

Denne fil er downloadet fra
Danmarks Tekniske Kulturarv
www.tekniskkulturarv.dk

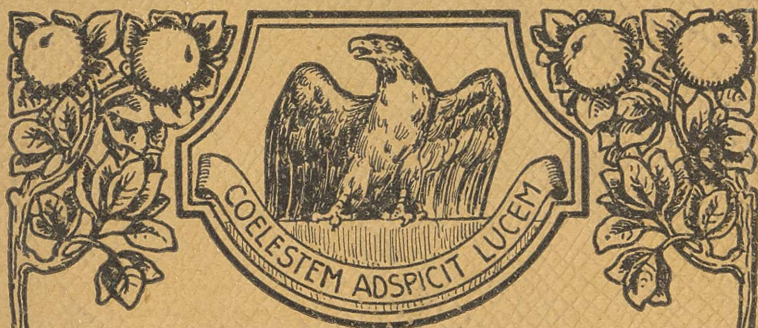
Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på *www.tekniskkulturarv.dk/about*

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*

VIDENSKABELIGT FOLKEBIBLIOTHEK



J. O. BØVING-PETERSEN
HAVETS
EROBRING



≡ FOLKE ≡
UNIVERSITETS
RÆKKE No 7

PRIS 1 KR.

GYLDENDALSKE BOGHANDEL
NORDISK FORLAG

1910
551 46.

