets direkte Paavirkning. Ved dette danner der sig gjerne et bredt og fladt Banket et Par Fod over almindelig Vandstand. Det har et svagt Fald ud imod Havet. Længere inde kan Landet være højere, og i Vandet udenfor findes der gjerne en og maaske flere Revler parallelle med Bredden. Imellem dem er der dybere Vand end paa selve Revlerne. Af de til en Revle hørende Skraaninger



er derhos den stejlest, som vender ud imod Søen. Denne Form skyldes netop Brændingernes og de stærke Bølgers Virkning paa den sandede og grusede Strand. Den Del af Bølgens Vand, som ved Brændingen styrter ud over Bankettet, bevæger sig med aftagende Hastighed op ad dette, jevner og spreder det Sand og Grus, der maatte have samlet sig der, eller som maatte være ført derhen fra det bagved liggende højere Land. Bevægelsen skifter derefter Retning, og Vandet løber saa med voksende Hastighed ud imod Bankettets ydre Rand, førende en Del af Sandet og Gruset med sig. Hvor det tilbage-løbende Vand træffer den nye Bølge, svækkes Hastigheden. En Del af det grove Grus bliver liggende og bliver først behandlet videre af den Vandmasse, der næste Gang styrter derover, og hvad der føres bort med Vandet falder ikke tilbunds før længere ude, hvor Hastigheden yderligere svækkes ved andre nye Bølgers Ankomst. Saaledes opstaa Revlerne, og disse kunne, hvad alt ovenfor er bemærket, selv give Anledning til, at der danner sig nye Brændinger. En sandet og gruset Strand vil, naar den er udsat for et stort Havs Paavirkning, vige kjendelig tilbage; kun den faste Klippe danner en varigere Grænse for Havets Ødelæggelser. De Stene, som findes paa Stranden, vidne ved deres afrundede Form om den afskurende Virkning, for hvilken de have været udsatte, og man behøver blot en Gang at have hørt den Støj, som fremkommer under Stenenes Bevægelse paa Stranden, for at faa et Begreb om, hvad den omrørende og afskurende Virkning har at betyde.

Et nøje Kjendskab til Lovene for, hvorledes Bølgerne forplante sig i de forskjellige Farvande, er især af Vigtighed for de Ingeniører, der befatte sig med Bygnings-

arbejder i Havet. Vi skulle noget nærmere forklare, hvorledes Sagen stiller sig for Havne- og Digeingeniørerne. Naar en Havn skal svare til sin Bestemmelse og afgive bekvemme Liggepladser for de Skibe, der søge den for at losse og lade, reparere, indtage Proviant o. s. v., saa maa der være roligt Vand i den. Om det end stormer, og der gaaer stærke Bølger udenfor Havnen, maa dennes Vand dog være roligt. Ude i rum Sø og under Sejl kunne Skibene nemlig nok taale Bølgebevægelsen; ligge de for Anker, saa generer den dem allerede en Del, men ligge de ved en Kaj, saa kunne de aldeles ikke taale den. De ville nemlig blive kastede imod Kajens Mur eller Bolværk ved Bevægelsen, og hvis denne er blot nogenlunde stærk, ville de snart blive slaaede itu derimod. Det gjælder derfor om, at Havnens Munding er saa vidt dækket, at Vinden ikke kan føre Bølgerne fra rum Sø gennem Munden lige ind i Bassinet, hvor Skibene ligge. Men man støder ofte paa en Vanskelighed ved Gjennemførelsen deraf; thi jo fuldstændigere Munden bliver dækket, jo vanskeligere bliver gjerne Ind- og Udsejlingen, og da det ligeledes er af stor Betydning for Havnen, at den kan besejles med Lethed, saa er det ikke sagt, at Munden altid kan lægges saaledes, at den bliver dækket i tilstrækkelig Grad. Til Opnaaelsen af roligt Vand i Havnen bidrager det dernæst ogsaa, at Bassinet faaer en vis Form, navnlig en stor Brede tværs paa Indsejlingens Retning; thi saa ville de Bølger, der gennem Munden maatte forplante sig ind i Bassinet, straks ved Indtrædelsen have en stor Flade, hvorover de skulle brede sig, og derved vil Bevægelsen altid svækkes noget. Undertiden opgiver man endelig Anvendelsen af stejle Vægge, og anvender i deres

Sted flade Skraaninger for at formindske Uroen. Ved Havnes Konstruktion er det dog ikke nok at tage Hensyn til de direkte fra Havet kommende Bølger, men der maa ogsaa tages Hensyn til den Bølgebevægelse, der mulig ad Omveje kan snige sig ind i Havnen. Et Par Exempler ville bedst kunne oplyse, hvad der her tænkes paa.

Cherbourg ligger som bekjendt ved en Bugt paa Halvøen Cotentin paa Frankrigs Nordkyst. Den har en ypperlig Red, der er saa stor, at hele Frankrigs Flaade kan manøvrere paa den. Den er dækket dels af en stor Bølgebryder, der bærer Forter til Redens Beskyttelse, dels af en Række af Øer, paa hvilke der ligeledes er bygget Forter. Ved Byen er der saavel en stor Krigshavn som en mindre Koffardihavn. Bassinerne ere alle udgravede i Land. Krigshavnen ligger imod Vest, Koffardihavnen imod Syd. Det er navnlig paa denne sidste, vi her ville henlede Opmærksomheden. Den havde i ældre Tid altid roligt Vand, men Bassinet var ikke udgravet i hele sin Udstrækning. I den ydre Del deraf var der kun en smal Rende af fornøden Dybde, og paa Bassinets Vestside var der en større Klippegrund, som man ikke havde sprængt bort. Derimod vare Lededæmningerne, der begrænse Munden til begge Sider, førte længere ind i Bassinet end de nu ere, saa Skibene under Passagen derved sikredes imod Grundene. Af disse Dæmninger var den østlige derhos allerede dengang ført en god Skibslængde længere ud ad Reden til end den vestlige for at dække Skibene under Indsejlingen, idet man nemlig ellers var udsat for, at Skibene ved stærke østlige Vinde kunde blive kastede over paa den vestlige Dæmnings Hoved under Passagen. I 1840 besluttede

man at fuldføre Koffardihavnen. Man uddybede Bassinets nordlige Del, anlagde en stor Beding ved hver Side af Bassinet i den yderste Del deraf, borttog de indre Ender af Lededæmningerne og sprængte endelig ogsaa Klippegrunden ved Bassinets Vestside bort. Men efter den Tid blev Vandet i Havnen paa engang uroligt ved vestlige og nordvestlige Vinde. Den vestlige Kaj indenfor den bortsprængte Klippegrund, hvor Skibene tidligere havde haft gode Liggepladser, kunde saaledes saa godt som ikke bruges til Anlæg for Skibe ved stærke vestlige og nordvestlige Vinde. Dette havde sin Grund i Bølgenes Tilbagekastning fra den mest fremspringende Del af den østlige Lededæmning, der ligesom Lededæmningerne i det hele var bygget med stejle Vægge. Tidligere løb de tilbagekastede Bølger op paa Skraaningerne inde i Havnen, og navnlig paa den Klippegrund, som man havde borttaget, og de foruroligede derfor ikke Vandet udfor den vestlige Kaj. Da man var kommen paa det rene med, hvad Aarsagen var til den indtrufne Uro, saa var Midlet til at afhjælpe Ulempen snart fundet. Det bestod i Opførelsen af en kort Dæmning (Epi), vinkelret paa den vestlige Kaj, omtrent paa den Plads, hvor Klippegrunden tidligere laa, og da dette var sket, blev Vandet atter roligt ved vestlige og nordvestlige Vinde som tilforn.

Algier ligger paa Vestsiden af en stor Bugt paa Afrikas Nordkyst. Dens Havn er indesluttet imellem Fastlandet og en udfor dette liggende Ø. Øen er sat i Forbindelse med Fastlandet ved en Dæmning, der tjener til Havnens Dækning imod Nord. Til Havnens Beskyttelse imod østlige Vinde er der bygget endnu en Dæmning ud fra Øen i sydlig Retning. Havnens Mun-

ding vender altsaa imod Syd, og den er derfor fuldstændig dækket imod Vindene fra Nordost, som ere de stærkeste der paa Stedet. Efterat Franskmændene havde erobret Algier, udvidede Byen sig, og Havnen blev derhos tillige stærkere benyttet. Skjøndt Munden var dækket imod Vinde fra Nordost, saa klagedes der dog stedse over, at Vandet var uroligt i Havnen ved Vinde fra denne Kant. Nogle mente, at Uroen hidrørte fra, at Bølgerne kastedes tilbage fra Fastlandets Kyst og derfra kom ind i Havnen, men denne Anskuelse modsigtes derved, at Fastlandets Kyst syd for Havnen var en flad, sandet Strand, der ikke var i Stand til at kaste Bølgerne tilbage. Andre mente, og med Rette, at Uroen hidrørte fra, at der dannede sig ved Sydspidsen af den østre Dæmning et nyt Bølgemidtpunkt, og at Bølgerne saaledes kom ind i Havnen ved at svinge deromkring. I Overensstemmelse med denne Betragtning forlængedes den østre Dæmning videre imod Syd, saa at dette Midtpunkt i alt Fald flyttedes længere bort, og dette hjalp virkelig for en Tid. Efter nogle Aars Forløb fremkom der atter de samme Klager over, at Vandet var uroligt i Havnen. Uroen hidrørte nu virkelig fra Bølgenes Tilbagekastning; thi ved Byens Udvidelse havde man fyldt op ved Stranden syd for Havnen og bygget en Kaj, hvis stejle Væg nok nu var i Stand til at kaste Bølgerne tilbage. Man maatte da atter forlænge den østlige Dæmning, og man bøjede den derhos noget imod Øst, for at Bølgerne fra Nordost ikke skulde kunne træffe den nye Kaj.

Ved Konstruktionen af de Dæmninger, der benyttes til Havnebassiners Indeslutning, maa atter tages Hensyn til Bølgebevægelsen, især hvor der er Spørgsmaal om at

sætte disse Værker i Stand til at modstaa den. Værkeres Form og Indretning afhænger af Materialet. Træ er i mange Tilfælde uanvendeligt, fordi der nu paa mange Steder findes Pæleorme i Havet, og fordi det er vanskeligt og i hvert Fald meget bekosteligt at beskytte Træet imod disse Dyrs Angreb. Man bruger derfor især Sten til disse Værker. Men skulle de opføres som almindeligt Murværk i Skifter og med ordenligt Forbandt, saa maa Stenene være tildannede paa en dertil svarende Maade, og Værkerne ville saa vel derved som ved selve Opførelsen, der for en stor Del maa ske under Vand, blive meget kostbare. Man bruger derfor i Reglen Stenene i raa Tilstand eller saaledes som de opfiskes ved Stranden eller brydes af en Klippe i Nærheden. Opførelsen bliver med det samme let; thi Arbejdet bestaaer da blot i at udkaste Stene saaledes, at Værket faaer den Form og de Dimensioner, det skal have. Det er imidlertid en Selvfølge, at Dæmninger af denne Art ikke uden videre kunne faa stejle Vægge. Ved Skraaningerne faa de vel en større Stabilitet, men der indgaaer ogsaa mange Sten i dem, og hvis det er Dæmningernes Bestemmelse, hvad ofte er Tilfældet, at de skulle tjene til Anlæg for lossende og ladende Skibe paa Indersiden, ere Skraaningerne der yderst uheldige. Paa den indvendige Side maa man derfor ofte bruge Indfatninger af Træ eller Murværk, der kunne hindre Stenene i at skride ud. De udvendige Skraaninger ere heller ikke heldige; thi Stene, der ligge paa en flad Skraaning, blive let satte i Bevægelse ved Bølgeslaget. Det kommer an paa der at have store Sten, men saadanne ere vanskeligere at faa fat i end smaa og bekostelige at haandtere. I den nyere Tid, hvor Beton er kommen saa meget i Mode, har man støbt store,

parallelpipediske Blokke deraf paa Land og udkastet dem paa de udvendige Skraaninger. Disse kunne da være stejlere, de lade sig da ogsaa sikre ved forholdsvis mindre Blokke, og der behøves et mindre Rumfang Sten i Dæmningen. Endnu bemærkes, at man i den allernyeste Tid har bygget Dæmninger af Betonblokke alene. Da disse uden stor Bekostning kunne gives den Form, som Sten maa have i Murværk med Skifter og rigtigt Forbandt, saa har man opført dem som af almindeligt Murværk og saaledes helt kunnet undgaa Skraaninger saavel paa den indvendige som paa den udvendige Side. Erfaring har lært, at Væggene holde sig bedre, naar de ere stejle end skraa. Ligeledes holder Vanddybden sig bedre vedlige foran en stejl Væg end foran en Skraaning, og for Havneværker er dette som oftest ligeledes af Betydning.

Et andet Slags Værker, som Havneingeniørerne ligeledes ofte maa beskæftige sig med, er Fyrtaarne. For saa vidt disse opføres paa Land, frembyde de naturligvis dog ingen særlig Interesse som Vandbygningsarbejde, men naar man maa bygge dem i Havet fjernt fra Land, henhøre de som oftest til de allervanskeligste Arbejder af denne Art. Gode brændte eller hugne Sten maa ansees for et saare brugbart Materiale til saadanne Taarne; men om ogsaa alle Vanskeligheder ved Opførelsen lade sig overvinde, saa er der dog maaske alligevel Fare for det færdige Værks Bestaaen; thi ved Bølgeslagets Virkning bliver let Grunden udskaaret i dets Nærhed, og Taarnet kan derved blive truet i sin Existens. Paa mange Steder findes der udstrakte Banker af temmelig fint Sand i Havet. Ved Lavvande, naar Bankerne ligge tørre, er Massen tilsyneladende temmelig

fast. Man kan betræde dem, og der efterlades maaske neppe engang Fodtrin i dem, naar man gaaer over dem; men naar Højvande indtræder, og Vandet gaar over dem, bliver Massen meget eftergivende. Kommer et Skib paa Grund paa en saadan Banke, synker det ned i Sandet, og det er i Reglen umuligt at bringe det flot igjen. At kunne advare Skibene imod saadanne Banker, er derfor overordenlig ønskeligt, men de store Vanskeligheder, som Fyrtaarnes Sikring paa saadanne Steder frembyder, har gjort, at man ofte tager sin Tilflugt til Fyrskibe. Men disse Skibe kunne i Reglen ikke ligge ude hele Aaret, og mangen Gang tvinges de af Storm og Uvejrl til at søge Havn paa Tider, hvor det netop var allerønskeligst at have dem paa Stedet. I den nyere Tid har man under saadanne Omstændigheder bygget Taarne paa Skruepæle af Jern. Disse frembyde samme Sikkerhed for de søfarende som de murede Taarne, men derhos den Fordel, at de selv ere i Sikkerhed, idet de ere aabne og følgelig ej heller hindre Bølgenes Forplantelse eller give Anledning til Udskæring af Grunden. Hvor der indtræffer Isgang, ville saadanne aabne Værker dog vistnok vise sig mindre gode, da de lettere beskadiges af Isen end de murede Taarne.

De Diger, med hvilke man i Marsken søger at sikre de derværende lavt liggende frugtbare Landstrækninger imod Havets Oversvømmelser, opføres gjerne af temmelig stærkt leret Jord uden anden Beklædning end den, en kraftig Græsvækst kan afgive. Andet Materiale vilde paa slige Steder være i høj Grad bekosteligt at bringe tilveje, men det benyttede er da ogsaa godt nok, naar Diget iøvrigt er hensigtsmæssig konstrueret og i god Stand. Dog er Digets Bestaaen altid betinget af, at der



findes et Forland af tilstrækkelig Brede udenfor det. Dettes Virkning er hovedsagelig den, at svække Bølgebevægelsen, og der behøves derfor ogsaa, alt forresten lige, et bredere Forland der, hvor Diget er udsat for stærke Vinde, end paa andre Steder. Diget selv maa gives Skraaninger, der ere tilstrækkelig flade, især paa den udvendige Side. Uden dette vilde det ikke selv kunne holde sig, og det vilde tilmed bidrage til, at Forlandet blev udskaaret. I Digets Nærhed plejer man at forhøje Forlandet noget, saa at det skraaner jævnt op imod Diget. Denne Del af Forlandet kaldes Digebærmen, og denne regnes gjerne med til Diget. Ovenover Knækket eller det Sted, hvor Bærmen støder til Diget, giver man i den nyere Tid ofte Skraaningerne forskellige Anlæg, saaledes at den øverste Del er stejlest. Dette skeer for at sikre den ydre Skraaning af Diget imod Bølgenes Virkning, idet Vanddelene derved efterhaanden tvinges til fornemmelig kun at svinge op og ned, idet Bølgerne rulle op ad Skraaningen.

---

## Kjøns- og Befrugtningsforholdene i Planteriget.

Af Eug. Warming.

---

### VI.

#### Befrugtningen hos Blomsterplanterne. Afsluttende Overblik; Udviklings-Enheden i Planteriget.

Det er sikkerlig de færreste af mine Læsere, der af egen Betragtning kjende Kjønorganerne hos Lønboplanterne. Men hvem har ikke betragtet en Blomst, seet Støvdragerne med det fine, gule eller violette Støv i Knappen og seet Griffelen med dens klæbrige eller papil-haarede Ar paa Spidsen; og hvem, i alt Fald af den yngre Slægt, har ikke lært, at Støvdragerne ere de mandlige, Frugtknuderne med deres Griffel og Ar de kvindelige Organer. Nu er dette jo Almenhedens Fælleseje, men det er dog en Sandhed, som Videnskaben først efter mangeaarige, haarde Kampe opnaaede at faa urokkelig faststillet. Da der tidligere har været leveret en udførlig Afhandling herom i dette Tidsskrift, henviser jeg til denne\*); kun nogle faa Hovedpunkter vil jeg her fremdrage. Da hin Afhandling blev skrevet (1858), var netop den store Schleidenske Strid ført til Ende. Schleiden havde opstillet den Hypothese, som stred mod alle tidligere

---

\*) Heiberg, Om Befrugtningen hos Blomsterplanterne, I. R., 5 B., 1858. S. 323.

Antagelser og mod den umiddelbare naturlige Opfattelse af Forholdet, at Støvdragerne i Blomsten ere de kvindelige Organer, Støvvejene de mandlige; han troede nemlig at have overbevist sig om, at Kimen opstaaer i Enden af den lange, tynde, rørformede Celle, Støvrorret, der fra Støvkornet udvikler sig paa Arret, naar det gennem »det ledende Cellevæv« er trængt ned i Frugtknuden og ned i Æggene. Det var altsaa den fra disse udgaaede Paavirkning, der gav Impulsen til Udviklingen af den Kim, der som en Kim i Mulighed laa gjemt i Støvkornet. Herved rejste han det Spørgsmaal, som i en Række af Aar var det første paa Dagsordenen i Botanikernes Kampe, og som fremkaldte Masser af Undersøgelser og Afhandlinger af Datidens første Anatomer som Hofmeister, Radlkofer, Henfrey, Schacht, Tulasne o. fl.

Men ved Aar 1856 overgav endelig den sidste haardnakkede Tilhænger af den Schleidenske Lære, Schacht, sig, efter at Schleiden selv allerede tidligere havde indrømmet sin Fejltagelse. Siden den Tid staaer det fast, at Befrugtningen gaaer for sig paa følgende Maade.

De højere Blomsterplanter. Tænke vi os et af de smaa Planteæg, som vi saa let kunne faa at se i enhver Frugtknude som hvidlige oftest ægdannede eller aflange Smaalegemer, gjennemskaaret paalangs, ville vi finde et i Reglen noget langstrakt Legeme i Midten, Æggets Kjærne (*n*, Fig. 1), omgivet af en eller to Hinder, der foroven lade en Aabning (*m*) tilbage, en

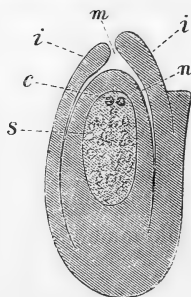


Fig. 1.

Skematisk Billede af et (omvendt) Planteæg, *i* er Hinden; *n*, Kjærnen; *s*, Kimsækken; *m*, Kimmunden; *c*, Kimcellerne.

Kanal, der gennem dem fører ned til Kjærnen. Hinderne lades her ude af Betragtning. Men i Kjærnen finde vi altid en stor Hulhed, Kimsækken (*s*), der er rig paa Celleslim og egenlig kun er en Celle, som er taget betydelig mere til i Volumen end dens Søkende, de andre Celler i Kjærnen. Og dernæst finde vi i Kimsækkens øverste Ende det, som er det væsenligste af alt, to smaa, runde Klumper af tættere Celleslim (*c*\*)); det er »Kimblærerene«, eller, som vi hellere ville kalde dem, Kimcellerne, fordi det er saa langt fra, at de ere »Blærer«, at der end ikke er en Hinde om dem, og det væsenligste ved en Blære er dog snarest Hinden, ikke Indholdet. Derimod kunne de godt kaldes Celler, naar man erindrer, at det væsenlige i Cellen netop er Indholdet, Celleslimen eller »Cellekroppen«, og at den Hinde, som alle ældre Celler beklæde sig med, netop kun er en Klædning for dem\*\*). Og de kunne kaldes Kimceller; thi de danne Grundlaget for den vordende Kim; de ere Kimanlægget i Mulighed, som bliver til en Kim i Virkelighed, naar det befrugtende Stof træder til og indvirker paa dem.

Jeg vil her minde Læseren om, hvad vi have lært i det foregaaende. Hvad enten vi toge en Alge for os, eller vi gik til den højest udviklede Bregne eller Ulvefod, fandt vi, at Grundlaget for Kimen er en nøgen Klump af Celleslim; her have vi seet det samme for Blomsternes vedkommende, og den hindeløse Celle, en Protoplasma-

\*) De fleste Planter have to, faa en, og enkelte, som Funkia, Orangerne, Løg, en Art Natskygge, have flere.

\*\*\*) Efter Befrugtningen faa alle Kimceller Hinde; for denne er det kun nogle ganske enkelte, saasom *Crocus*-Plantens, der have en saadan; men disse overvintre jo ogsaa i Jorden, saa at man i Hinden maaske tør se en Art Beskyttelsesmiddel.

masse eller en Urcelle, er saaledes alle Planters fælles og ensartede Grundlag.

Saaledes er altsaa Plantægget i Almindelighed bygget, og saaledes ligger det gjemt i sin Frugtknude og venter, venter, til Støvkornet kommer med sit befrugtende Stof. Alle Støvkorn ere enkelte, oftest kuglerunde Celler; men de ere iøvrigt meget forskellige i Udseende, og ofte ere de besatte med de sirligste Pigge, Vorter og lignende Pynt, som dog næppe kunne antages at være til Pynt alene; en Bestemmelse have de sikkert, og denne kan næppe være andet, end at Støvkornene ved dem lettere skulle kunne sidde fast, naar de begive sig paa Vandring, navnlig naar det er andre Legemer, som skulle transportere dem. Det har tidligere været omtalt i dette Tidsskrift, hvorledes Støvkornene føres hen paa Arret, og i hvad Forhold Støvdragernes Udviklings-tid staaer til Støvvejens i den samme Blomst; jeg kan derfor henvise hertil\*), og jeg skal her blot minde om de forskellige Veje og Maader, paa hvilke de vandre. De færreste gaa Vandvejen og ere, som t. Ex. Bændeltangens og Najas'ens Støvkorn, ganske glatte og tyndvæggede; andre lade sig transportere af Vinden, men de aller-

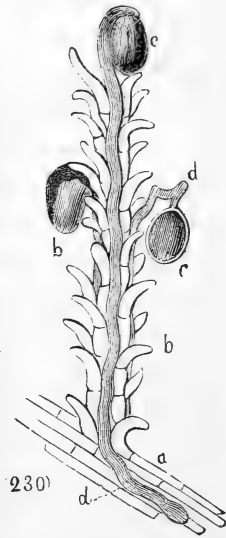


Fig. 2.

En Del (a) af Arret af et Græs, med et Haar, paa hvilket der sidder tre Støvkorn, som udsende Støvror.

\*) Hoffmeyer, Nyere Undersøgelser angaaende Planternes Befrugtning. IV. R., 2 Bd. 1870, S. 33. Se ogsaa en Afhandling i dette Bind S. 389.

flæste benytte Dyrene, og navnlig ere Insekterne de villige »postillons d'amour«, som bringe Kjærligheds Bud fra Blomst til Blomst. Saadanne Støvkorn ere altid beskyttede mod de ydre Agentier ved en tyk (kutikulariseret) Hinde, og blandt dem findes tillige de elegantest udstyrede. Men Maalet for alles Rejser er Arret, der staaer beredt til at opfange dem og holde dem fast ved Hjælp af Haar og klæbrige Stoffer (Fig. 2). Har hvert Støvkorn fundet sit Ar, saa varer det ikke længe, før det cylindriske, tynde Støvrør, Støvkornets voldsomt udvoksende inderste Hinde, trænger sig ned gennem Griffelen; Vejen er banet og nøje betegnet for det; langstrakte Celler, der løst

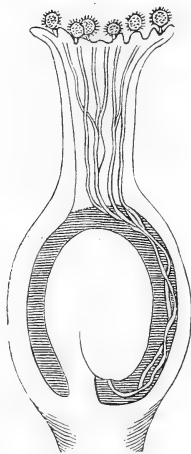


Fig. 3.

Længdesnit gennem en støvvej, der viser, hvorledes støvrene fra de paa arret liggende støvkorn trænge ned til ægget.

slutte sammen, fylde Griffens indre, og mellem dem og af dem »ledes« Støvrøret til Frugtknudens lukkede Rum. Ogsaa her faaer det Hjælp paa sin Vej, saa at det sikkert og uden Fæmle kan naa til den lille Kanal, der lodes tilbage mellem Æghinderne, og gennem den føres ned til Kjærnen (Fig. 3). Dennes Celler trænges til Side eller opløses af det fremtrængende Støvrør, og snart har det naaet Maalet for sine Anstrængelser, Kimsækken. Nu lægger det sig op til denne, og Befrugtningen gaaer for sig.

Hvorledes? vil man spørge. Ja, vi vide i Grunden kun lidt herom, men det er dog næppe muligt, at det kan ske paa anden Maade end ved Diffusion eller Gjennemsvivning. Man har tænkt sig, at da næsten alle Lønbo-planter have selvbevægelige Sædlegemer, maatte saadanne

ogsaa findes hos Blomsterplanterne; man har søgt efter dem, og enkelte have troet at have fundet dem. Støvrøret er altid rigt paa Celleslim og Stivelse, og Meyen iagttog nu, at de Smaakorn, som findes i det, ere i livlig Bevægelse; han troede her at have de »spermatiske Molekuler«, men det var en Fejltagelse, og hin Bevægelse er kun den af Rob. Brown opdagede Molekulebevægelse, som alle saadanne i en Vædske liggende Smaadele ere i Besiddelse af. Ej heller har han eller andre kunnet opdage de Huller, gennem hvilke Sædlegemerne, hvis de fandtes, maatte kunne finde Vej ud af Støvrøret og ind i Kimsækken. Det højeste, man har fundet, er en fin Porekanal i Støvrørets Ende, men den er som en ægte Porekanal lukket for Enden. Andre, som Henfrey, have tænkt sig, at der foregik en Kobling mellem Støvrøret og Kimsækken, men ogsaa i dette Tilfælde maatte man jo finde en aaben Vej mellem dem. Det befrugtende Stof er her altsaa formløs Celleslim, hvorved vi paa en Maade komme tilbage til det Standpunkt, hvorpaa de kopulerende Alger og Svampe staa, og det kan kun paavirke Kimcellen, idet det trænger gennem Cellehinden ind til den. Naar vi nu antage, at dets befrugtende Molekuler direkte optages i denne, saa have vi imidlertid ingen anden Grund hertil end Analogien med Lønbo-planterne. Selv om der er anlagt flere Kimceller, befrugtes aldrig mere end *en*, og mærkelig nok den, der er længst borte fra Støvrøret.

At Befrugtningen er tilendebragt, kjendes her som hos Lønbo-planterne paa, at Kimcellen iklæder sig en Cellestofhinde og begynder den Række Celledelinger, der føre til (Fig. 4 og 5), at Kimen og den hele store Plante udvikle sig. I det Øjeblik Befrugtningen er fuldført, er

Planten anlagt; medens Frøet udvikles i Moderplanten, ernæres Kimen af denne som Fosteret i Moders Liv; saa indtræder som bekjendt i Regelen en Hvileperiode i den

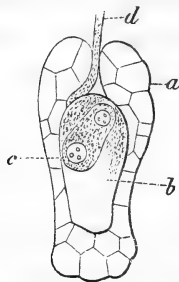


Fig. 4.

Æg af en Gjøgeurt, kort efter Befrugtningen. *a*, Æghinden; *b*, Kimsæk, der har fortrængt Kjærnen; *c*, Kimblæren, der har to Cellekjærner, hvorved antydes den begyndende Celledeling.

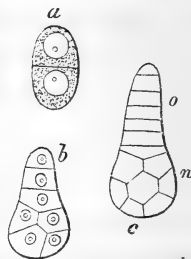


Fig. 5.

Kimens Dannelse; *a*, af Kimcellen er der dannet to Celler; i *b* og *c* er Udviklingen fortsat, og den egentlige Kim dannes i Enden af den lille Kimtraad (de øverste række stillede Celler, *o*).

unge Plantes Liv, — ret som om der efter Fødselen indtraadte en lang Søvn i Barnets Liv, i hvilken det hverken tog Næring til sig eller voksede, — og først naar Spiringen begynder, vaagner Livet igjen.

Dernæst er der et andet Forhold, som det er af Vigtighed at lægge Mærke til, nemlig, at Kimsækken efter Befrugtningen fyldes af Celler. Den er efterhaanden bleven meget større paa de andre i Kjærnen værende Cellers Bekostning, og de Celler, som fylde den, ville derfor tillige med Kimen komme til at udgjøre den største Del af Frøet. Hine Celler udgjøre den saakaldte Frøhvide.

Hvis Læseren har Forholdene hos Lønbplanterne i frisk Erindring og nu vilde søge at sammenknytte Blomsterplanterne med de højest staaende af hine, som vi



betragtede i 5te Afsnit, vilde han vist have meget vanskeligt ved at finde en Sammenhæng. Han vilde finde, at det er meget rigtigt, naar vore Skolebøger dele Planterne i to store Klasser, Lønbplanter og Blomsterplanter, og sætte en dyb, uoverstigelig Kløft mellem dem. Men vi have ogsaa endnu en stor og vigtig Afdeling af Blomsterplanter tilbage, de laveststaaende af dem, der ere nærved ikke længer at kunne faa Navn af Blomsterplanter, jeg mener de Nøgenfrøede, til hvilke Naaletræerne og Koglepalmerne høre (Se dette Tidsskr. II. R., 2 Bd.).

Have vi først kastet et Blik paa deres Kjønnsorganers Bygning, ville vi maaske faa Øjet op for Naturens Plan i Kjønnsorganerne i Planteriget og de højere Afdelingers Forhold til de lavere. Jeg maa da bede Læseren undskyldte, om jeg atter maa føre ham ind i nogle specielle Betragtninger, men uden dem kunne vi ikke forstaa de almindelige.

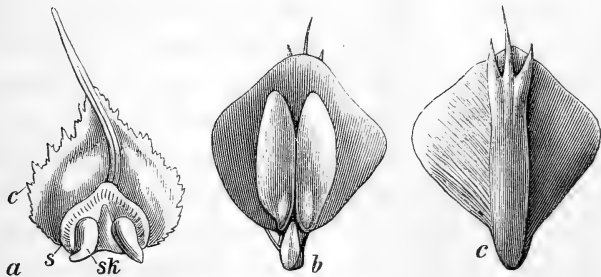


Fig. 6. *a*: Dækskæl af Ædelgran (*c*) med Kogleskæl (*s*) paa hvilket Æggene (*sk*) sidde; *b* og *c*: Kogleskæl med modne Frø af en anden Art Gran, ovenfra og nedenfra.

De nøgenfrøede Blomsterplanter. Læseren vil sikkert kjende Koglen af en Ædelgran. Pille vi Bladene af, ville vi se en cylindrisk, træagtig Akse; paa den sidde ordnede i Spiral de her (Fig. 6) afbildede store, hos nogle treffigede, Dækskæl. Kogleskællene sidde

derimod ikke umiddelbart paa Aksen, thi Undersøgelsen af de unge Kogler viser, at de ere befæstede til Dækskællets Grund. Men paa hvert Kogleskæls ind ad mod Aksen vendende Side sidde to Æg (Fig. 6, *a*; paa det aftegnede modne Kogleskæl to Frø, Fig. 6, *b*). En saadan Grankogle ere alle enige i at betragte som en Blomsterstand. Sammenligne vi den med f. Ex. en Pilerakle (se Fig. 14, i det følgende), er Ligheden slaaende; paa Dækskællet hos denne se vi en Hunblomst befæstet, der imidlertid er reduceret til en eneste nøgen Frugtknude; og paa Dækskællet her se vi det flade Kogleskæl, der kan betragtes som en aaben Frugtknude, hvis Æg derfor ligge nøgne (heraf Navnet »Nøgenfrøede«). Naturen bringer dem imidlertid Beskyttelse paa en anden Maade, der fuldkommen turde erstatte Frugtknudens. Naar Ægget er modent til Befrugtning, skille Kogleskællene, der hidtil have ligget tæt sammenpressede, sig fra hverandre, og Ægget ligger nu virkelig nøgent, saa at Støvet,

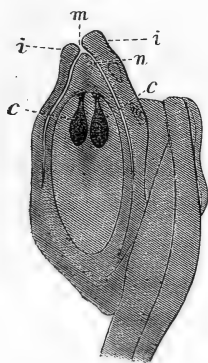


Fig. 7. Længdesnit gennem et Æg af kanadisk Ædelgran.

der lader sig transportere af Vinden, kan føres lige ned paa Kimmunden (se Fig. 9); saasnart Befrugtningen er fuldført, slutte Kogleskællene sig sammen igjen, og under deres moderlige Dække modnes Frøet; naar dette er skeet, skille de sig atter ad og lade det slippe ud af dets Fængsel.