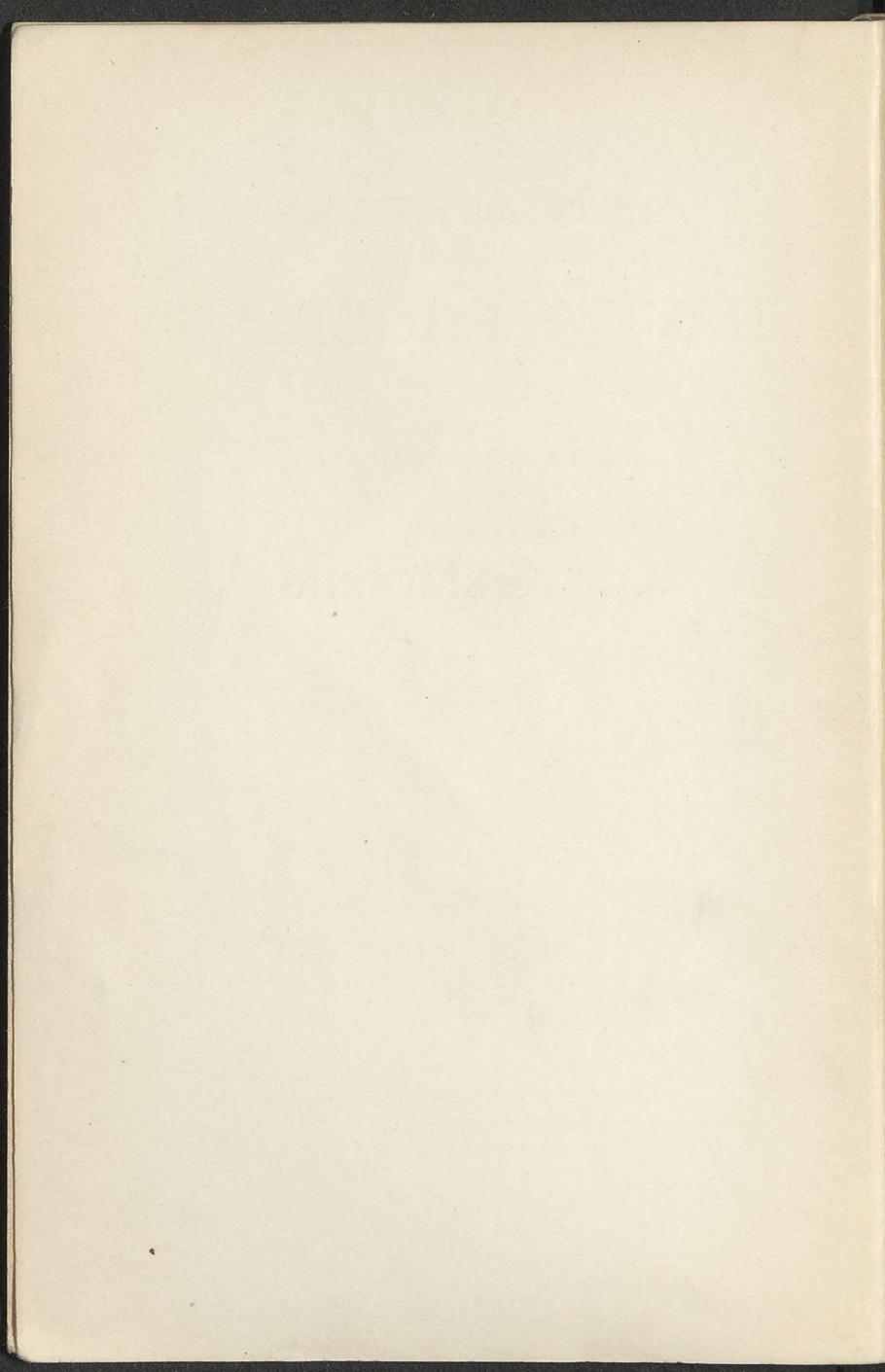
~~213~~

55146



55146

HAVETS EROBRING



J. O. BØVING-PETERSEN

HAVETS EROBRING

I

PAA VERDENSHAVENES BUND

II

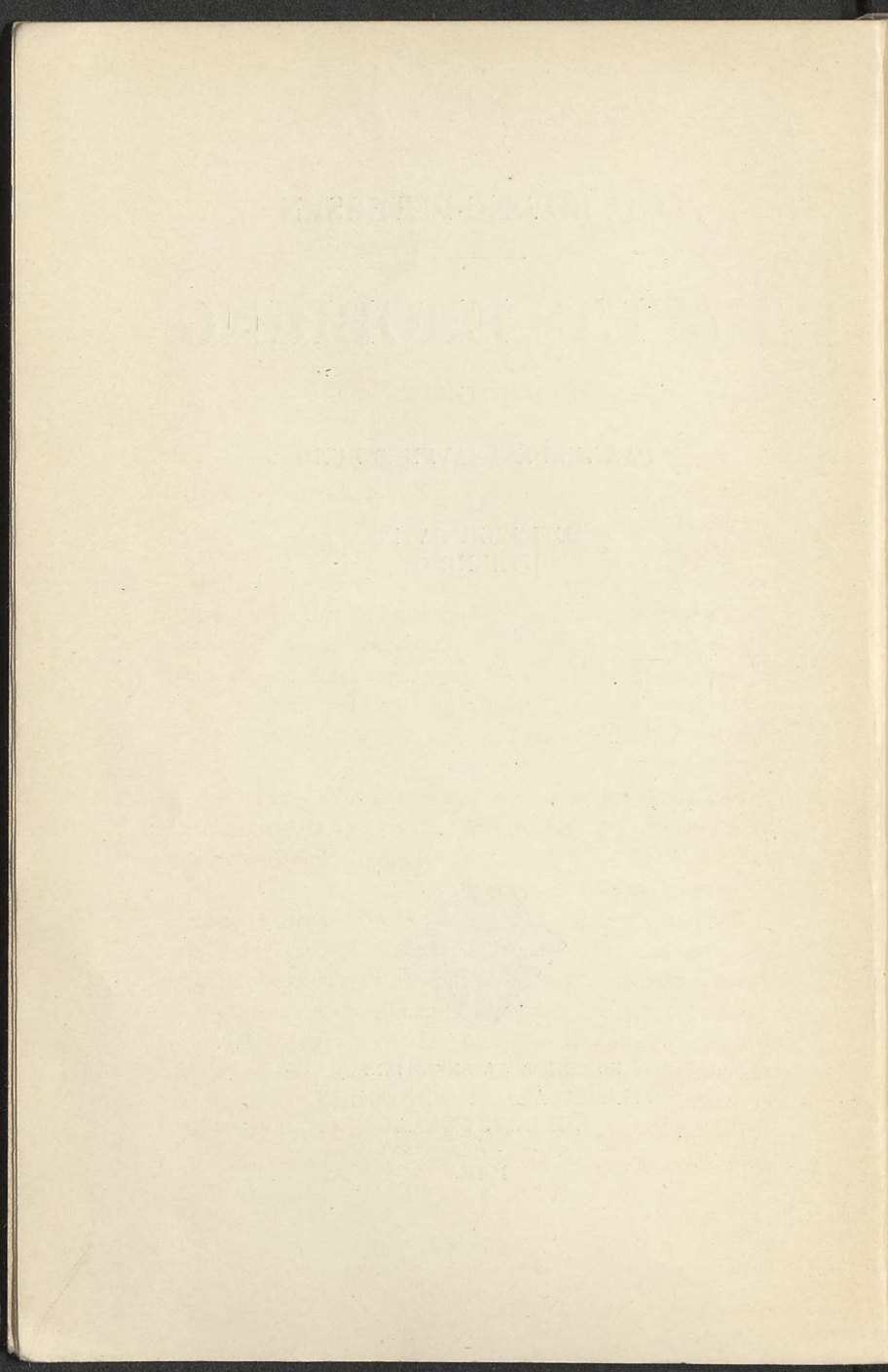
HJEMLIGE HAVES
DYRKNING



KØBENHAVN OG KRISTIANIA
GYLDENDALSKE BOGHANDEL
NORDISK FORLAG

FR. BAGGES KGL. HOF-BOGTRYKKERI

1910



FORORD

„*Havets Erobring*“ — maaske vil Titelen synes en og anden lidt forhistorisk i en Tid, da „*Luftens Erobring*“ er det store, fælles Løsen!

Alligevel — den, der vil gennemblade denne lille Bog, vil faa at se, at først for nylig er Verdenshavens Dybder ophørt at være et dunkelt Punkt i vor Erkendelse, og at først i vore Dage er Naturvidenskaben begyndt at arbejde Haand i Haand med det praktiske Fiskeri for at søge Havets Dyrkning og Drift ført ind paa et lige saa rationelt Grundlag som det, hvorpaa vor Jords Drift hviler.

Saa kortfattet, som den knapt tilmaalte Plads nødvendiggjorde det, har jeg søgt at give en Oversigt over disse to Sider af moderne Hav-Biologi: *Dybhavsforskning* og *Fiskeriundersøgelser*.

Indenfor de sidste har jeg naturligvis særlig begrænset mig til *Undersøgelser* i *danske* Farvande og af danske Biologer. Ved at vælge et Par bestemte Eksempler og mere indgaaende behandle dem som *Type*, har jeg søgt at give et Billede af vore moderne Fiskeriundersøgelser og nogle af de Resultater, der allerede er naaet.

Det vilde have været fristende at medtage adskillig flere Eksempler — bl. a. Biologisk Stations Under-

søgelse af Limfjordens Østersbanker og Resultatet heraf for Fremtidens Østersdrift, — men jeg har foretrukket at samle Fremstillingen frem for at sprede den.