Vi maa først kaste et Blik paa Æggene. Fig. 7 giver et Billede af et saadant, gjennemskaaret paa langs. Der er kun *en* Hinde (*i-i*), inden for hvilken Ægkjærnen sees ved *n*; *m* er Kim-

munden. Men i Stedet for at vi hos Blomsterplanterne med lukket Frugtknude fandt en stor kun med Celleslim fyldt Celle, se vi her noget helt andet. Der danner sig ganske vist en saadan stor Celle, en Kimsæk (*s*, Fig. 7); men der opstaaer tidlig Celler i den, og snart er den helt fyldt af disse; med andre Ord, Frøhviden, som fylder Kimsækken hos Blomsterplanterne, danner sig her før Befrugtningen, hos de højere efter denne.

Men hvor er da Kimcellen, som vi skulde have i den øverste Ende af Kimsækken? Læseren vil paa Figuren ved *c* kunne se to flaskeformede Legemer\*), hvis Bygning vi maa betragte ved stærkere Forstørrelse; thi i dem maa vi finde Kimcellen.

Den berømte engelske Botaniker Rob. Brown, som opdagede dem, kaldte dem »*corpuscula*«, der egentlig betyder »Smaalegemer«; senere ere de ofte ogsaa blevne benævnedes »sekundære Kimsække«. Fig. 8 viser os Spidsen af Ægkjærnen (*n*) og de sekundære Kimsække liggende in-

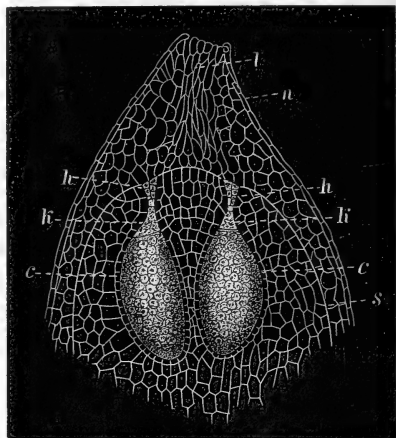


Fig. 8. Spidsen af Ægkjærnen med de sekundære Kimsække af Ædelgran.

\*) I det tegnede Tilfælde er der kun to, og de ligge adskilte fra hinanden ved Celler; hos andre Naaletræer er der dog mange (1—30), og de ligge da ofte tæt til hverandre, Side om Side, saa som hos Enebær og Cypres.

denfor den primære (*s*). Vi kunne nu tydeligere se deres Bygning, som det egentlig først er Strasburgers tre Aar gamle Undersøgelser, der have oplyst os om\*). Nederst bestaa de af en meget stor med Celleslim fuldproppet Celle (*c*); over den følger en mindre (*k*), der kun adskilles fra hin ved en fin Linie, som selv ved de stærkeste Forstørrelser ikke faaer dobbelt Kontur; det er heller ingen Cellestofvæg, men kun den fine Hinde, der adskiller to selvstændig udprægede Cellekroppe.

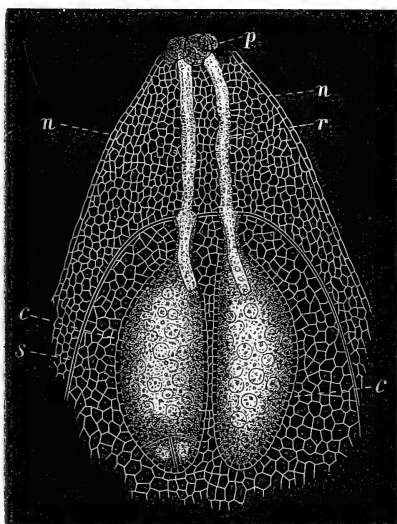


Fig. 9. Befrugtning af Ægget hos Ædelgranen. *p*, er Stovkorn; *n*, Ægkjærnen; *r*, Støvret; *c-c*, de to Centralceller; i Bunden af den tilvenstre begynder Kimdannelsen.

Disse to Celler ere altsaa endnu nøgne, og derfor flyde de ogsaa med største Lethedsammen, naar et eller andet stærkt Reagens, saasom Kali, bringes til at indvirke paa dem. Endelig findes der ovenover dem snart en enkelt Celle, snart et Lag af fire korsstillede Celler, snart som i Fig. 8 flere Lag eller Etager af saadanne. Af disse Celler er den store

nederste den egentlige Kimcelle, eftersom det er den, der danner Grundlaget for Kimen, naar Støvret gennem

\*) Strasburger, Die Befruchtung bei den Coniferen, 1869. Efter dette Værk ere Fig 7, 8 og 9 kopierede.

det »ledende« Cellevæv i Ægkjærnens Top (*l*, Fig. 8) er trængt ned til den og befrugter den (Fig. 9).

Spørgsmaalet er nu dette: hvor finde vi hos de højere Blomsterplanter og hos de højere Lønboplanter de Organer, som ere homologe med de her iagttagne?

For Blomsterplanternes vedkommende har man længe været paa det rene med Grundtrækkene: Kimsækken hos disse er homolog med den primære Kimsæk hos de Nøgenfrøede, den eneste Forskjel er den, at Frøhviden hos hine danner sig efter, hos disse før Befrugtningen, — og Kimcellen hos de højere Blomsterplanter maa være lig den store nederste Celle i de sekundære Kimsække; thi det er den, der danner Grundlaget for Kimen, naar denne efter Befrugtningen anlægges paa en Maade, der er os her uvedkommende. Forskjellen mellem de to store Plantegrupper er altsaa, at det hele Apparat er blevet noget simplificeret hos de højere Blomsterplanter, idet der af de sekundære Kimsække kun er blevet den store nederste Cellekrop tilbage; de andre ovenfor den liggende Celler og den hele Corpusculum-Væg ere kastede bort.

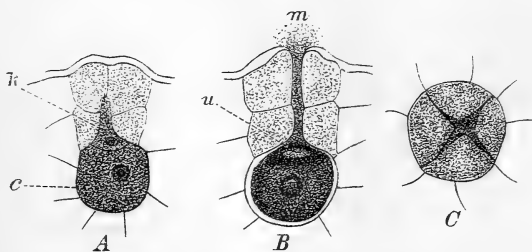


Fig. 10. *Selaginellas* Æggjemmer. *A*, umodent; *B*, modent og aabent; *C*, samme seet ovenfra. *c* er Centralcellen med Kimcellen; *k* er Kanalcellen, der trænger sig op mellem de 8 (i to firtallige Etager liggende) Halsceller.

Men nu Lønboplanterne! Lad os ved Siden af Fig. 8 stille Fig. 10, der forestiller Æggjemmer af *Selaginella*,

og sammenholde disse med *Corpuscula*'erne hos de Nøgenfrøede. Hvem vil ikke straks se den store Overensstemmelse i Bygning. Centralcellen, *c*, i hine modsvarer Centralcellen med Kimcellen, *c*, i disse; Kanalcellen, *k*, i hine er den lille Celle, *k*, i disse; de to Etager Celler med fire i hver, som vi se over Kanalcellen hos *Selaginella*, ere homologe med de paa nøjagtig samme Maade opbyggede Etager i Granens »sekundære Kimsække«; disse selv ere altsaa identiske med Æggjemmerne hos hin. Som yderligere Bestyrkelse for, at denne Opfattelse, som vi ere komne til ved Sammenligning af de færdig dannede Æggjemmer og *Corpuscula*, er rigtig, have vi endnu den fuldstændigste Overensstemmelse i Udviklingshistorien\*).

Men ere *Corpuscula* identiske med Æggjemmerne hos *Selaginella*, ere de det ogsaa med dem hos de andre Ulvefødder, hos Vandbregnerne, Bregnerne og Mosserne, selv om de her ere nok saa langhalsede og træde nok saa frit frem paa Forkimen\*\*).

\*) Paa Fig. 4, S. 38 i dette Bind af dette Tidsskrift vil man se Udviklingshistorien af en Bregnes Æggjemme billedlig fremstillet. Det første, der skeer, er, at en i Forkimens Overflade liggende Celle deler sig i to, der ligge over hinanden. Den øverste eller yderste deler sig overkors i fire Celler, og derved er Halsen grundlagt; ved yderligere Delinger af disse fire Celler kunne Etagerne forøges. Den nederste eller den inderste af de to Celler trænger sig lidt op mellem Halscellerne (se den anførte Figur ved 2) og deler sig saa atter paa tvers i to Celler, der forblive som nøgne Cellekropper og ere Kanalcellen og Central- eller Kimcellen. Men paa nøjagtig samme Maade grundlægges *Corpuscula*'erne efter Strasburgers udmærkede Undersøgelser. Enkelte Celler i Overfladen af Frøhviden blive langt større end deres Naboer, navnlig derved, at de ikke dele sig saa livlig som disse, og i disse Celler begynder derpaa den samme Delingsproces som den, hvorved et Æggjemme dannes.

\*\* ) Se t. Ex. Fig. 4, S. 38 (Bregneforkimen), Fig. 12, S. 99 (*Salvinias* Æggjemmer) i dette Bind, og Fig. 6, S. 432 i forrige Bind (*Mar-chantias*).

Sammenstille vi nu Fig. 11, som forestiller én Makrospore af *Selaginella* med Fig. 7, Ægget af Granen, vil det fremdeles blive os indlysende, at de Cellemasser, i hvilke de to homologe Organer, Æggjemet og den sekundære Kimsæk, anlægges paa en endog i Detaillerne overensstemmende Maade, ogsaa maa være homologe med hinanden,

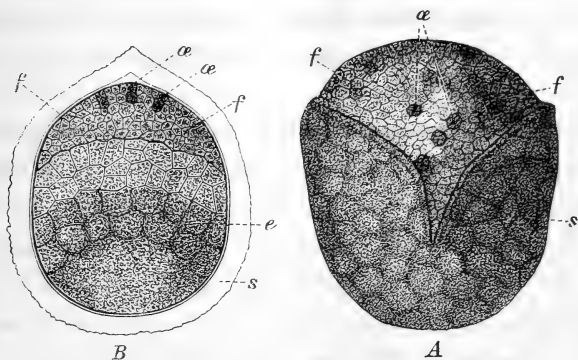


Fig. 11. Makrosporer af *Selaginella*. *A*, sect udenfra i Spiring; Sporehinden er sprængt og Forkimen (*f-f*) med Æggjemmerne (*æ*) komme til Syne. *B*, en Spore i Længdesnit; i Forkimen, *f-f*, sees Æggjemmerne, *æ-æ*, nedsænkede.

eller Frøhviden i den primære Kimsæk bliver homolog med Forkimen (*f-f*) i Makrosporen, men saa bliver endelig ogsaa dennes Væg homolog med Kimsækken, eller Makrosporen lig Kimsækken; og Ægget maa da blive lig Sporehuset, i hvilket Makrosporen opstaaer. Selv i mindre væsenlige Ting træder ofte den store Overensstemmelse frem, og naar jeg nu her (Fig. 12) afbilder »Sporefrugter« af *Sal-*



Fig. 12. To Sporefrugter af *Salvinia* i Længdesnit. Den ene, *m*, med Makrosporehuse, det andet, *h*, med Mikrosporehuse.

*vinia* i Længdegjennemsnit, vil man i den med *m* mærkede Sporefrugt se syv kortstilkede Sporehuse paa en fri, kort Søjle eller med en anden Udtryksmaade syv oprette Æg paa en fri, midtstillet Ægstol indenfor en lukket Frugtknude, altsaa næsten som om det havde været en Frugtknude af en *Primula*, vi havde havt for os, og ikke en Sporefrugt af en Vandbregne. Intet Under da, at nogle satte Vandbregnerne hen til Blomsterplanterne, andre til Lønboplanterne! (jfr. S. 93 i dette Bind.)

Der er ganske vist ogsaa Forskjelligheder mellem de Nøgenfrøede og Lønboplanterne med Hensyn til deres Kjønorganer; men de ere dog af uvæsenlig, nærmest biologisk Natur. Saaledes Forhold, der staa i Forbindelse med den forskjellige Befrugtningsmaade ved Støvkorn og ved selvbevægelige Sædlegemer. Lønboplanternes Kimsæk (Sporen) løsnes fra Moderplanten og overlades til sig selv, og Sædlegemerne maa da se at finde den; Blomsterplanternes Kimsæk forbliver i Moderen, og Støvkornene maa vandre hen til den. Halscellerne hos Lønboplanterne sprænges ud fra hverandre af Kanalcellens svulmende Slim, (Fig. 10), for at en Vej kan banes for Sædlegemerne ned til Centralcellen (Kimcellen), naar Forkimen ved Sporens Spiring er lagt bar (Fig. 11, A); hos de Nøgenfrøede har Støvrøret selv hele Arbejdet med at bane sig Vejen ned gennem Æggets Kjerne, Sporehuset (Fig. 9), der her aldrig aabner sig, men dog er saa forekommende mod Støvrøret, at det udvikler »et ledende Cellevæv« (Fig. 8, l), og ned mellem Halscellerne, som trænges ud fra hverandre. I Forbindelse med at Sporen udkastes af Sporehuset, medens Kimsækken forbliver i Ægget, staaer da ogsaa den langt større Grad af Selvstændighed, som navnlig de lavere



staaende Lønboplanter (saasom Vandbregnerne, Bregnerne og Mossernes) Forkim opnaaer, hvorom nærmere nedenfor. Endelig vil man maaske ogsaa indvende, at der er den Forskjel, at Sporehuset (Ægget) hos Blomsterplanterne kun indeslutter *en* Spore (Kimsæk), medens Lønboplanternes gjemme mange (t. Ex. Bregnerne og Ulveføddernes mangesporede Sporehuse). Men selv bortset fra, at der ogsaa findes ensporede Sporehuse hos Lønboplanter (Salvinias Makrosporehuse), have vi ogsaa Blomsterplanter med mange Kimsække i Ægget. I sit Skrift om Polyembryoni (d. e. Forekomsten af mange Kim i *et* Frø) har Alexander Braun netop samlet Iagttagelserne herom. Gyldenlakken har oftest 5—6, Rosen og Misteltenen to, sjældnere 3—4, og ligeledes forekommer dette Tilfælde hos nogle Naaletræer. Ogsaa det er uvæsenligt, at den af hver enkelt Spore udviklede Forkim i Reglen har mange Æggjemmer\*), medens Kimsækken har faa; thi paa den ene Side gives der Lønboplanter med kun *et* Æggjemme paa Forkimen (som Isoetes og Pillularia), medens næsten alle Blomsterplanter have mindst to, paa den anden Side have en Del af disse, som Orangen og navnlig mange Naaletræer, en stor Mængde (Fyr og Gran 2—6, Taksen 5—10, Cypresserne indtil 30).

Saa tør vi da altsaa med største Sikkerhed opstille følgende Homologier:

| Højere Lønboplanter. | Nøgenfrøede.              | Højere Blomsterplanter.   |
|----------------------|---------------------------|---------------------------|
| Makrosporehus        | Æg                        | Æg                        |
| Makrospore           | Primær Kimsæk             | Kimsæk                    |
| Forkim               | Frøhvide (Endo-<br>sperm) | Frøhvide (Endo-<br>sperm) |

\*) Se Fig. 11 og af tidligere Figurer *Salvinia*-Forkimen Fig. 11, B, S. 98 i dette Bind.

|                           |                           |                            |
|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Højere Lønbplanter.       | Nøgenfrøede.              | Højere Blomsterplanter.    |
| Æggjemme                  | Sekundær Kimsæk           | mangle                     |
|                           | (Corpusculum)             |                            |
| Halsceller                | Halsceller                | mangle                     |
| Kanalcelle                | Kanalcelle                | mangler (?)*)              |
| Central- og Kim-<br>celle | Central- og Kim-<br>celle | Kimcelle («Kim-<br>blære«) |

At bevise Homologien mellem Kimsæk og Makrospore (Hunspore) var forbeholdt den nyeste Tid; derom havde de ældre Botanikere ikke engang en Anelse; og man kunde heller ikke vente, at det skulde gaa op for dem, at hin i Ægget liggende store Celle skulde være homolog med den velbekjendte brune og piggede tetraedriske Spore hos en Bregne eller med et Korn af »Heksemel«. Ja da man endelig var kommen paa den Tanke, at Spore og Æg dog paa en eller anden Maade maatte være i Slægt med hinanden, paaviste (1833) den for faa Maaneder siden afdøde fortjenstfulde Botaniker Hugo Mohl endog med slaaende Grunde, at Sporerne hverken kunde modsvare det hele Æg hos Blomsterplanterne eller nogen Del af det. Men med Hensyn til de mandlige Organer var Ligheden anderledes slaaende, — Spore og Støvkorn, hvem kunde ikke straks se, at de vare fuldstændig et og det samme? Begge ere rundagtige smaa Celler (med enkelte Undtagelser, hvor de ere flercellede) af omtrent samme Størrelse; begge have en kutikulariseret Yderhinde, der snart er glat, snart prydet paa forskjellig Art

---

\*) Det er endnu ikke afgjort, om man i et ejendommeligt Apparat, som Schacht har benævnet »das Fadenapparat«, hos Blomsterplanterne ikke maaske har et Homologon til Halscellerne.

med Lister og Pigge, og en fin, ensformig Inderhinde; begge have endelig, hvad de noget senere Tider opdagede, et mærkeligt Træk fælles i deres Udviklingsmaade, idet de dannes i et Antal af fire (eller dog et Multiplum af fire) i hver Modercelle.

Intet Under da, at man i Botanikens Barndom holdt (alle) Sporer og Støvkorn for identiske. For hundrede Aar siden beskrev f. Ex. Linné Moskapselen som Støvknep (anthera) og Sporerne som Støvkorn; Jomfruhaar (se Fig. 23, B) har efter ham »en stilket Hanblomst i Spidsen af Planten og en aflang Støvknep med kegledannet Laag«; Ulvefod har en »nyreformet, toklappet« Støvknep; Marchantias Sporehuse ere Hanblomster, medens de ejendommelige med Yngleknopper fyldte Skaale paa Løvet ere Hunblomster med »nøgne, sammentrykte Frø i Bunden af Bægeret« (Fig. 21). Ligeledes ere Lavernes Sporehuse Hanblomster, medens de kvindelige Forplantningsorganer ere de paa Løvets Flade strøede »mellignende« Soredier.

Senere kom man bort fra disse Vildfarelser, fordi man saa, at Sporen spirede og grundlagde en ny Plante, medens Støvkornet forholdt sig helt anderledes; og at antage Naturen for saa ukonsekvent, at den lod det samme Organ fungere som mandlig i den ene store Afdeling af Planteriget, men som kvindelig i den anden, var der dog kun faa, som vilde. Men Videnskaben er i uafbrudt Bølgegang, og ikke sjelden kan det Talleyrand'ske Ord: »Sandhed er en ofte gjentaget Løgn« finde Anvendelse. Den Schleidenske Hypothese var en Art Tilnærmelse til den gamle Anskuelse, og nu er man for tredie Gang kommen til den nu rigtignok vel begrundede Lære, at Spore, men vel at mærke Mikrospore, og Støvkorn ere homologe. Vi skulle nu se dette:

Naar de højere Blomsterplanters Støvkorn »spire«, trænger Inderhinden frem af et af de Huller, der i Reglen er dannet for den i Yderhinden, og udvikler sig til Støvrøret; dette har jeg allerede omtalt. De Nøgenfrøede forholde sig paa væsenlig samme Maade (*p-r*, Fig. 9), og dog er der et Punkt af stor Vigtighed, som maa fremhæves, det nemlig, at deres Støvkorn ikke ere encellede, som hines, men i deres indre skjule 2—3 smaa Celler, af hvilke *en* udvikler sig til Støvrør. Det er ikke de to Vinger, som Støvkornene hos Fyr og Gran (Fig. 9, *p*) have, og som hjælpe dem til at foretage deres vide Vandringer (man erindre »Svovlregnen«); thi de ere ikke egenlige Celler; men tidlig se vi Støvkornet i sit indre delt

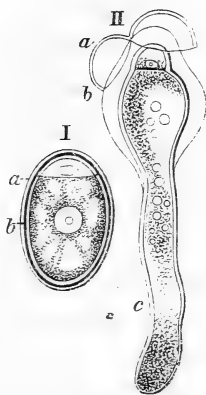


Fig. 13. Støvkorn af Cypres. I II er det i »Spiring«, idet Yderhinden sprænges, og Støvrøret (*c*) trænger frem, dannet af den større Celle, *b*, i I.

i to Celler, som hos Taksen, Thujaen, Cypressen (*a* og *b* i Fig. 13, I, af hvilke *b*, den større, bliver til Støvrør), eller 3—4, som Gran, Fyr og Lærk. Tilsyneladende fjerne Naaletræerne sig herved saavel fra de højere Planter som fra Lønbo-planterne, og dog er det netop herved, at den rette Forklaring af Forbindelsen mellem de tre Grupper for en stor Del gives os.

Vi maa atter se tilbage til *Selaginellas* Mikrospore.

Læseren vil af mit 5te Afsnit have lært, at der i Mikrosporen hos denne Plante findes et bestemt Antal (6—8) Celler, som alle danne Sædlegemer, altsaa tilsammen modsvare Sædgjettet hos de andre Lønbo-planter, hvor dette træder mere frit frem; men at der

desforuden findes en eneste lille Celle i et Hjørne af Sporen, som ikke frembringer Sædlegemer (*f* paa Fig. 14, *A* og *B*). Jeg paaviste dengang, hvilken morfologisk

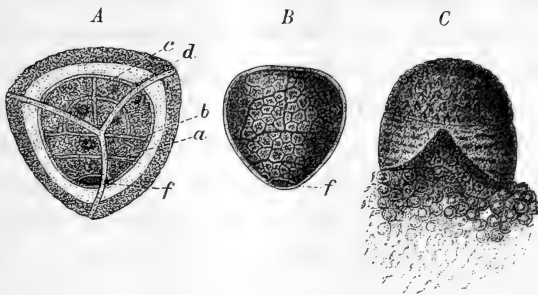


Fig. 14. Mikrosporer af *Selaginella*: *A* med Sporehinden om, gjort gjennemsigtig, saa at man seer Cellerne i Sporens indre; i *B* er Sporehinden borte og alle Celler paa *f* nær have delt sig i en Mængde smaa Celler, Moderceller for Sædlegemer, der udtømmes af Sporen ved dens Spiring (*C*).

Betydning denne Celle har, at den nemlig er det eneste Minde om Forkimen hos de andre spirende Mikrosporer af Vandbregnerne. Men hvad vi her finde som Rudiment hos *Selaginella*, finde vi endnu som Rudiment ogsaa hos de Nøgenfræede, thi det er netop de en—tre Celler i Støvkornet, der ikke udvikle Støvrør d. e. Sædgjemme, men det forsvinder endelig ganske hos de højere Blomsterplanter. Saa kunne vi da ogsaa opstille følgende Homologier:

|                     |              |                         |
|---------------------|--------------|-------------------------|
| Højere Lønbplanter. | Nøgenfræede. | Højere Blomsterplanter. |
| Mikrosporehus       | Støvdrager   | Støvdrager              |
| Mikrospore          | Støvkorn     | Støvkorn                |
| Forkim              | Forkim       | mangler                 |
| Sædgjemme           | Støvrør      | Støvrør                 |

Saa ere vi altsaa komne tilbage til den gamle Linné'ske Anskuelse, at Støvkorn og Sporer ere et og

det samme Organ — i alt Fald tildels; thi jeg maa bede Læseren erindre, at det kun er Hansporerne, Mikrosporerne, hos de højere Lønplanter, som vi kunne parallelisere med Støvkornet, ligesom det ogsaa kun er Makrosporen hos disse Planter, som vi kunne sætte homolog med Kim-sækken; thi man vil af det foregaaende have seet, at naar vi komme ned til Bregnerne, ja næsten endnu før, naar vi ere naaede til Padderokkerne, have vi kun *en* Slags Spore; men naar den spirer, bringer dens Forkim baade Sædgjemme og Æggjemme, den indbefatter i sig altsaa baade Mand og Kvinde, er en komplet hermafrodit Spore. Det vil blive endnu tydeligere af den følgende sammenlignende Oversigt over hele Planteriget.

---

Vi ville nu kaste forskellige Blik ud over det hele Planterige, som skulle have til Maal at se den nøje Sammenhæng mellem dets forskellige Afdelinger.

Spurgte jeg en af mine ærede Læsere, om han ved, hvad en Blomst er, vilde han vist blive højlig forbavset over mit Spørgsmaal og som Exempel nævne mig en Rose, en Kodriver eller anden meget almindelig Blomst. Derom kan der nu heller ingen Tvivl være, at de ere gode Blomster, og gaa vi ud herfra, se vi altsaa, at Blomsten er sammensat af ejendommelig omdannede Blad- (eller Akse-) Organer om en fælles Akse og i en firdobbelt Trinfølge (Bæger, Krone, Støvdragere og Frugtblade), at Blomsten fremstiller Toppunktet og Fuldendelsen i Udviklingen, at den afslutter sin Akses Vækst, og at den har den Opgave at indlede Fornyelsen af den individuelle Livscyklus ved Frembringelsen af en kjønslig Kim. Saaledes er nu virkelig ogsaa det langt største Antal Blomster beskaffne. Men tag saa en Nelde eller en Hamp-

plante; ingen vil nægte, at ogsaa de have ægte Blomster, og dog have de ingen Krone, og heller ikke finde vi Stødragere og Støvveje i enhver af deres Blomster; thi de ere særkønnede. Vi kunne gaa et Skridt videre. Lad os tage Pilens Blomster for os: i Akslerne af de smaa Dækskæl paa Raklen (*a* og *b*, Fig. 15) se

Fig. 15.

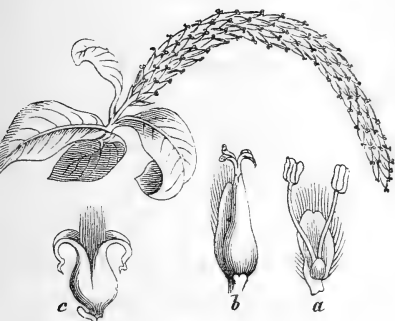
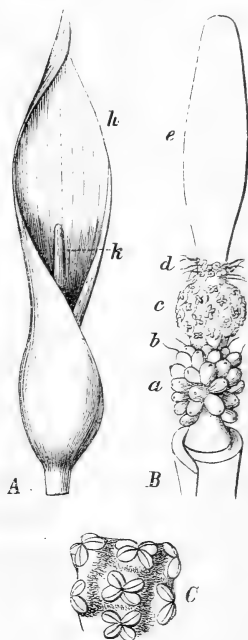


Fig. 15. Hunrakle af en Pil. *a*, en Hanblomst. *b*, en Hunblomst; bag hver af dem sees Dækskælet; paa Forsiden af dem det lille Blomsterdække.

Fig. 16. Blomsterstand af Dansk Ingefær. *A*, indesluttet i Hylstret (*h*); *B*, Kolben med bortskaaret Hylster, mere forstørret end *A*; *e*, den nøgne Spids; *b* og *d*, gølge Blomster; *a*, Hunblomster; *c*, Hanblomster. *C*, Hanblomster ved stærkere Forstørrelse.

Fig. 16.



vi Blomsterne; Blomsterdækket er borte, saa kun et lille Skæl eller Kirtel er tilbage som Minde om det, og Hanblomsten (*a*) bestaaer ellers kun af Stødragere, Hunblomsten (*b*) kun af *en* Støvvej. Men endnu have vi med Blomster at gjøre til Trods for denne stærke Reduktion. Men nu en Callas Blomsterstand eller

den danske Ingefærs (Fig. 16)? Det store, hvide Blad (*h*) er ikke Blomsterdækket, det er kun et stort Dækblad, men paa den tykke, kjødfulde Akse (*B*) sidder Blomst ved Blomst; nu ere ogsaa Dækbladene borte, som vi endnu forefandt hos Pilen, og den ene Frugtknude slutter sig umiddelbart til den anden i den nedre Del af Blomsterstanden (*a*), den ene Støvdragergruppe til den anden i den øvre Del af Blomsterstanden (ved *c* og *C*), og man har vanskeligt ved at paavise de enkelte Akser, som Støvdragerne maa sidde paa, naar de virkelig skulle danne Blomster.

Lad os saa derfra gaa til Naaletræerne. Vi ville da se, at Simplificeringen er skreden videre frem. Metamorfosen bliver svagere og svagere, d. e. Modsætningen mellem de Blade, som træde i den kjønslige Formerings Tjeneste, og de rent vegetative og til andet Arbejde udprægede Blade. Dog kan man endnu gaa ind paa at kalde de kvindelige Kjønsgorganer med Tilbehør for Blomster; men det er da rigtignok Blomster indskrænkede til det allernødvendigste, til det nøgne Æg (S. 435, Fig. 6). Men nu de mandlige Kjønsgorganer; kunne vi ogsaa kalde dem Blomster? Lad os betragte Hanraklen af en Fyr, en Gran eller en Taks (Fig. 19, A). Talrige Støvdragere staa i Spiraler op ad en fælles Akse; denne Samling af Støvdragere har Raklens, altsaa Blomsterstandens Udseende; den falder af som Helhed lige som denne, og man kunde jo ogsaa tænke, at da Hunblomsterne staa i en virkelig rakleformet Blomsterstand, der i det ydre i paafaldende Grad ligne Hanblomst-Samlingen, var det sandsynligst, at ogsaa denne var en Blomsterstand. Og dog kunne vi ikke saaledes uden videre erklære den herfor, uden at vi komme i den absurde Nødvendighed at maatte betragte hver Støvdrager som en Blomst. Saa maa vi kalde den en Blomst med



mange Støvdragere; men det bliver da rigtignok en Blomst, der mangler mange af de Karakterer, som vi ellers finde i Blomsten. Jeg vil saaledes blot minde om, at Blomsterdækket mangler, og at den Spiral, som de nedenfor staaende Dækblade danne, umiddelbart fortsættes af

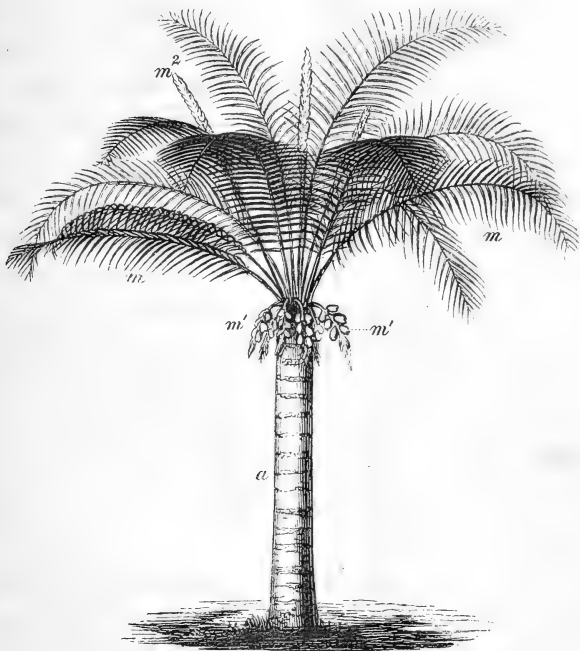


Fig. 17. Hunplante af *Cycas*.

Støvdragerne, og vi savne ogsaa den Kransstilling af Støvdragerne, som dog er det sædvanlige, og de bestemte Talforhold. Her er i Virkeligheden Blomstens Væsenmærker ved at tabe sig, og det er derfor ikke uden Grund, at Ørsted har troet at burde give denne Samling af Støvblade et eget Navn, »Støvbladstand«; men gaa vi nu et Skridt længere ned, forsvinde de yderligere. Hos

nogle Koglepalmer (som *Zamia* og *Ceratozamia*) danne Frugtbladene en lignende tvetydig Ting som Støvbladene hos Granen, en tæt Samling af spiralstillede Blade, som Ørsted har benævnet en »Ægbladsstand«. (Se dette Tidsskrift II R., 2 B., Ørsted, om Cycadeerne eller Koglepalmerne.) Endnu kunde man til Nød kalde dette en Blomst, naar man ikke vilde tage Analogien og andre Forhold i Betragtning, men hos Hunplanten af selve Slægten *Cycas* bliver det kun med den største og unaturligste Tvang muligt at holde Begrebet »Blomst« fast.