Et Afsnit om „*Havets Ukrudt*“ som Modstykke til Afsnittet „*Agerbrug til Søs*“ har jeg ligeledes udeladt og henviser angaaende denne betydningsfulde Sag Læsere til min Pjece „*Fiskeriets Skadedyr og Kampen imod dem*“, udgivet af *Dansk Fiskeriforening* 1909.

Sluttelig skal kun bemærkes, at Materialet til denne lille Bog samledes til Brug ved Forelæsninger, jeg for *Folkeuniversitetsforeningen* har holdt saavel i København som i forskellige danske Provinsbyer, ligesom jeg i *Industriforeningen* i København har holdt en Række Foredrag om „*Havets Erobring*“ — denne Erobring, der synes at bryde nye Baner for vor længe lukkede „*Vej til Ros og Magt*.“

J. O. BØVING-PETERSEN.

Benyttet Litteratur.

Til I. Afsnit:

»*Challenger*«-Report.

H. Filhol: *La vie au fond des mers.*

W. Marshall: *Die Tiefsee und ihr Leben.*

C. Chun: *Aus den Tiefen des Weltmeeres.*

O. Janson: *Meeresforschung und Meeresleben.*

Til II. Afsnit:

Den danske biologiske Stations Beretninger.

De internationale Havundersøgelers Publikationer.

(I disse to Rækker særlig Arbejder af Dr. C. G. Joh. Petersen, Dr. Johs. Schmidt, Dr. A. C. Johansen og cand. mag. Gemzøe.)

Dansk Fiskeritidende 1906—1910.

J. O. Bøving-Petersen: *Moderne Havforskning.* (Grundrids ved folkelig Universitetsundervisning, Nr. 151.)

I.

PAA VERDENSHAVENES BUND.

Af Dybhavsforskningens Historie.

Dybhavsdyrenes Liv.

Havet har jo altid i en ganske særlig Grad tiltrukket sig Menneskenes Opmærksomhed og holdt den fangen. Dets evigt bevægelige Flade og dets hemmelighedsfulde, indtil for faa Aartier siden uudgrundede Dybder satte stedse Fantasien i Svingning og gav den vidt Spillerum.

I alle Tiders og i alle Landes Digtning har Havet da ogsaa spillet en fremtrædende Rolle.

— Men ikke saa i Videnskaben. Dér var det længe Stedbarn.

Man lod sig helt op til det sidste Aarhundred nøje med at undersøge Kysterne og de lavvandede Indhave samt, dog kun i ringe Grad, Oceanets øverste Vandlag; *Dybet* var stedse en uudgrundelig og afskrækkende Verden, som Overtroen fra gammel Tid af befolkede med de mest fantastiske Skikkelser, medens mere nøgternt anlagte Naturer simpelthen ansaa det for blottet for selv den ringeste Livskim — ansaa det for en uhyre Grav, hvis mørke Øde og Tomhed der ikke var Grund til at interessere sig for. En fransk Naturforsker fra Begyndelsen af det sidste Aarhundred gik endog saa

vidt, at han antog de store Oceandybders Bund for dækket af evig Is, ligesom de højeste Bjerges Toppe dækkes af evig Sne.

Mærkelig nok: omtrent samtidig med, at denne radikale Livsfornægtelse fremsattes, hændte det, at Livet paa Dybhavets Bund skulde sende Menneskene sin første Hilsen — og det endda fra selve Ishavet! I 1818 fandt *John Ross* nemlig i Baffinsbay, i Mudder, der var taget op fra ikke mindre end 2000 Meters Dybde, levende Slangestjerner.

Med dette Fund aabnedes for saa vidt en ny Æra i Naturforskningens Historie, som det leverede det første Bevis for, at Troen paa Dødens Ro dernede paa Dybhavets Bund jo ikke passer, og at Livet ogsaa dér rører sig saavel som andetsteds paa vor Klode.

At „een Svale gør ingen Sommer“ bekræftede sig imidlertid ogsaa for disse Slangestjerner Vedkommende. Man oversaa eller glemte snart dette ganske vist afgørende, men enkeltstaaende Fund og vendte tilbage til den Anskuelse, at Livet i hurtig synkende Skala aftager nedefter. En Autoritet paa Havforskningens Omraade i det 19. Aarhundreds første Halvdel som Englænderen *Edward Forbes* hævdede haardnakket, at Grænsen for Livets fuldstændige Ophør maa sættes til henved 600 Meters Dybde, — og Autoritetstroen sejrede, som saa ofte før og siden.

Omkring Aarhundredets Midte fremkom der imidlertid nye, ubedragelige Tegn paa, at Livet kan florere særdeles kraftigt ogsaa *under* denne formodede „Livsgrænse.“ Det var de to berømte norske Videnskabsmænd *Michael Sars* og *Georg Ossian Sars*, Fader og Søn, der konstaterede dette paa over 800 Meters Dybde ud for Norges Kyst; og omtrent samtidig fremdrog den

norske Eventyrdigter, men for Zoologi stærkt interesserede *Asbjørnsen* af Havets Skød et af de skønneste og mest karakteristiske Dybhavsdyr, en *selvlysende Slangestjerne* (se Fig. 6 forneden t. h.), som han gav Navnet *Brisinga* for dermed som ægte nordisk Digter at hentyde til Sagnet om Frejas Smykke, der af Loke ranedes og kastedes i Havet — men nu var genfundet! Den koralrøde Stjerne med sin gyldentgrønne Fosforglans, der udstråler fra Dyrets mange Arme, minder i Virkeligheden træffende om et Smykke, et Diadem, Freja værdigt.