Fig. 17 viser os en saadan Hunplante af *Cycas*. Der er her kun en eneste Akse (*a*); thi til en Gren-dannelse kommer det sjelden eller aldrig. Men denne Akse frembringer vekselvis et Sæt af store, fannede Løvblade (*m*) og et Sæt af smaa, fannede Frugtblade (*m'*), hvis nederste Flige umiddelbart bære Æggene. Aar efter Aar veksle disse Sæt med hverandre, og Hovedaksen skyder ustandset videre. I alle andre Tilfælde saa vi, at det hørte med til Blomstens Væsen at afslutte den Akse Vækst, paa hvilken den sidder; men her skeer dette ikke.

Der er nu de Botanikere, som kalde den Samling af Frugtblade, som de kvindelige Exemplarer af Koglepalmerne saaledes frembringe, en normal gennemvokset Blomst. Lad os se, hvortil dette vil føre. Hos Bregnerne sidde som bekjendt Sporehusene paa Løvet's Bagside, og Sporehusene vide vi jo nu ere homologe med Æggene; de sporebærende Blade ere altsaa ægbærende Blade eller Frugtblade. Nu gives der enkelte Bregner, som Kambregnen og Strudsvingen, hos hvilke der periodisk fremtræde golde Blade og sporebærende, d. e. Frugtblade, ganske som hos Koglepalmerne. Disse spore-

bærende Blade maatte da konsekvent opfattes som Kam-bregens og Strudsvingens normalt gjennemvoksede Blomster. Men hvordan skal det saa gaa os med alle de andre Bregner, der ikke have denne Veksel af goldt og frugtbart Løv, hvis vegetative Blade alle tillige bære Spore-



Fig. 18. — En træagtig Bregne. I Toppen sees de indrullede unge Blade.

husene eller endog undertiden uddanne den ene Flig af et Blad sporebærende, medens den øvrige Del af Bladet forbliver gold? Skulde de frugtbare Blade ansees for at danne en Blomst, blev den hele fuldvoksne Bregne en eneste stor Blomst, og det hosstaaende Bregnetræ (Fig. 18) er da blot en saadan langstilket Blomst, næsten som en uhyre perennerende Tulipan-Blomst. Bregnerne bleve de ægteste

Blomsterplanter, som Aaret rundt stode med Blomster, skjøndt vi ikke have Spor tilbage af de Forhold, der vare de karakteristiske for Blomsterplanternes Blomster.

Sagen er den, at vi ganske langsomt glide over fra den skarpt gennemførte Metamorfose hos Blomsterplanterne med deres saa mangfoldig udprægede Blade til den lidet eller næsten ikke antydende Metamorfose hos Lønbo-planterne, hvor de vegetative Blade tillige blive de sporebærende. Paa intet Punkt ere vi istand til at sætte en naturlig og skarp Grænse, naar Spørgsmaalet om »Blomst« eller »Ikke-Blomst« skal være det afgjørende, og der gives mange Dannelser, om hvilke det kan blive et omtvistet

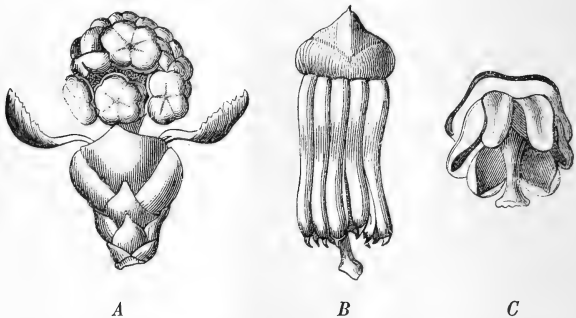


Fig. 19. *A* er en „Støvbladstand“ af Taksen; *B*, et Støvblad af en *Araucaria* (et Slags Naaletræ) og *C*, et Sporeblad af en Padderokke.

Spørgsmaal for Folk, der have Lyst til at disputere, hvorvidt de skulle ansees for det ene eller det andet. Nogle flere Antydninger af, hvor unaturlig det er at tænke sig en dyb Kløft mellem Blomsterplanter og Lønbo-planter, vil jeg endnu anføre.

I hosstaaende Billede (Fig. 19) findes en Støvbladstand af et Takstræ aftegnet, og ved Siden af et Støvblad af en

Araucaria og et sporebærende Blad af en Padderokke. Hvem vil den store Lighed ikke være paafaldende, som findes mellem dem, lige til Form og Stilling af Sporehusene og Støvsækkene? Skal »Støvbladsstanden« hos Taksen og Araucaria kaldes en Blomst, kan man ikke vægre sig ved at give samme Navn til Padderokkens aksformige Sporebladstand?

Eller man se hen til det tidligere givne Billede af en Ulvefods aksformede Sporehusstand (dette Bind S. 89, Fig. 6, og S. 91, Fig. 7), og man vil se den store Lighed, som findes mellem den og en Hunrakle af en Cypress, hos hvilken Æggene sidde umiddelbart paa Dækbladet. Der er intet til Hinder for den umiddelbare Betragtningmaade for at opfatte dem begge som Blomster med spiralstillede Støv- og Frugtblade. Ligheden mellem Cypresser og Ulvefødder fremtræder undertiden ogsaa slaaende i de vegetative Organer; man erindre t. Ex. »den cypreslignende Ulvefod« (L. Chamæcyparissias og L. complanatum).

Eller man mindes Ligheden mellem Frugtbladene af en Cycas (se Fig. 17, *m'*) og Sporehusstanden af en Ophioglossum (se Ørsted, Løvsporeplanterne, S. XXIII eller denne Aargang, S. 46, Fig. 11): paa selv samme Maade ere Æggene hos hin og Sporehusene hos denne befæstede paa de frugtbare Blade, — eller mellem Støvbladene hos hin og de sporebærende Blade hos Bregnerne (se Tegningerne hos Ørsted sammesteds, S. XXIV): i stort og ubestemt Antal dække Støvsække og Sporehuse Bagsiden af Bladene.

Eller man erindre, for ogsaa at tage et Exempel fra den vegetative Sfære, hvorledes Koglepalmernes unge Blade ere indrullede paa en Maade, der i høj Grad minder om Bregnernes, og hvorledes et Træ (*Dacrydium elatum*), som er beslægtet med Taksen, blev ført fra Javas Urskove til Evropa og dyrket her som en træagtig Ulvefod, indtil det endelig blomstrede og viste sin Natur, eller hvorledes en afrikansk Koglepalme i mange Aar dyrkedes i London under Navn af Bregne.

Der er saaledes en mærkværdig jævn og smuk Overgang fra Lønboplanter til Blomsterplanter. Skulle vi angive den vigtigste Forskjel, som man kan holde fast paa mellem dem, saa maa den nærmest sættes i den forskjellige Befrugtningsmaade ved Støvrør og ved selvbevægelige Sædlegemer. Da dette imidlertid falder sammen med den gamle Grænse mellem Lønboplanter og Blomsterplanter, kunne vi beholde disse Benævnelser med det samme Indhold som før.

---

Lad os nu til sidst kaste et Blik ud over det hele Planterige for at se, hvorledes vor Opfattelse af Udviklingsgangen indenfor de enkelte Grupper og indenfor det hele Rige nu vil stille sig.

Læseren vil af mine første Afsnit kjende Udviklingsgangen i flere af de almindelige Algers Liv. Vi have der gennemgaaet t. Ex. Blæretangens Livshistorie. En Spore spirer ude i Havet, og af den udvikler sig en Plante saadan, som vi se den i Tusendvis ved vore Kyster; denne Plante staaer ikke højt i Udvikling, den har ikke bragt det til at faa virkelige Rødder og virkelige Stængler med Blade, der staa i bestemte Stillingsforhold paa Stængelen o. s. v., den har kun et »Løv«, der for-

grener sig gaffelformig. Paa dette Løv fremkomme nu Kjønscellerne, som vi tidligere have seet; en Befrugtning finder Sted, en ny Spore opstaaer, og et nyt Individ er grundlagt. Det er altsaa en Udvikling, som ligner den, vi have hos de fleste Dyr, der er kun *en* eneste nødvendig Generation. Læseren vil nu rimeligvis mene, at ganske saaledes er det ogsaa hos Blomsterplanterne: et Frø spirer, et Træ udvikler sig deraf, det bærer Blomst og sætter Frugt, og nye Frø ere dannede, nye Individer grundlagte. Ikke destomindre er denne Parallel et fuldstændigt Bedrag, og se vi hen til alle Mellemliddene, komme vi til et aldeles forskjelligt Resultat.

Hvorledes er nu Udviklingen hos andre Løv-Sporeplanter, t. Ex. hos en *Coleochæte*? (Se forrige Aargang, S. 294). Paa denne skive- eller pudeformede lille Plante, hvis Celletraade lige saa lidt vise Spor til Udprægning i stængel- eller bladlignende Dannelser som Tangens, fremkomme tilsidst Kjønsgorganer, og der dannes en Spore. Men naar denne spirer, udvikler der sig ikke umiddelbart en ny Plante af den; den optræder tvertimod som en Slags Amme, der maa fostre en Gruppe Celler i sit indre, og først disse ere istand til hver for sig at grundlægge en ny Alge, naar de eller egenlig deres Cellekroppe ere satte i Frihed. Der skydes altsaa her et Led ind i Artens Udvikling, et Individ, som ad ukjønslig Vej sætter nye, men kjønnede, Individer ind i Verden, ganske paa samme Maade som Tinten hos Svinet er Amme for Bændelormen hos Mennesket, eller en lille Snylter i Melormen for en Bændelorm i Rotten, i hvilket Tilfælde rigtignok det Forhold træder til, at hver af de to Generationer har forskjellig Vært at bo i. Men iøvrigt have mange Snyltesvampe jo et lignende Værtsskifte for-

enet med Generationsskifte (man erindre Græsrusten og Berberisrusten).

Det er nu interessant at se, hvorledes Udviklingen i Planteverdenen fra de lavere til stedse højere organiserede Former ikke altid gaaer for sig i rolig stigende Gang, saaledes at de højere Former i enhver Henseende ere at betragte som fuldkomnere Udviklinger af de lavere; tvert imod forsømme hine ofte Organer, som disse uddanne med langt større Omhu.

Laver som Rensdyrmosset, Alger som Sosalaten og Blæretangen\*) have et fuldstændig typisk Løv; der er end ikke Antydninger til noget, som kunde kaldes Blade;

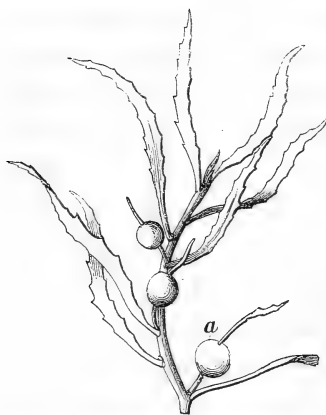


Fig. 20. Et Stykke af Sargassotangen.

men hos mange Havalger (Fig. 20) træder der allerede en rigere Udprægning frem, Løvet former sig i noget, der seer ud som Blad, noget, der seer ud som Stængel, og noget, der seer ud som en Rod, ja der er enkelte af dem, hvor der virkelig optræder den samme Modsætning mellem deres forskellige Organer som mellem Blad og Stængel hos en Blomsterplante, og jeg har allerede ovenfor under Kransnaalene omtalt, at vi ogsaa med god Grund kunne tilskrive dem virkelige Blade siddende paa en virkelig Stængel, om end Blad og Stængel i dette Tilfælde ere hinanden saa

\*) Se Fig. 2 og 3, S. 77, Aarg. 1863 af dette Tidsskr.



lige, at den eneste Forskjel er, at Bladet har en begrænset Endevækst, Stængelen en ubegrænset.

Halvmosserne gjøre et Skridt nedad i Henseende til Løvet. Skjøndt i det hele fuldkomnere, synke de vege-

tative Organer hos de lavest staaende Halvmosser ned til den kompletteste Løvdannelse (Fig. 21), fra hvilket Udgangspunkt de indenfor selve Gruppen jævnt hæve sig, idet der først træder smaa, rudimentære Blade (som hos *Marchantia*) op paa Løvets Underside; derpaa blive Bladene fuldkomnere og Bladstillingen mere løvbestemt, og tilsidst faa vi t. Ex. den elegante, lille *Jungermannia* eller *Radula*, som vi kunne se paa ethvert Bøgetræ i vore Skove.

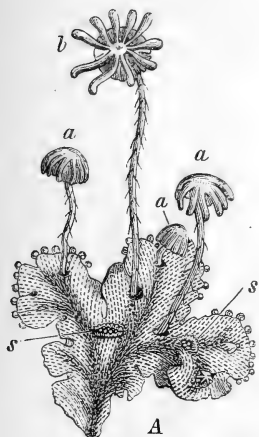


Fig. 21. Hunplanten af *Marchantia polymorpha*.

Men hvorledes forholder det sig med Bladmosserne? Her finde vi i Grunden begge Typer forenede, det præg-

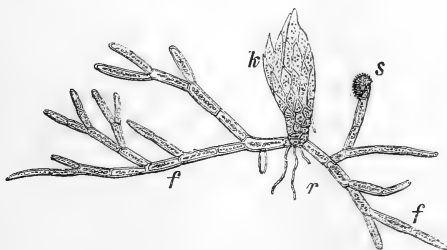


Fig. 22. Ung Mosplante, *l*, dannet som en Knop paa *f-f*, Forkimen

løse Løv og det i Stængel og Blad udprægede Løv; thi af Sporen udvikler sig jo først en Forkim, der gjengiver

Løvformen, som vi have den hos mange Alger\*), og paa denne hæver sig da ved simpel Knopdannelse (Fig. 22) den egenlige lille Mosplante med sine Æg- og Sædgjemmer (Fig. 23 og for Halvmossernes Vedkommende Fig. 21).

Dette var altsaa den kjønnede Generation. Hvorledes er nu den ukjønnede beskaffen? Vi saa nemlig, at vi



Fig. 23. Jomfruhaar; A, Hanplante; B, Hunplante.

allerede hos Coleochæte havde Spor til to Generationer. Dette træder tydeligere frem hos Mosserne. Hos *Marchantia* er Løvet med dets Sæd- og Æggjemmer den ene kjønnede Generation, men Sporehuset, som udvikler sig af det befrugtede Æggjemme, med sine Sporer\*\*) den kjønsløse Generation (a-b, Fig. 21). Hos Bladmosserne er den løv-

\*) Se Fig. 8, S. 458, forrige Aarg.

\*\*) Forrige Aarg. S. 452, Fig. 6.

dannede Forkim og den bladbærende Mosplante tilsammen tage den Generation, som bærer Kjønnsorganerne, men Sporehuset (*b* og *c*, Fig. 23, *B*) med Børsten (*a*) den anden Generation, hvis Afkom, Sporerne, vel ere Udgangspunkter for nye Generationscykler, men ikke ere opstaaede direkte ved en Befrugtning, som Sporen hos en *Vaucheria*, *Oedogonium* eller Blæretang.

Men naar vi nu gaa over til Bregnerne, hvis laveste Former dog i andre Henseender nærme sig til Mosserne, indtræder der et højst mærkeligt Spring i Udviklingsgangen. Den kjønnede Generation er nemlig nu hos disse naaet til det Højdepunkt i Udvikling, som den overhovedet skal naa; og fra nu af er den i stadig Tilbagegang med Hensyn til Formfuldkommenhed og selvstændig Fremtræden i Naturen. Men den kjønsløse Generation, der hidtil i Grunden næsten var et Minimum, og hos de laveste Planter aldeles mangler, hvis man ikke skal betragte

»den hvilende Spore« som dens Repræsentant (se Oversigtstavlen S. 468-9), træder op med større Rigdom i Former, spiller en stedse større Rolle, til den sluttelig hos Blomsterplanterne er den eneraadende. Thi hvorledes forholder det sig med Bregnerne? Af den spirende Spore udvikles Forkimen med Kjønnsorganerne\*). Denne Forkim (Fig. 24) staaer komplet paa det ikke udprægede Løvs Udviklingstrin; den er bladagtig flad og tynd som en Søsalat

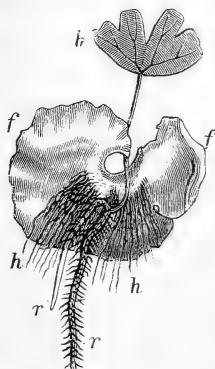


Fig. 24. Ungt Exemplar af Venushaar. *f, f*, Forkimen, d. e. den kjønnede Generation; *b*, et Blad af den kjønsløse Generation, hvis Endeknop ligger skjult ved Bladets Grund.

\*) Se 4de Afsnit, S. 31, denne Aarg.

(Ulva), der er ikke Spor til Modsætning mellem Stængel eller Blad. Men Forkimen her modsvare Forkimen og den udviklede Plante hos Mosserne eller er den kjønnede Generation; i det ene som i det andet Tilfælde tager den sin Begyndelse med Sporen og afslutter med Frembringelsen af Kjønnsorganerne. Og nu den kjønsløse Generation, der hos Mosserne var reduceret til Sporehuset, — ja med den maa den hele store, formrige Bregneplante sammenstilles, Bregnetræet med dets indtil en halvhundrede Fod høje Stamme, med den mægtige Krone af fint delte Blade. Ligheden, seer man, er ikke stor, uden i *et* Punkt, men det er ogsaa det, som det kommer an paa, nemlig, at denne Generation tager sin Begyndelse med Befrugtningen af Æggjæmmets Kimcelle og har til Maal at frembringe Sporer. Det maa vi altsaa her lægge Mærke til, at det er to himmelvidt forskellige Ting, som vi kalde Sporer. Der er t. Ex. Sporen hos *Oedogonium*, *Sphæroplea*, *Bændeltangen*, *Vaucheria* o. s. v.\*), den er dannet umiddelbar ved en Befrugtning, dens Cellekrop har umiddelbart i sig optaget Sædlegemet. Saa er der paa den anden Side Sporen, som frembringes af den kjønsløse Generation hos Halv- og Bladmossier, som frembringes paa Bagsiden af Bregnebladene, i det aksformige Sporehusstand hos Padderokkerne o. s. v.; den opstaaer paa en hel anden Maade, inde i et Sporehus, og den har aldrig været udsat for nogen Befrugtning, den er et kjønsløst Formeringsorgan.

Mosser og Bregner forholde sig altsaa paa en Maade omvendt til hinanden. Den bladbærende Plante hos Breg-

\*) 2den Afsnit, forrige Aarg., S. 274, 273, 287, 281.

nerne, efter hvilken vi bestemme og benævne Slægt og Art, er aldrig kjønnet; den kjønsbærende Generation tage vi derimod slet ikke Hensyn til og se vi sjelden. Hos Mosserne er det tvært imod denne, der især tages i Betragtning ved Artsbestemmelsen (Slægterne bestemmes mest efter Sporehuset d. e. den kjønsløse Generation).

Vi gaa nu videre, og nu følger Paralleliseringen af sig selv, især naar man har de foregaaende Afsnit i Erindring. Lad os først følge den kjønnede Generation. Fra sit Højdepunkt, Mosplanten\*), sank den pludselig ned til Bregnens løvagtige Forkim; hos Padderokkerne, der staa Bregnerne saa nær, staaer den endnu paa væsenlig samme Udviklingstrin; den er grøn, kan ernære sig selv og kan derfor Maaneder igjennem føre et selvstændigt Liv. Men allerede hos Maanerudfamilien er det gaaet yderligere tilbage for den; den er ikke længer grøn, og den er derfor afhængig af det Melstof, som den har faaet oplagt i sine Celler\*\*). Men paa dette Punkt i Planteriget indtræder der en Arbejdsdeling, der tyder hen paa en højere Grad af Fuldkommenhed. Den kjønnede Generation bliver nemlig ikke længer, som hos Bregnerne, en hermafrodit Generation, der frembringer saavel Sæd- som Æggjemmer; fra nu af overtager den ene Forkim det Arbejde alene at frembringe kvindelige, den anden alene mandlige Kjønorganer, hvilket Forhold allerede er tilstede hos Padderokkerne, om end mindre

\*) Hvor langt denne staaer tilbage for de efterfølgende Klasser til trods for at den tilsyneladende er saa højt organiseret, sees af, at der endnu ikke forekommer Kar i dens Stængler eller Blade. Derimod røber Moskapselen sin højere Rang ved sin langt mere sammensatte Bygning, sine Cellers mangfoldige Former og Uddannelse, sin med Spalteaabninger forsynede Overhud o. s. v.

\*\*) Se denne Aarg., S. 48, Fig. 12.

bestemt udtalt, fordi de Sporer, af hvilke Forkimene udvikles, endnu alle ere af samme Form. Vi maa derfor ogsaa følge dem hver for sig.

Den mandlige Forkim er allerede hos den næste Klasse, Vandbregnerne, reduceret til en eneste Celle, men denne er dog endnu hos *Salvinia* saa stor, at den kan komme til Syne udenfor Sporehuset, hvis Væg den maa gjenembryde, da den bliver i Forbindelse med sin Spore og denne bliver liggende i Sporehuset\*). Men hos de to Vandbregner, *Marsilia* og *Pillularia*, er den saa lille, at den slet ikke kommer til Syne, om den overhovedet er der; man ved nemlig kun, at Sædlegemerne dannes i Mikrosporens indre; men det rimeligste er vel, at der er en eneste lille Celle, ligesom hos *Selaginella* og *Isoëtes* (Fig. 13), der helt er indesluttet i Mikrosporen. At der endnu er nogle ægte Forkim-Celler tilbage i Støvkornet hos de Nøgenfrøede foruden Sædgjemmet (Støvrøret), og at vi endelig hos de højere Blomsterplanter have alene dette tilbage, er omtalt oven for.

Den kvindelige Forkim bliver mere og mere bunden til sin Spore og gennem denne til Moderplanten. Hos *Salvinia* er den endnu grøn og har en forholdsvis ret anselig Størrelse, træder ogsaa ganske betydelig frem af Makrosporen (S. 98, Fig. 11), om den end bliver i Forbindelse med den og for en stor Del maa hente sin Næring fra den Masse af fede Olier og Stivelse, som Moderplanten har nedlagt i den. Hos *Marsilia* og *Pillularia* rager den næsten ikke frem af Sporen, naar denne ved Spiringen revner, og lige saa lidt er dette Tilfældet hos *Isoëtes* og *Selaginella*, og samtidig

---

\*) Denne Aarg. S. 96, Fig. 9.

mister den sit Bladgrønt. Endelig have vi den helt indesluttet i Sporen (Ægget) hos de Nøgenfrøede, og her forbliver den tillige altid i Forbindelse med Moderplanten, indtil Kimen har dannet sig i Æggjemmet (Corpusculum) og Frøet falder af — et Forhold altsaa, som vilde have sit tilsvarende, hvis Breguens Sporer bleve liggende i Sporekapslerne og befrugtedes der og inden i sig frembragte den Forkim, som vi nu se som en selvstændig Organisme ude i den fri Natur. Til sidst have vi Blomsterplanterne: den første Generation er bleven i den Grad reduceret, at den endog først danner sig efter Befrugtningen.

Hvorledes Sæd- og Æggjemmerne reduceres, vil Læseren selv let kunne sammenstille sig af det i de forrige Afsnit gennemgaaede. Det stilkede og langhalsede Æggjemme hos Mosserne bliver først siddende og mere kort-halset, saa sænkes det helt ned i Forkimen, og Halsens Celler tage yderligere af i Antal; tilsidst kastes det hele Apparat bort paa Centralcellens Cellekrop nær — »Kimblæren«, der frit svæver i Makrosporens (Kimsækkens) indre.

Hvordan det gaaer med den kjønsløse Generation, behøver jeg næppe nærmere at udvikle. Læseren kjender en Bregne og en Padderokke og har nu ogsaa i 5te Afsnit gjort Bekjendtskab med Vandbregnerne og Ulvefødterne, han vil ogsaa kjende en Gran og en Fyr, maaske endog en lille Cycadé, han kjender Græsset, Lilien, Nelden, Kodriveren o. s. v., o. s. v. —; han vil let kunne fatte Gangen i denne Generations Udvikling; den bestaaer i faa Ord deri, at Metamorfosen bliver mere gennemført; vi kunne ogsaa udtrykke det saaledes, at Arbejdet bliver mere delt, og jo mere udviklet Arbejdsdeling, desto større Fuldkommenhed og højere Organisation, i Plante- og Dyreriget som i det

menneskelige Samfund. Hos Bregnerne se vi jo saaledes de selv samme Blade (paa faa Undtagelser nær) fungere som vegetative og generative, sørgende for Ernæringen og for Frembringelsen af Forplantningsceller; en Bregneplante, der vokser op af en Spore, naaer hurtigt til at faa den voksnes Bladform, og har den engang faaet dem, bliver den staaende derved. Hos Vandbregnerne ere vi allerede komne en Del videre, som jeg har omtalt ovenfor (S. 86), ja vi have endog ægte sammensatte Blade, og enkelte have bestemte sporehusbærende Blade, ligesom nu ogsaa Forplantningsorganerne blive to Slags: Mikro- og Makrosporer. Hos Naaetræerne have vi allerede en stor Mangfoldighed af Blade, saasom Kimblade, Løvblade, Dækblade og endelig de to Slags Blade, som frembringe Formeringsorganerne, Støvblade og Frugtblade (i alt Fald vel hos nogle), og saa kommer endelig de højere Blomsterplanters Hærskarer. Enhver lille Nuance i Arbejdet faaer sit Udtryk i Bladenes Form. *Et* Blad har alene den Bestemmelse at sørge for Aandedrættet og Respirationen (Løvbladene), et andet alene at frembringe Støvkorn, men slet ikke at bekymre sig om andet, et tredje lægger an paa at faa straalende Farver og sprede Duft vidt om sig eller tilberede sød Saft, altsammen med det Formaal at lokke Insektet til, som skal føre Støv fra Blomst til Blomst, et fjerde overtage den Rolle som Knopskæl at beskytte unge Organer o. s. v., o. s. v.

De to Generationer i Planteriget staa altsaa i et saa fuldstændigt Modsætningsforhold til hinanden, som de to Vægte paa en Vægtstang. Den enes fuldkomnere Udvikling medfører den andens Tilbagegang, og som to Yderpunkter have vi da de laveste Løvplanter og Blomster-



planten; hist er Løvet, den kjønnede Generation, det aldeles overvejende; her den bladbærende Plante, den ukjønnede Generation, det ene raadende, det eneste, som umiddelbart falder i Øjnene. Det forekommer vist mine Læsere, at den smukke Blomst med dens Kjønsgener, Støvdragerne og Frugtknuden umulig kan være en kjønsløs Generation; men det gaaer her, som mange andre Steder, at Extremerne berøre hinanden, thi Løvplanten og Blomsterplanten stemme jo tilsyneladende fulkommen overens i Udviklingsgang, i kun at have en eneste og kjønnet Generation. Det er dog et Skin, fremkaldt ved, at den kjønnede Generation hos denne er svunden ind til et Minimum, der udvikles og bæres af den kjønsløse, og som vi først faa at se ved Mikroskopets Hjælp, og den kjønsløse næsten ikke er til hos hin, idet den i det højeste kan repræsenteres af den ved Befrugtningen dannede Spore.

Ligeledes var det et Bedrag, naar de ældre Botanikere troede, at Mosserne havde virkelige Blomster, og gik saa vidt at ville finde et fuldstændig Blomsterdække. Ganske vist se de sammentrængte Samlinger af Kjønsgener, omgivne af ejendommelig metamorfoserede Blade, der sees i Spidsen af Stænglerne (Fig. 22, *d*), for en overfladisk Betragtning ud som Blomster, men hvor langt de ere fra at kunne paralleliseres med disse, vil være indlysende, naar man betænker, at de indtage et helt forskjelligt Trin i Plantelivet. Mosblomsten afslutter den kjønnede Generation, den egenlige Blomst den kjønsløse. Den indtager et med denne analogt, men ikke homologt, Udviklingstrin.

Saa kunne vi da opstille følgende

**Øversigt over de i Planterigets forskellige Af-**

| Blomsterplanter        |                                        | Vandbregner<br>og<br>Ulvefødsplanter                        | Padderokker                | Bregner                                   |                                    |
|------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------|
| med Æg i<br>Frugtknude | med nøgne Æg<br>(Nøgenfrøede)          |                                                             |                            |                                           |                                    |
| Kjønsløse Generation.  | Befrugtet<br>Kimcelle<br>(Kimblære)    | Befrugtet<br>Kimcelle                                       | Befrugtet<br>Kimcelle      | Befrugtet<br>Kimcelle                     | Befrugtet<br>Kimcelle              |
|                        | Kim                                    | Kim                                                         | Kim                        | Kim                                       | Kim                                |
|                        | (Hviletilstand)                        | (Hviletilstand)                                             |                            |                                           |                                    |
|                        | Bladbærende<br>Akse                    | Bladbærende<br>Akse                                         | Bladbærende<br>Akse        | Bladbærende<br>Akse                       | Bladbærende<br>Akse                |
|                        | Tvekjønnet og<br>Særkjønnet<br>Blomst  | Særkjønnet<br>Blomst eller<br>Støv- og Æg-<br>bærende Blade | Sporehus-<br>bærende Blade | Sporehus-<br>bærende Blade                | Sporehus-<br>bærende Løv-<br>blade |
|                        | Støvsæk                                | Støvsæk                                                     | Mikrospore-<br>hus         | } Sporehus                                | } Sporehus                         |
|                        | Æg                                     | Æg                                                          | Makrospore-<br>hus         |                                           |                                    |
| Støvkorn               | Støvkorn                               | Mikrospore                                                  | } Spore                    | } Spore<br>(hermafrodit)                  |                                    |
| Kimsæk                 | Primær Kim-<br>sæk                     | Makrospore                                                  |                            |                                           |                                    |
| Kjønnede Generation.   | mangler                                | Mandlig For-<br>kim                                         | Mandlig For-<br>kim        | } Forkim (kvin-<br>delig og mand-<br>lig) | } Forkim<br>(hermafrodit)          |
|                        | Frøhvide (efter<br>Befrugtnin-<br>gen) | Frøhvide                                                    | Kvindelig For-<br>kim      |                                           |                                    |
|                        | Støvrør                                | Støvrør                                                     | Sædgjemme                  | Sædgjemme                                 | Sædgjemme                          |
|                        | fovilla                                | fovilla                                                     | Sædlegemer                 | Sædlegemer                                | Sædlegemer                         |
|                        | mangler                                | Sekundær<br>Kimsæk                                          | Æggjemme                   | Æggjemme                                  | Æggjemme                           |
| Ubefrugtet<br>Kimblære | Ubefrugtet<br>Kimblære                 | Ubefrugtet<br>Kimcelle                                      | Ubefrugtet<br>Kimcelle     | Ubefrugtet<br>Kimcelle                    |                                    |

## delinger homologe Udviklingstrin og Organer.

| Bladmøsser                                     | Lavere<br>Halvmøsser                   | Løv-Sporeplanter<br>med<br>Generationsskifte            | Løv-Sporeplanter<br>uden<br>Generationsskifte | Kopulerende<br>Løv-Sporeplanter                 |
|------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Befrugtet<br>Kimcelle                          | Befrugtet<br>Kimcelle                  | Befrugtet<br>Kimcelle,                                  | Befrugtet<br>Kimcelle,                        | Kopulerede<br>Celler                            |
| Sporehuset                                     | Sporehuset                             | Sporehus eller<br>anden kjønsløs<br>Amme-<br>generation | (hvilende)<br>Ægspore                         | Hvilende Ko-<br>pulationspore                   |
| Spore                                          | Spore                                  | Spore eller<br>Gonidie                                  |                                               |                                                 |
| Forkim og<br>bladbærende<br>udviklet<br>Plante | Løvet eller<br>den udviklede<br>Plante | Løvet eller<br>den udviklede<br>Plante                  | Løvet eller<br>den udviklede<br>Plante        | Løvet eller<br>den udviklede<br>Plante          |
| Sædgjemme                                      | Sædgjemmer                             | Sædgjemme                                               | Sædgjemme                                     | Kopulerende<br>Celler<br>med deres<br>Celleslim |
| Sædlegerer                                     | Sædlegerer                             | Sædlegerer                                              | Sædlegerer                                    |                                                 |
| Æggjemme                                       | Æggjemme                               | Æggjemme                                                | Æggjemme                                      |                                                 |
| Ubefrugtet<br>Kimcelle                         | Ubefrugtet<br>Kimcelle                 | Ubefrugtet<br>Kimcelle                                  | Ubefrugtet<br>Kimcelle                        |                                                 |

Hvad vi i denne Oversigt have havt for Øje, er den morfologiske Side af Sagen, det vil sige Organernes Former og Homologier. En hel anden Side er den fysiologiske, ved hvilken vi ville have at besvare Spørgsmaalene om Befrugtningens egenlige Væsen, dens Betydning for hele Artens Liv, dens Forhold til den kjønsløse Formeringsmaade i Planteriget. Muligvis kan jeg komme tilbage hertil i en senere Afhandling; dog en Ting vil jeg endnu blot fremhæve her, fordi den rører ved begge Sider af Sagen, nemlig Spørgsmaalet om, hvori Befrugtningen egentlig bestaaer. Gjennem hele Planteriget fandt vi en Kjønsmodsætning og en Befrugtning (ved hvilken vi ingensteds oplevede, at det samme Organ til en Tid af sit Liv udviklede Sæd, til en anden Æg, saaledes som Zoologerne tro at have fundet hos nogle af deres hermafroditiske Dyr). Vi have endvidere seet, at den Form, under hvilken Kjønnsstofferne træde os imøde, altid er som Celleslim. Denne er Bæreren af det befrugtende Stof, saavel som det Grundlag for den nye Plante, der skal befrugtes, men kan iøvrigt, som vi have seet, være formet paa de mest forskjellige Maader, lige fra den »formløse« Slim hos de kopulerende Planter og Blomsterplanterne til det ægdannede og det stav- eller spiralformede Sædlegeme med mange eller faa Fimretraade hos de højere Lønboplanter. Kimcellen er dog næsten altid kugelrund eller ellipsodisk. Men hvori den saaledes udprægede Celleslim egentlig er forskjellig fra al anden, og hvori den dog saa kapitale Modsætning mellem mandlig og kvindelig Celleslim bestaaer, — derom vide vi ikke det mindste; vore nuværende Apparater og Reagenser lade os i fuldkommen Uvidenhed herom.