— — Hvad der dog langt mere end disse spredte Fund skulde bane Vej for den sidste Menneskealders store Dybhavsforskninger, blev de i Halvtredserne foretagne Dybdelodninger mellem Irland og New Foundland for at forberede Anlægget af *det første transatlantiske Telegrafkabel*. Skønt Undersøgelsen naturligvis nærmest var af geologisk og teknisk Natur, gav dog de Bundprøver med fine Kalkskaller af Dyr, der optoges ved Lodningerne, adskillige Antydninger af organisk Liv, i det mindste for den mikroskopiske Verdens Vedkommende.

Det blev imidlertid et Par Tilfældigheder, der bragte det endelige, for Fremtidens Forskning afgørende Bevis og gav det direkte Stød til Iværksættelsen af den storlaaede Række Dybhavsundersøgelser, som udgør en af den moderne Naturforskningens mest ejendommelige og betydningsfulde Sider:

I 1860 sprang det første transatlantiske Kabel, og omtrent samtidig brast det tre Aar tidligere nedlagte Middelhavskabel paa den indtil 3600 Meter dybe Strækning mellem Sardinien og Nordafrika, saaledes at omtrent 40 engelske Mil deraf maatte optages til Repa-

ration. Skønt begge Kabler var saa nye, havde der allerede paa dem nedsat sig en hel lille Verden af Dybhavsdyr, forskellige fra deres hidtil kendte Slægtninge og mere eller mindre „tilpassede“ til Dybhavslivet.

Disse saa tilfældige Fund vakte den største Opsigt. Ligesaa vidunderligt det var forekommen Menneskeheden, at Telegrafkablerne mindskede Tidsafstanden mellem den gamle og den ny Verden til en Brøkdelen af et Sekund, ligesaa vidunderlig stod for Videnskabsmændene den Verden og det Liv, der nu var i Færd med at opdages paa Oceandybderne. I Stedet for Fortidens Tro paa det rene Intet eller paa mystiske Sagnskikkelser saa man nu Glimt af en ny, rig og yppig Verden, der lod ane en Bøjelighed og Tilpasningsevne til Livsvilkaarene, som langt overgik, hvad man hidtil kendte fra Organismernes Udbredelse selv i de livsfjendtligste Egne. Fremragende Forskere — Mænd som *Carpenter*, *Wyville Thomson*, *Murray* og mange flere — spaaede en Række epokegørende Fund, og efter at et Par mindre engelske Dybhavsekspeditioner i Slutningen af Treserne havde bekræftet denne Spaadom ikke alene for Zoologiens men ogsaa for andre Videnskabers Vedkommende, følte Englands Parlament det som „Havdronningens“ Ærespligt at udruste en Ekspedition i stor Stil til at undersøge Verdenshavens Dybder. Saa fuldt ud vidste den engelske Regering at opfylde denne Pligt, at den ofrede ca. fire Millioner Kroner paa sit Foretagende.

Kort før Jul, den 21. December 1872, startedes da den berømteste af alle hidtidige og vel ogsaa kommende Dybhavsekspeditioner, idet Korvetten „*Challenger*“ stod ud fra England, gennemkrydsede Atlanten flere Gange,

gik fra Kap til det sydlige Ishav og videre gennem Stillehavet og Syd om Amerika tilbage til England, hvor den efter halvfjerde Aars Togt løb i Havn den 25. Maj 1876. I alt havde den tilbagelagt 68890 Sømil i større eller mindre Zigzagslyngninger omkring vor Klode og havde foretaget 370 Dybhavslodninger (hvis største Dybde, 8235 Meter, var i Stillehavet, nær Philippinerne), 275 Temperaturmaalinger og 240 Trawlinger i Dybhavet.

Undersøgelsesernes Leder — og dermed Grundlæggeren af hele den moderne Videnskab om Dybhavets Natur og Liv — var *Wyville Thomson*, der assisteredes af en Stab af fremragende Fagmænd: Zoologer, Botanikere, Geologer, Fysikere, Kemikere, Tegnere, Fotografer o. s. v. Selve Skibet var, som Udrustningssummen jo lader formode, for Datiden et Ideal af et Ekspeditionsskib — et flydende Laboratorium, eller rettere: en hel Koloni af Laboratorier, indrettede hvert til sin Videnskabs Undersøgelser og naturligvis udstyrede med de fortrinligste Apparater, med Akvarier, Mørkekammer, kort sagt med den Tids hele tekniske Fuldkommenhed.

Men ogsaa Ekspeditionens Udbytte kom Idealet nær; den skænkede paa een Gang Videnskaben et i sin Slags ganske nyt og righoldigt Dybhavs-Museum. Blot rent kvantitativt set var Challenger-Togtet en Storbedrift, idet dets Resultater, — hvis Bearbejdelse tog en Menneskealder, saa mange var de, — fylder et Par Snese tykke Bind i saa stort Kvart- og Folioformat, at de til sammen vilde udgøre et anseligt Vognlæs! Al den saa godt som fuldstændig nye Viden, der er samlet og nedlagt i disse Kæmpebind, fylder henved 30.000 (29.500) store Sider og illustreres med over 3000 Kobberstik, litografiske Tavler, Kort o. s. v. En Mængde forskellige

Specialister har deltaget i Udarbejdelsen af den indsamlede Stofmasse, Videnskabsmænd fra omtrent alle civiliserede Lande, deriblandt ogsaa Danmark. Og al denne taalmodige og grundige Forskning, der fordrede Aar af hver enkelt's Liv, er foretaget uden anden materiel Belønning end et Frieksemplar af Værket. Til Gengæld kan Medarbejderne være stolte af at have været med til at opbygge et Værk, der turde være enestaaende i al naturvidenskabelig Litteratur.

Af alle Ekspeditioner er der ikke een siden de store Søfarendes — Columbus', Vasco da Gamas og Magelans — Togter i 30-Aaret 1492—1522, der i en Grad som Challengers har udvidet Kendskabet til vor Klode. I Virkeligheden er $\frac{2}{3}$ af dennes Overflade jo først bleven til Bunds opdaget derved, og — for blot at holde sig til det zoologiske Udbytte — Videnskaben er bleven beriget med Kendskab til lige saa mange, eller rettere flere nye Dyreformer, end den i sin Tid blev det ved Opdagelsen og Udforskningen af hele Verdensdele.

Efter at England saaledes, paa en Maade, der var den store Sømagt fuldtud værdig, havde aabnet Rækken af den sidste Menneskealders Dybhavsforskninger, fulgte de fleste andre civiliserede Nationer efterhaanden i Kølvanedet, — Danmark som bekendt med sin *Ingolf-Expedition* 1895—96 i Farvandene omkring Island, Grønland. Alle har de, hver paa sin Vis, haft deres Betydning, og særlig har de nyeste Ekspeditioner ved forbedrede Undersøgelsesmetoder og finere Apparater i mange Henseender udviklet et mere indgaaende Kendskab til Oceandybdernes Natur, — ja, den tyske Dybhavsekspedition 1898—99 med Damperen „*Valdivia*“ under Professor *Chun's* Ledelse har endogsaa indsamlet saa anseligt et Stof, at Bearbejdelsen, der endnu

langt fra er afsluttet, er overdraget til 61 forskellige Specialister. — Men for dem alle er og bliver Challengers Kæmpearbejde dog den fælles Grundmur, hvorpaa de kun kan bygge videre. Stilarten kan de vel „modernisere“, og Tilbygninger kan ske; — men Grunden lagdes ved Challenger-Ekspeditionen, og derfor vil denne til evige Tider staa som Dybhavsforskningens historiske Ophav og klassiske Urtype.

* * *

Vi skal ikke her gaa ind paa at omtale de enkelte Dybhavsekspeditioners Metoder og Resultater, men vil nøjes med at give et *Helhedsindtryk* af det fantastisk sære Liv, der rører sig paa Oceanets Bund og i dets dybe Vandlag — saaledes som det er kendt fra det Udbytte, Undersøgelsesapparaterne har bragt for Dagen — frem for alle *Trawlen* (Fig. 1), der slæbes langs Bunden, og de fine *pelagiske Net* eller *Planktonposser* (Fig. 2), der indsamler de i Vandet drivende, „pelagiske“ Organismer, der med et fælles Navn kaldes *Plankton* eller „Svæv“, og som *kan* være ret store Dyr, som f. Eks. vore Vandmænd, men oftest er utallige, mikroskopisk smaa Planter (Alger) og Dyr (Fiskeæg, Smaakrebs, Larver, encellede Dyr o. s. v.).

Hvad der navnlig er af mere almen Interesse, er de vidunderlige *Tilpasninger* i Dybhavsdyrenes hele Organisation, der har gjort det muligt for disse Dyr at eksistere under Forhold, som vilde virke dræbende paa hvilke som helst andre Væsener.

For straks at tage det maaske mest afgørende Træk i de Livsbetingelser, Dybhavsdyrene er udsatte for, skal nævnes det uhyre *Tryk* af den mægtige Vandmasse,

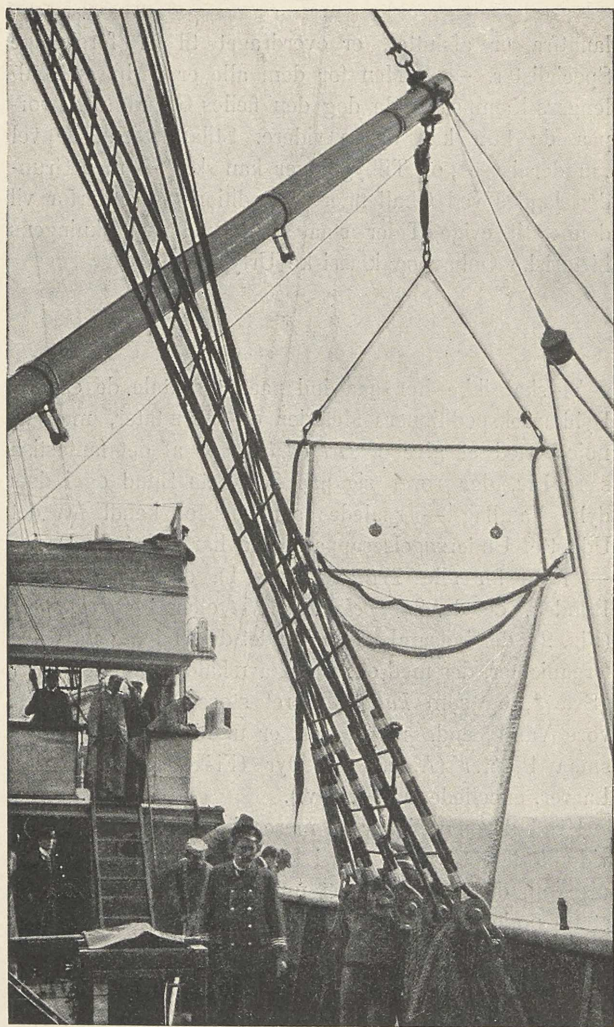


Fig. 1. Trawlen hales op.