Et Spørgsmaal, som endnu debatteres i den zoologiske Verden, har derimod tildels fundet sin Afgjørelse i den botaniske, nemlig Spørgsmaalet, om det mandlige Kjonsstof simpelt hen paavirker det kvindelige gennem en blot og bar Berøring, eller om de to Stoffer blandes med hinanden og paa en meget inderlig Maade gaa op i hinanden, saaledes at Molekulerne i den mandlige Celleslim gaa over som Elementer i Kimen. Jeg har allerede i de første Afsnit besvaret dette Spørgsmaal; thi mærkværdig nok er det netop de laveste Planter, der give os de bedste Oplysninger. Vi saa hos de kopulerende Alger og Svampe, at der fandt en virkelig Sammensmeltning Sted af den mandlige og kvindelige Celleslim. I de senere Afsnit har jeg fremhævet de Tilfælde, i hvilke vi ligeledes med Sikkerhed have seet Sædlegemet optages i og opløses i  $\sigma$ : blandes med Kimcellens Masse (navnlig *Vaucheria*, *Oedogonium* og *Bregnerne*). Hos alle de andre er dette ganske vist ikke endnu iagttaget, men da alle de øvrige Forhold for Resten ere ens, tør man slutte, at Loven er: en virkelig Blanding af Kjønstoferne, især naar man tillige tager Hensyn til andre Grunde, som tale derfor, saasom Afkommets Lighed med Faderen m. m. At den næsten allevegne, og navnlig ved den egenlige Befrugtning, saa ubetydelige mandlige Celle, der jo her er mangfoldige Gange mindre end den kvindelige, ikke desto mindre har Evnen til at sætte alle de slumrende Kræfter hos hin i Bevægelse til Dannelsen af en Kim, kan ikke forundre os mere end de mange Exempler paa den Magt, det uendelig smaa kan have, som Nutidens Undersøgelser over Bakterier, Gjæringsalger og andre Mikrokosmer give os.

Blomsterplanterne, der i andre Henseender ere de tydeligst med Kjon udstyrede Planter, blive mindst af alle skikkede til at give os Oplysning om Befrugningens Maade, fordi vi ikke kunne paavise fovilla'ens (o: Støv-rørets Celleslims) Vandring ud af Røret og over til Kim-cellen. En Kopulation er det, som ovenfor omtalt, be-stemt ikke, men forøvrigt er det dog mærkeligt, hvilken Overensstemmelse der i det hele Apparat kan være med Kopulationen. Man sammenholde den hosstaaende Figur,

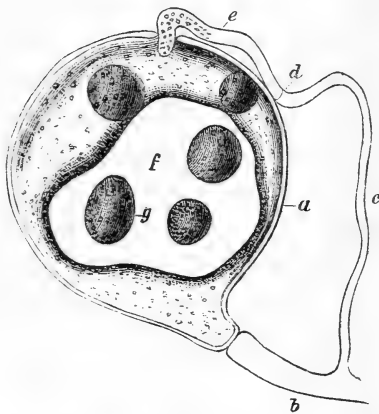


Fig. 25. Befrugningen hos Tröffelen. Fra Stilkc-ellen, *b*, udgaaer Grenen *c*; ved *d* har der dannet sig en Skillevæg, saa at Enden af Grenen, *e*, er adskilt som selvstændig Celle; dennes Celleslim virker befrugtende paa de i den store kvindelige Celle lig-gende Kimceller, *g*, efter at den har gjennebrudt dens Væg.

der forestiller Be-frugningen hos Tröf-felen, med Befrugt-ning hos en Blom-sterplante (se Fig. 3 og Fig. 9, ovenfor), og med den ægte i første Afsnit skil-drede Kopulation. Overfor dette Billede kommer man atter til at tænke paa den gamle Sætning: Ex-tremerne berøre hin-anden; thi deri stem-me i alt Fald de højeste og laveste Planter overens, at

den befrugtende Celleslim ikke antager en bestemt Form som Sædlegete eller Sædfim, men forbliver formløs.

Saa ere vi da i disse Skildringer naaede til en afsluttende Betragtning af det hele Planterige. Jeg har maattet føre Læseren gennem en Mængde Detailler, gennem specielle Undersøgelser, der maaske ville være for trættende og afskrækkende for mange, til at de have kunnet holde ud at følge mig. Men uden dem vilde vi ikke have naaet det Maal, som det gjælder om, en virkelig Forstaaelse af Naturens Udviklingsplan for Planteriget. Jeg kunde have givet nogle lette, morende Skitser, som vilde have stillet færre Fordringer til Læserens Eftertanke og Hukommelse; men han vilde da heller ikke have været i Stand til virkelig at tilegne sig det læste, fatte Sammenhængen mellem den højeste og laveste Plante, mellem Algen eller Svampen og Mimosen eller Rosen, se Enheden i Mangfoldigheden af alle de Millioner af Skabninger, som vi henregne til Planterne, og tillige Forskjellen mellem dem, i Overensstemmelse med Goethes Ord: »Alle Gestalten sind ähnlich, und keine gleichet der andern«. Jeg har bestræbt mig for at vise dette i min Afhandling; det skulde glæde mig, om det var lykkedes. Men nu indfinder følgende Spørgsmaal sig paa naturlig Maade. Skulle vi nu ogsaa tro Fortsættelsen af de citerede Ord: »und so deutet der Chor auf ein geheimes Gesetz« i Overensstemmelse med Darwinianernes Naturbetragtning eller ikke? Vi have seet, at der ingen skarpe Grænser og dybe Kløfter er nogensteds i Planteriget; tvert imod fandt vi stor Lighed i Bygning, en jævnt fremskridende Udviklingsgang med Omdannelse af forhaandenværende Grundorganer og enten Udvikling af dem til stedse større Fuldkommenhed eller stadig Reduktion til sluttelig fuldstændig Forsvinden. Skal denne Lighed i Bygning nu ansees for at være et Udtryk for Slægtskab

og Nedstamning, hvad Darwinianerne ville? Det er let at tænke sig den hele Udvikling. Hos de aller første Planter have vi kun et Løv, og der frembringes ved Befrugtningen kun en simpel hvilende Spore (se S. 489); saa bliver den ved et Tilfælde eller ved en i den lignende Drift til Udartning mere fuldkommen, den bliver omgivet med andre Celler, som beskytte den, og i Stedet for en enkelt Spore faa vi en sammensat Organisme, et Sporehus; saa udvikler dette sig videre under »Kampen for Tilværelsen«, og vi faa sluttelig det højt organiserede Bregnetræ, den blomsterbærende Plante, der jo rigtignok ganske anderledes sikkert kan føre Arten gennem Verdens Farer og Fristelser. Samtidig er den kjønnede Generation i stadig Tilbagegang, thi Artens Existens beroer jo nu ikke paa den, men betroes stedse mere til hin kjønsløse Generations Varetægt. Den lille, mandlige Forkimcelle hos Ulvefodsplanterne er en af de sidste Rester af hin forhen saa mægtige Forkim. Hvad Mening skulde der være i saadan en lille Celles Tilværelse, naar det ikke netop var den, at den var et lille Arvegods fra Forfædrene, en lille Kuriositet, som Efterkommerne have til Minde om dem, men som de forøvrigt ellers aldeles ingen Fornøjelse eller Nytte have af; dertil er den alt for ubetydelig. Men overflødige Organer kastes snart bort, og tilsidst er der derfor af hin kjønnede Generation netop kun det uundværligste tilbage. Man kan ogsaa tænke sig, at da en Mikrospore en Gang af et eller andet velvilligt Insekt tilfældig førtes hen paa et Sporehus og spirede der, trængte Forkimen ned i Sporehuset, og saa fandt den, at den kunde komme nemmere til at befrugte Kimcellen end ved at gjøre sig den Ulejlighed at udforme Sædlegemer af sin Celleslim; den lod Celleslimen ganske



simpelt spadsere over i Ægget, omtrent som dens Forfædre i den graa Old, de kopulerende Lovsporeplanter, havde gjort; dette tiltalte den, og Efterkommerne arvede denne Lyst, kort sagt, nu var Befrugtningen ved Støvrør indført i Verden. Man kan tænke sig saa meget, og man kan let som Darwinianerne ved en Smule Fantasi faa Mennesket til at nedstamme fra Abe, Øgle, Andemad og Dynd. Men »a posse ad esse non valet consequentia«, og til at bevise, at den Overensstemmelse i Bygningsplan, som vi vide hersker i den organiske Verden, og som vi vidste, at der hersker der, længe før Darwin traadte frem (om vi end Aar for Aar se klarere i mange Punkter end vi forhen gjorde), og lige fra den Stund af, da det »naturlige System« gik op for Naturforskerne — dertil hører mere end det blotte Postulat, at det kan tænkes at være saaledes, og at man uden en saadan Nedstammings-Udvikling ikke kan forstaa Naturen og Tingenes Tilbliven. Føler Læseren sig tiltalt af den Darwinske Nedstammings-theori, troer han paa den — det maa i alt Fald forblive hans Sag og en Troessag, thi vi vide intet her, og ingen Darwinianer har endnu leveret noget Bevis. Men hvad han i alt Fald kan, det er, beundre den Plan, Orden og Hensigtsmæssighed, som vi se over alt i Naturen.

Har han følt sig trættet af den besværlige Vandring gennem de specielle Betragtningers Mængde, da kan han deraf dog ogsaa lære noget. Det giver ham et Blik paa Naturforskerens Arbejde i det hele. Maalet naaes kun gennem en Række af specielle Arbejder, der stille de største Krav til Arbejderens Udholdenhed og Taalmod, ved hvilke Dage ofte gaa hen efter Dage uden at bringe andet end et lille Resultat eller endog Skuffelse. Imid-

lertid føjes dog den ene lille Sten efter den anden til Bygningen, og flittige Forskere bringe stadig nye Materialier til Veje; mange have kun Blik for det specielle, for det skjøne, der ogsaa findes overalt i det smaa i Naturen; men til at opfatte den hele Bygning i al dens Storhed ere de for kortsynede. Endelig træder en frem, begavet med Aandens Snille og det geniale Blik; han viser da, hvorledes alt passer ind i hinanden, han samler de enkelte Undersøgelser til et hele — stort og vel ordnet — og klarer Blikket for os andre. Skulde jeg nævne den Mand, hvis Blik først og fremmest saa Sammenhængen mellem de forhen for os adskilte højere og lavere Grupper af Planteriget, da er det Hofmeister med hans banebrydende Arbejde: »Sammenlignende Undersøgelser over de højere Lønboplanters Spiring, Udvikling og Frugtdannelse«, Leipzig, 1851. I mange Punkter, hvad de specielle Undersøgelser angaaer, har Hofmeister begaaet store Fejl; desto mere er det værd at lægge Mærke til, at Hovedresultatet kun er blevet yderligere befæstet ved alle de mange senere Arbejdere i samme Retning, der, som Flertallet af eminente Videnskabsmænd nu til Dags, tilhøre den germaniske Stamme.

---

## Mindre Meddelelser.

---

1. **Redebygning hos Fiske.** Vi have i tidligere Aar-gange af dette Tidsskrift\*) gjort rede for, hvad der efterhaanden er oplyst om denne Sag, og ville derfor ikke forbi-gaa to herhenhørende Meddelelser fra det sidste Aar. Om Redebygningen hos de Kutling-Arter, der bebo Venedigs Laguner, udtaler Dr. Ninni sig saaledes i „Atti della societá veneto-trentina di scienze naturali residente in Padova.“ „*Gobius ophicephalus* indretter sin Rede af Rødderne af Alger, de saakaldte „bari d'alega“; den bestaaer af en Hule eller et Kammer af en mer eller mindre kuglerund Form, hvis Længde er omtrent 8—12 Tommer, og hvis Højde er c. 8—12 Tommer. Dens Loft dannes af Rodtraadene af de over Reden lagte Alger, og paa disse Traade afsætte Hunnerne deres Æg. Bagtil staaer dette Kammer i Forbindelse med Yderverdenen ved Hjælp af to lange Gange, den ene til højre, den anden til venstre, der aabne sig paa Havbunden med to runde Huller. Disse to Udgange have sikkert det dobbelte Øjemed at gjøre Kutlingen et hurtigt Tilbagetog muligt i Tilfælde af Angreb og at begunstige Fornyelsen af det til Ægenes Bevarelse og Udvikling fornødne Vand. Vigtigheden af denne dobbelte Indgang bliver især tydelig, naar man ved, at *Grisellini* i en Hun-Kutling af Middelstørrelse fandt omtrent 14,320 Æg, og at der i samme Rede afsættes Ægene af 5, 6, 8 indtil 10 Hunner!“

„Jeg sagde ovenfor, at jeg antager, at denne dobbelte Udgang tillige er indrettet for i Nødstilfælde at muliggjøre et sikkert Tilbagetog; hver Gang jeg med Haandfladen trykkede paa en af disse Udgange, saa jeg nemlig altid Kutlingen kort efter komme ud af den anden, forskrækket over min Nærværelse, og enten hurtig vende tilbage til sit udkaarede Opholdssted eller oftere tage Flugten for at vende tilbage igjen, naar den antog Faren for fjernet. Angribes den af andre Fiske eller af Krebsdyr, viser den stor Dristighed; i Nødstilfælde gjør den Angriberen Terrænet stridigt Skridt for Skridt, og overmandes den, ofrer den sig ofte for at forsvare sit Afkom.“

„Denne Fisk udviser saa stor Omhyggelighed og Opofrelse ved sin Vagt over Ægene og Afkommet, at den

---

\*) III R. 1 B. S. 124; 3 B. S. 330; IV R. 3 B. S. 309.

endogsaa forsommer at tage Føde, og man seer den derfor, naar dens Hverv er endt, forlade sin Bolig i en overordenlig udmagret Tilstand og derpaa opsøge et passende Sted til at indrette en anden dyb Hule, hvori den lever et afsondret Liv for i næste Forplantningsperiode at gjentage disse beundringsværdige Forsynligheds- og Kjærligheds-Handlinger.“

„Den Maaned, hvori man finder det største Antal Reder i Venedigs Laguner, er April; i Marts Maaned gaaer de gamle Kutlingers Nedstigning for sig, og Hannerne give sig til at indrette Rederne; Hunnerne lægge Æg indtil Juli, i hvilken Maaned Opstigningen mod Bredderne atter finder Sted.“

„Den lille Kutling (*Gobius parvus*) vælger til sin Redebygning fortrinsvis Skaller af Muslinger (Osters, Kammusling osv.) eller Stykker af Teglsten, og lidt efter lidt udhuler den under dem sit saakaldte Kammer, hvis Tag Skallen eller Teglstenen er bestemt til at danne, og hvis Gulv dannes af den lidt udhulede Havbund.“

„Paa disse Reder har jeg kun iagttaget en Udgang, og Ægene ere anbragte paa en ganske anden Maade end hos *Gobius ophicephalus*; hos denne sidste Art ere de nemlig anbragte i Klaser; hos *G. parvus* ere de ogsaa hæftede til Hulens Loft, men anbragte det ene ved Siden af det andet i et enkelt Lag“.