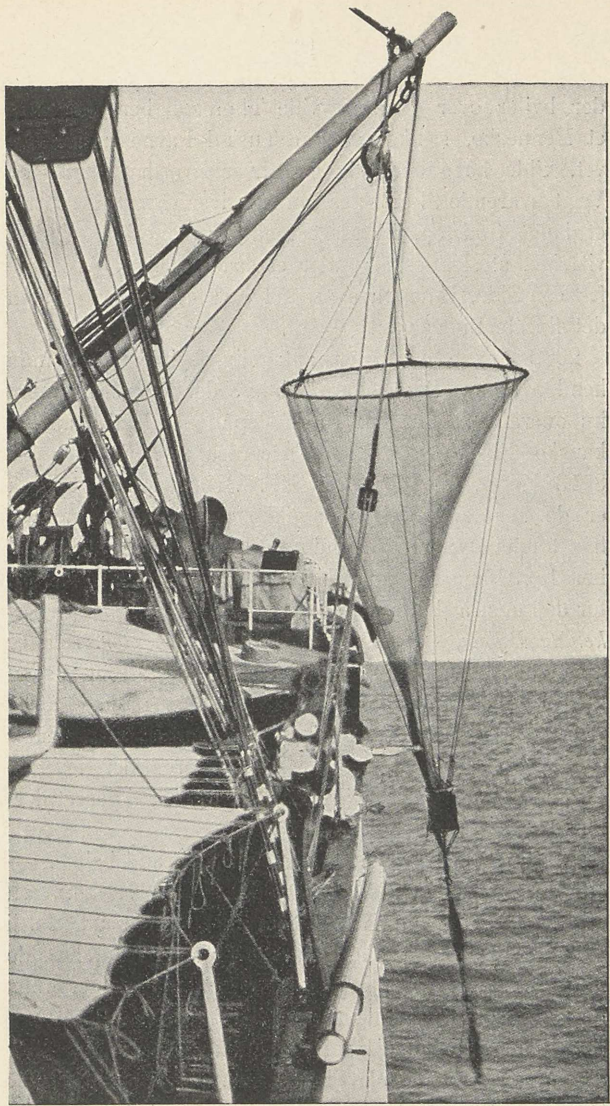


Fig. 2. Plankton-Nettet hales op.

der hviler over dem. Wyville Thomson beregnede, at et Menneske, sænket et Par Tusind Favne ned i Havet, vilde have over sig paa hver Kvardrattomme en Vægt svarende til en Snes Lokomotiver, hvert forspændt et langt Godstog, belæsset med Jernbaneskinner! Det vil sige, at Mennesket under et saadant Tryk, virkende fra een Side, vilde blive presset saa fladt og tyndt som det fineste Silkepapir!

2000 Favne er jo en antagelig Dybde, men man kender i vore Dage Oceandybder, der er endnu mere imponerende. I Nærheden af Japan fandt det amerikanske Ekspeditionsskib „Tuscarora“ en Dybde paa 8513 Meter, eller over en Mil. Hvilket mægtigt Tryk er de her levende Dyr da ikke udsat for! Dog, man har fundet Dyreliv paa endnu større Dybder. I November 1899 fandt en amerikansk Kaptajn, Belknap, Nord for den australske Øgruppe Karolinerne *den største hidtil kendte Dybde*, der beløber sig til 9644 Meter. Den er med andre Ord saa stor, at Jordens højeste Bjerg, sænket ned deri, vilde forsvinde 800 Meter under Havets Overflade. Og selv paa disse mægtige Dybder, under saa uhyre Vandmassers Tryk, eksisterer der levende Væsener, hvis Organisation og Cellevæv er tilpasset der-
 efter.

Paa Figur 3 ses, hvorledes en Dybvandsbeboer — endda kun fra 1500 Meters Dybde, — der er kommen ud af sit naturlige Element, kan tage sig ud, fordi Svømmeblærens sammenpressede Luft og i det hele de indre Vævs Beskaffenhed er en saadan, at der maa foregaa en Sprængning indvendig fra, naar Dyret udsættes for et betydelig mindre Tryk end det, hvorefter det nu en Gang er bleven tilpasset. Man ser, hvorledes Øjnene og Mavesækken presses ud, og hvorledes Skællene

stritter, løsnes og falder af. Desuden er Kødet fuldstændig geléagtigt at føle paa, Knoglerne bløde, bruskede, — kort sagt: hele Legemet vidner om en indvendig Eksplosion.



Fig. 3. Dybvandsfisk, der eksploderer ved under Ophalingen at komme op over de Vandlag, til hvis atmosfæriske Tryk den er tilpasset.

Undertiden hænder det, at man ude paa Havets Overflade finder døde, omdrivende Fisk af den nævnte Beskaffenhed. Hvorledes de er komne derop fra de Tusinder Favnes Dybde, hvori deres Hjem var, er ikke Havets Erobring.

svært at forklare sig. Som det fremgaar af de ofte mægtige Gribetænder og af Fig. 4 og 5, er Dybhavsfiskene nogle vældige Røvere, og naar en af dem i blindt Raseri og umættelig Hunger forfølger en anden, kan det jo let hænde, at de begge kommer op over den Dybde, hvorpaa de er vant til at leve; det indre Modtryk bliver da større end det ydre Tryk og driver dem hjælpeløse

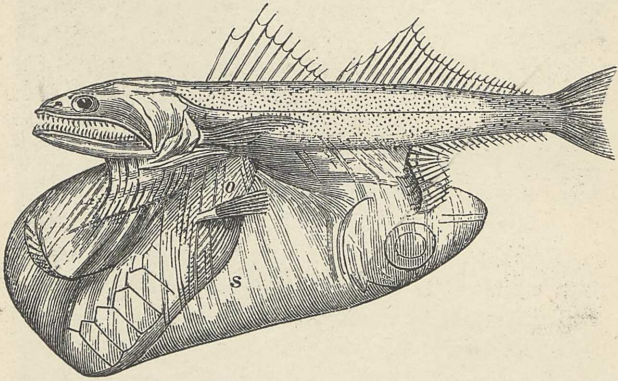


Fig. 4. Dybhavsfisk, der har slugt en anden, meget større Fisk, som skimtes gennem den stærkt udvidede Bugs Hud.

tilvejs, indtil de omsider naar Overfladen som sprængte, bløde Masser.

Nu er det imidlertid ikke saaledes at forstaa, at *alle* Dyr, der under Dybhavsforskninger hales op fra Bunden, altid er døde. Der er dem, hvis Væv er saa elastiske, eller ogsaa saa faste, at de ikke sprænges, — især hvis deres indre Krophulheder staar i aaben Forbindelse med Havet, saa at der er ligesom et System af Ventilapparater, hvorved Vandets og Dyrets gensidige Modtryk kan bringes i indbyrdes Harmoni.

Næst efter det uhyre Tryk, hvorfor Dybhavsdyrene

er udsatte, maa det fremhæves som en væsentlig Tilpasningsfaktor, at de lever i et evigt *Mørke* — i alt Fald de Former, der færdes paa de mere betydelige Dybder.

Hvor langt Lysstraalerne kan trænge ned i Havet, er det ikke let at fastslaa nøjagtigt; men det er i hvert Fald kun forsvindende i Sammenligning med de umaadelige Dybder paa halve og hele Mile og derover, man har loddet.

Et godt Middel til at danne sig et Skøn over Lysgrænsen har man i de saakaldte *Lukkenet*, der for første Gang anvendtes paa den før nævnte tyske Valdivia-Ekspedition, som i 1898-99 gennemkrydsede de hidtil mindst udforskede Dele af Atlanterhavet, det sydlige Ishav og det indiske Hav og vendte hjem med et overordentlig rigt Udbytte. Disse Net eller Poser, der bestaar af flere Lag fint Silkegaze — ofte udvendig beskyttet af et sværere Overtræksstof — er ved en sindrig Mekanisme konstruerede saaledes, at Ringen om Posens Munding kan lukkes eller aabnes efter Indstilling. Man firer dem altsaa lukkede ned til den bestemte Dybde, hvis Dyreliv man vil undersøge, lader dem aabne sig dér og, naar Ophalingen begynder, atter lukke sig. Paa den Maade har man Garanti for, at de Organismer, der findes i Nettet, virkelig lever paa den bestemte Dybde, hvortil Apparatet var firet ned, og at der ikke — som ved de tidligere anvendte aabne Net — under Ophalingen trænger Organismer ind fra højere Vandlag.

Da det nu er en bekendt Sag, at *grønne* (bladgrøntholdige) Planter ikke kan trives i Mørke, vil man ved at bestemme Dybdegrænsen for de i Havets øvre Vandlag levende mikroskopiske Planter (Alger) tillige kunne danne sig et Skøn over, hvor dybt Sollyset trænger ned.

Som almindeligt Resultat har det da vist sig, at under 350 Meter finder man saa godt som ingen levende bladgrønholdige Planter, men kun deres døde, ned-synkende Rester. Denne forholdsvis ubetydelige Dybde maa altsaa sættes som den omtrentlige Grænse for Sollysets Nedtrængen. Men iøvrig svinger Grænselinjen noget: I Polarhavene, hvor Sollyset er svagere og falder mere skraat, naar det ikke en Gang saa langt ned; i de tropiske Have, nær Ækvator derimod til omkring 400 Meter.

Kunde det nu end tænkes, hvilket iøvrig ogsaa antages, at enkelte Lysstråler — for svage til, at Bladgrøntet kan benytte dem, men muligvis stærke nok til at sprede en ganske svag Dæmring — trænger et Par Hundrede Meter længere ned, saa er det dog sikkert, at der paa de virkelig store Dybder maa herske et absolut og evigt Mørke.

Dette Dybhavsmørke har bevirket en Række Omdannelser af Synsorganerne, der forøvrig viser mange interessante Lighedspunkter med dem, vi kender fra Landjordens Huledyr, underjordiske Dyr og natligt levende Dyr.

Omdannelsen gaar i to modsatte Retninger: enten som en Aftagen i Synsorganernes Udvikling, en tilbage-skridende Omdannelse, der kan kulminere i fuldstændig Blindhed (ligesom hos visse Huledyr), eller — omvendt — som en abnorm stærk Udvidelse af Øjnene, som om disse under Tilpasningen fra Livet i højere Vandlag til Liv i de dybere Lag havde kæmpet en Kamp for at holde Skridt med Lysets Aftagen og begærlig indsuge ethvert nok saa sparsomt, svindende Skær. (Analogier til denne Udviklingsretning har vi jo velkendte Eks-empler paa i Uglernes og andre Natdyrs store Øjne med stærkt udvidede Pupiller.)