„Denne lille Fisks Reder ere hyppige i Maj Maaned langs med Bredderne af Kanalerne, men især i dem, der ere rige paa Teglstensskaar, Osters- og andre Skaller. Omkredsen af den Skal, der tjener til Tag for Boligen, er sænket lidt ned i Dyndet, saa at den lukker godt; den Aabning, der er udgravet i Dyndet, og hvorigjennem Fisken kan krybe i Skjul under Skallen, sees dog let, da dens Overflade er afglattet af Fiskens uafsladelige Vandren frem og tilbage.“

„Den forskjellige Indretning af Rederne hos disse to Kutling-Arter staaer i fuldstændig Overensstemmelse med den Maade, hvorpaa Ægene ere anbragte. Vi have jo seet, hvorledes hos *G. ophicephalus* Ægene ere tilstede i stort Antal og ophobede, og at en god Vandstrøm derfor er nødvendig, for at de alle kunne blive overskyllede af friskt Vand; og Redens Indretning hos denne Art er jo netop saadan, at den gjør en stadig Fornyelse af Vandet i den mulig. Hos *G. parvus* derimod er en livlig Strøm ikke nødvendig, fordi Ægene kun ere anbragte i et enkelt Lag, og den svageste Bevægelse af Beboeren er tilstrækkelig til en delvis Fornyelse af Vandet i dens indre. Fisken staaer altid med Snuden udenfor sin Bolig, ventende paa de Smaa-

dyr, hvoraf den lever. Det er mærkeligt, at hos denne Art synes Omsorgen for og Forsvaret af Ægene at tilkomme Hunnerne og ikke Hannerne, hvilket er ganske det modsatte af hvad der i Almindelighed er Tilfældet med de redebyggende Fiske.“

„De to andre Kutlinger i Venedigs Laguner (G. Pannizza og G. jozo) synes at forholde sig i Henseende til Redebygningen ligesom den sidst omtalte Art.“

En svømmende Fiskeredede opdagedes paa Agassiz's nyligt sluttede Rejse syd om Amerika i Sargasso-Havet og beskrives paa følgende Maade. „Rejsens interessanteste Opdagelse hidtil er en Rede, bygget af en Fisk og flydende paa Verdenshavet med sin levende Ladning. En af Skibets Officerer bragte mig en Kugle af Sargasso-Tang, som han netop havde fisket, og som i høj Grad vakte min Interesse. Det var en rund Masse af sammenrullet Sargasso-Tang, omtrent saa stor som to knyttede Næver. Det hele bestod tilsyneladende kun af Sargasso-Tang, hvis Grene og Blade dog aabenbart vare sammenknyttede og ikke blot sammenkuglede til en rundagtig Masse; thi skjönt nogle af Bladene og Grenene hang løse, var det dog straks tydeligt, at Kuglens Hovedmasse blev holdt sammen ved elastiske Traade, der vare spundne i alle Retninger mellem Tangens Grene. Det hele var aabenbart en Rede, hvis midterste Del var knyttet fastere sammen som en Kugle, medens flere løse Grene strakte sig ud fra den i forskjellige Retninger for at holde den flydende. Den nærmere Undersøgelse viste snart, at de elastiske Traade, der holdt Tanglovet sammen, vare hist og her ligesom besatte med Perler, snart 2 eller 3 „Perler“ tæt ved hinanden, snart en hel Klasse hængende ned fra et Traadknippe, snart spredte i større Afstand fra hverandre. Der var ingen synderlig Regelmæssighed i Fordelingen af disse „Perler“, men de fandtes dog temmelig ensformig fordelt gennem den hele Tangkugle. „Perlerne“, der havde en Størrelse som almindelige Knappenaalshoveder, vare aabenbart Æg; en svag Forstørrelse viste, at det var Fiskeæg; thi de indeholdt hver et Fiskefoster med to store Øjne paa Siderne af Hovedet og Halen krummet paa sædvanlig Maade; det var altsaa en flydende Fiskeredede, bygget af Fisken under Æglægningen, med Ægene fordelt over hele Redens Masse, ikke som ellers er almindeligt, samlede i en større Hule midt i denne.“ Hvad Fiske-Art disse Fostere tilhørte, lod sig naturligvis ikke erkjende umiddelbart; af

Formen af Farvecellerne i Huden sluttede Agassiz imidlertid, at det var Unger af den i Sargasso-Havet almindelige brogede Tudsefisk (*Chironectes pictus*), og deri sluttede han sikker rigtig, thi der kjendes ingen andre faste Beboere af Sargasso-Tangen af Fiskeklassen end denne og en Art af Naalefiske; og Hannen af disse vides jo at bære Ægene om med sig paa Bugen; medens det paa den anden Side ikke er vanskeligt at tænke sig hin Tudsefisk udføre det ved Dannelsen af denne flydende Rede fornødne Arbejde ved Hjælp af sine poteagtige Bryst- og Bugfinner: „Fødder“ kunde man her fristes til at kalde dem.“ — Vi skulle tilføje, at disse Reder ogsaa ere hjembragte til vort Museum af Skibsførerne Hygom og Andréa, og at der ikke her har hersket nogen Tvivl om, at de ere frembragte af hin lille Tudsefisk. — Ved Evropas og Nord-Amerikas Kyster have vi en forholdsvis kæmpestor Repræsentant for den samme Fiskefamilie i den velbekjendte Bredflab eller Havtaske (*Lophius piscatorius*); den er imidlertid ikke nogen Redebygger. Ifølge en Iagttagelse af Al. Agassiz kan man finde dens Æg flydende paa Havets Overflade som en uhyre Slimdug, 15—20 Alen lang og 6—7½ Alen bred, der snarest ligner et stort brunt Dameslør. Denne Slimmasse kan indeholde over en Million Æg — det er dem, der give den den brune Farve — ti til tyve paa hver Kvadrattomme.

2. En graadig Edderkop. I en lille Artikel om Madeiras Edderkopper i „Ann. mag. nat. hist.“, fortæller Hr. Pollock følgende, som der kunde være særlig Anledning til at anføre her af Hensyn til en tidligere Artikel om Fugle-Edderkopperne\*). „*Lycosa ingens*. Da jeg fra Oen „Deserta Grande“ havde faaet nogle smukke Exemplarer af denne store „Ulve-Edderkop“ og anskaffet nogle passende Kasser med Glaslaag til dem, var det mig om at gjøre at faa at vide, hvor stort et Dyr den største af dem vilde tage, og jeg skaffede mig i dette Øjemed nogle Firben af omtrent 3 Tommers Længde, Halen iberegnet. Tre af disse Firben bleve dræbte og fortærede af samme Edderkop i den Tid, jeg havde den i mit Værg. De bleve næsten fuldstændig spiste op, Knogler, Hoved, Kløer og det hele; det eneste, der blev tilbage af Maaltidet, var en lille Kugle af omtrent ¼ Tomme i Tvermaal, der blev efterladt paa Bunden af Kassen“.

\*) 4de Række 3die Bind S. 464.

## INDHOLD.

|                                                                                                                                                                                                                                    | Side |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. Søloeverne og Søbjørnene. (Efter Allen og Bryant.)<br>(Hertil Tavle I) .....                                                                                                                                                    | 1.   |
| 2. Kjøns- og Befrugtningsforholdene i Planteriget. IV. De med<br>en Art Sporer forsynede Kar-Lønbplanter. Af Eug. Warming                                                                                                          | 31.  |
| 3. Nogle nyere Undersøgelser over de fysiske Forhold i Øster-<br>søen, meddelte af Kapt. N. Hoffmeyer .....                                                                                                                        | 50.  |
| 4. Mindre Meddelelser: 1. Naturskønhed i Tropelandene (efter<br>Wallace). 2. Usædvanlig Kulde i Brasilien (af et Brev fra<br>Dr. P. W. Lund). 3. Om Lysgassens Indvirkning paa Træerne.<br>4. Hule-Løven (efter Boyd Dawkins)..... | 72.  |
| 5. Kjøns- og Befrugtningsforholdene i Planteriget. V. De med to<br>Slags Sporer forsynede Kar-Lønbplanter. Af Eug. Warming                                                                                                         | 81.  |
| 6. Lidt om lysende Insekter. Efter Milne Edwards, Newport,<br>Owsjannikow, Perkins o. A.).....                                                                                                                                     | 106. |
| 7. Om en stor Ø i Volga-Floden, dens Dannelse og endelige<br>Undergang. Af K. E. v. Baër.....                                                                                                                                      | 137. |
| 8. Kunstige Vulkaner frembragte i Svovl. Af F. v. Hochstätter                                                                                                                                                                      | 150. |
| 9. Mindre Meddelelser: 5. Giftige Skygger .....                                                                                                                                                                                    | 160. |
| 10. Om Bevægelse. Foredrag i Studenterforeningen af Professor<br>Adolph Steen.....                                                                                                                                                 | 161. |
| 11. En Vandring paa Grønlands Indlandsis. Af Prof. Norden-<br>skiöld .....                                                                                                                                                         | 176. |
| 12. Oversigt over Resultaterne af nogle Undersøgelser over<br>Luftens Strømningsforhold. Af Prof. A. Colding .....                                                                                                                 | 203. |
| 13. Mindre Meddelelser: 6. Hvem er Kikkertens rette Opfinder?<br>(Af Doberck). 7. Mamuterne og den sibiriske Jordbunds<br>Is. (Efter Schrenck).....                                                                                | 232. |
| 14. Kornsorternes Hjem. Af Richard Poulsen.....                                                                                                                                                                                    | 241. |
| 15. Vore Kundskaber om Meteoriterne og det grønlandske Me-<br>teorfund. Af Prof. Nordenskiöld .....                                                                                                                                | 264. |
| 16. Avstralien, særlig i plantegeografisk Henseende (Efter Gri-<br>sebach) .....                                                                                                                                                   | 277. |
| 17. Hvorledes Guldet vindes i Kalifornien. (Af R. v. Schlag-<br>gintweit) .....                                                                                                                                                    | 303. |

|                                                                                                                                                                                        | Side |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 18. Mindre Meddelelser: 8. Den fire og trediveaarige Trane....                                                                                                                         | 324. |
| 19. Grønsandslagene i Danmark. Af Prof. F. Johnstrup.....                                                                                                                              | 325. |
| 20. Lidt om »Horn« og »Takker« med en Restavration af den uddøde Kæmpe-Drøvtygger, Sivatherium giganteum. (Efter Sundevall, Soemmering, Schmidt, Hays og Murie. (Hertil Tavle II)..... | 345. |
| 21. Naturvidenskabens Udvikling i de sidste fem og tyve Aar. Et Foredrag af Prof. Ferdinand Cohn.....                                                                                  | 367. |
| 22. Nye Iagttagelser over Bestøvnings- og Befrugtningsforholdene hos Blomsterplanterne. (Efter Hildebrandt, Delpino o. fl. A.).....                                                    | 389. |
| 23. Om Bølgebevægelsen i Havet. Af Professor Holmberg...                                                                                                                               | 401. |
| 24. Kjøns- og Befrugtningsforholdene i Planteriget. VI. Befrugtningen hos Blomsterplanterne. Afsluttende Overblik. Af Eug. Warming.....                                                | 428. |
| 25. Mindre Meddelelser: 9. Redebygning hos Fiske (efter Ninni og Agassiz). 10. En graadig Edderkop (efter Pollock)                                                                     | 477. |

---

### Rettelse:

S. 355 ere Fig. 3 og 10 blevne forbyttede.

S. 364 L. 8 f. n.: Bagben l. Forben.

---

=====

Varmeangivelserne i dette Tidsskrift ere efter det hundrededels Thermometer; Vægt- og Maalangivelserne ere danske — forsaavidt andet ikke udtrykkelig er bemærket.



# Mikroskopiske Præparater.

Undertegnede tillader sig at henlede opmærksomheden på sine mikroskopiske arbejder, der erholdes til nedenanførte priser. Alt er smukt og omhyggeligt præpareret; objektglassene 75<sup>mm</sup>—25<sup>mm</sup> fransk Spejlglas, Dækglassene runde eller ovale. Materialet stammer for en stor del fra de rige Parisermuseer eller de histologiske og pathologiske laboratorier sammesteds, for den botaniske afdelings vedkommende fra Jardin des Plantes.

## Pris - liste.

|                                                                                                                                             |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>Prove-objekter</b> . . . . .                                                                                                             | 1 Fr. à 1 Fr. 50 c. |
| (Pleurosigma, Surirella, Hipparchia, Lepisma etc.)                                                                                          |                     |
| <b>Histologiske, anatomiske og pathologiske præparater</b> . . . . .                                                                        | 1 Fr. à 6 Fr.       |
| (Bén- og brusksubstans, muskler, nerver, hjerne-<br>substans, rygmargsgennemsnit, blod, epithelium,<br>injektioner af forskjellig væv etc.) |                     |
| <b>Zoologiske præparater</b> . . . . .                                                                                                      | 1 Fr. à 2 Fr.       |
| (Hentede fra dyreriget's forskjellige afdelinger).                                                                                          |                     |
| <b>Botaniske præparater</b> . . . . .                                                                                                       | 1 Fr. à 2 Fr.       |
| (Gennemsnit, specielt af hårdere plantedele, pollen,<br>epidermis etc.)                                                                     |                     |
| <b>Diatomeer i stort udvalg</b> . . . . .                                                                                                   | 1 Fr. 25 c. à 2 Fr. |
| (såvel indsamlede levende som fossile)                                                                                                      |                     |
| <b>Polarisations-objekter</b> . . . . .                                                                                                     | 1 Fr. à 5 Fr.       |
| (Krystallisationer og konfigurationer, gennemsnit af<br>Agat, Gipslameller etc.)                                                            |                     |
| <b>Mikro-Fotografier</b> . . . . .                                                                                                          | 1 Fr. 25 c. à 2 Fr. |
| (Portrætter af bekendte personer, genrebilleder, pro-<br>spekter etc.)                                                                      |                     |

## Instruktive Samlinger til brug ved den naturhistoriske undervisning.

|                                                            |         |
|------------------------------------------------------------|---------|
| <b>Den større Samling</b> (hver afdeling = 100 præparater) |         |
| A. Histologie og Zoologie . . . . .                        | 175 Fr. |
| B. Botanik . . . . .                                       | 150 -   |
| <b>Den mindre Samling</b> (hver afdeling = 50 præparater)  |         |
| A. Histologie og Zoologie . . . . .                        | 75 -    |
| B. Botanik . . . . .                                       | 75 -    |
| (Hver afdeling kan erholdes for sig).                      |         |

Tillige haves bestandig forråd af alle til den mikroskopiske præparerekunst henhørende artikler, såsom: Præparermikroskoper, Mikrofomer, knive, sakse, præparerenåle, pincetter, rén og klar Kanada-balsam, kemisk rén Glycerin, forskellige opbevaringsvædsker, Asfaltfernis, Objektglas (fransk Spejlglas med matslebne kanter), Dækglas i alle former og størrelser etc. etc. ligesom også alle kommissioner indenfor Optikkens område udføres med Samvittighedsfuldhed og i den kortest mulige frist.

**Charles Hansen,**  
Præparator.  
Quai Bourbon Nr. 1, Paris.

## Indhold af 4<sup>de</sup> Bind 6<sup>te</sup> Hefte.

|                                                                                                                                           | Pag. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. Om Bølgebevægelsen paa Havet. Af Professor Holmberg                                                                                    | 401. |
| 2. Kjøn- og Befrugtningsforholdene i Planteriget. VI. Befrugtningen hos Blomsterplanterne. Afsluttende Overblik. Af Eug. Warming. . . . . | 428. |
| 3. Mindre Meddelelser: 1. Redebygning hos Fiske (efter Ninni og Agassiz). 2. En graadig Edderkop (efter Pollock)                          | 477  |

---

*Af dette Tidsskrift udkommer aarlig 6 Hefter (30 Ark) til en Pris for hele Aaret af 3 Rdl. Subskriptionen, der er bindende for et Bind, modtages i alle Boglader og paa de kongelige Postkontoirer uden nogen Prisforhøjelse. Bidrag — af hvilke originale Afhandlinger honoreres med 16 Rd. Arket — bedes sendte til en af Udgiverne eller til Philipsens Boglade.*

*De ærede Forfattere, som ikke, 8 Dage efter at et Hefte af Tidsskriftet er udkommet, have modtaget en Anvisning paa Honoraret, anmodes om at henvende sig i Forlæggerens Boglade Højbroplads Nr. 5.*

*I alle Redaktionen af dette Tidsskrift vedrørende Anliggender behage man at henvende sig til Dr. phil. C. F. Lütken, som træffes i sin Bolig, Ladegaardsvej Nr. 11, D. sikkrest fra 5-6 E., eller til Overlærer C. Fogh, Fælledvejen Nr. 5. eller til Dr. phil. Eug. Warming, Segade Nr. 2, sikrest fra 5-7 E.*

---

Varmeangivelserne i dette Tidsskrift ere efter det hundrededels Thermometer, Vægt- og Maalangivelserne ere danske, — forsaavidt andet ikke udtrykkelig er bemærket.

---











3 2044 106 298 094