Det er for Dybhavsdyrenes Vedkommende særlig blandt Krebsdyrene og blandt Fiskene, at vi finder slaaende Eksempler paa begge Udviklingsrækker; ja i visse Tilfælde kan man endog paaage *Omdannelsen hos en og samme Art*, saaledes at vi her ligefrem synes at have Beviser for, at Dybhavsfaunaen ikke er oprindelig, men nedstammer fra de øvre Vandlags, i Lyset levende Dyr, — ganske paa samme Maade som de underjordiske Landdyr og Huledyrene naturligvis nedstammer fra mindre tilbagetrukkent levende Former.

Saaledes kan det anføres, at en Krabbeart (*Ethusia granulata*) har disse Dyrs sædvanlige stilkede Øjne, naar den lever paa lavt Vand, medens de Individuer, man fisker op fra større Dybder, kun har Stilkene tilbage; deres Syn er gaaet tabt, og som Rester sidder paa Øjnenes Plads kun nogle kalkagtige Knopper eller vorteformige Fremspring.

En anden interessant Udviklingsrække danner en Gruppe af blinde, langhalede Krebs (*Eryonider*), som i vore Dage kun lever paa Oceanets største Dybder, men af hvis Forfædre man finder fortræffelig bevarede Eksemplarer i de for deres udmærkede Forsteneringer berømte Skiferbrud ved den bayerske By Solenhofen. Hos de dér fundne Individuer er Øjnene veludviklede, hvilket stemmer overens med, at de Havdyr fra en tidligere Jordperioodes (Juratidens) Liv, som de nævnte Skifere indeholder, aabenbart har levet paa lavt Vand. Senere er da disse Krebs gaaet dybere og dybere ned, og deres eneste nulevende Repræsentanter har omsider trukket sig tilbage til Verdenshavens største Dybder — og har fuldstændig mistet Øjnene. (Til Gengæld har en fin Pels af Følehaar udviklet sig paa Skjoldet og danner en Slags Erstatning for det tabte Syn.)

Blandt Dybhavsfiskene kendes foreløbig kun faa fuldstændig blinde Former. I det hele maa det siges, at vi kender langt færre Eksempler paa Synsorganernes Aftagen og paa Blindhed blandt Dybhavsbeboerne end blandt de i Bjærghuler levende Dyr.

Derimod er der mange Dybhavsdyr, der har usædvanlig store Øjne. Om disse end ikke kan sammenstilles med Hundens berømte Kæmpeøjne i „Fyrtøjet“, saa kan de dog være ret imponerende, sammenlignet med Størrelsen af de Dyr, der bærer dem. Særlig hos visse Krebs og hos mange Fisk i Dybhavet er de paa-faldende store.

— — Det berørtes før, hvorledes man kunde forklare sig den tilsyneladende modstridende Kendsgerning, at blinde og storøjede Dyr lever mellem hverandre, udsatte for de samme Lys- eller rettere: Mørkeforhold, — idet de store Øjne nemlig kunde være Resultatet af en Tilstræben hos de mod Dybet søgende Dyr efter at udnytte selv den mindste, svage Lysdæmring. Men hvorfor har Øjnene da *holdt sig* hos de i absolut Mørke levende Dybhavsdyr? Vi ser dog ellers overalt i Naturen, at Legemsdele, der er blevne unyttige, forkrøbles og sluttelig helt forsvinder eller omdannes. Hvorfor da store Øjne — og ogsaa normalt udviklede Øjne — hos Dyr, der gennem Tusinder og atter Tusinder af Slægtled har levet i Oceandybets uigennemtrængelige Mørke?

Ja, den mest nærliggende Forklaring fremgaar af, at da Dyrene sank saa dybt, at det himmelske Lys ikke længere kunde naa dem dernede i Afgrundsdybet, tændte de selv Lys og kunde saaledes endda vedblive at have nogen Brug for Øjne. Dybhavsdyrene blev *selvlysende*.

Lysredskaberne hører til Havdyrenes interessanteste

og mest ejendommelige Fænomener. Ganske vist behøver man ikke at dykke ned i Dybet for at træffe Evnen til Selvlysen; allerede i vore egne Farvande møder vi i Høstaftenerne „Morilden“ — de smaa, grønne Funker, der glimter frem og slukkes i Baadens Kølvand og ved hvert Aaretag. Mindre bekendt er det maaske, at denne Selvlysen — hvortil vi paa Landjorden

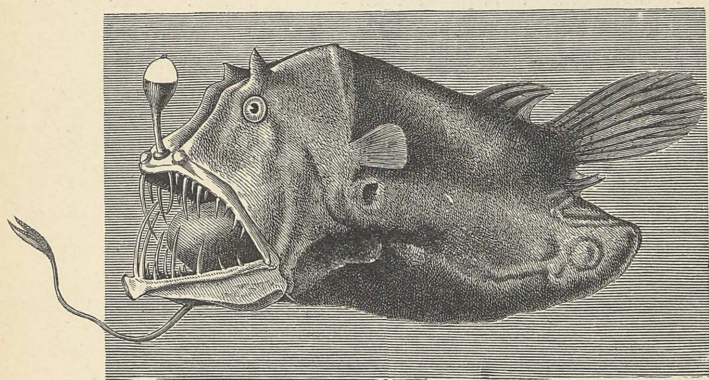


Fig. 5. Lysende Dybhavsfisk, der har slugt en anden Fisk, som skimtes gennem Bughuden. Lysredskabet, »Lygten« paa Snudespiden, kan tændes og slukkes pludselig. Andre ejendommelige Tilpasninger er de store, tilbagekrummede Gribetænder og den lange, piskeformede Føletraad.

jo har noget tilsvarende i vore hjemlige St. Hansorme og i Tropernes saakaldte „Ildfluer“ — for vore Haves Vedkommende skyldes utallige, mikroskopisk smaa Organismer. (Fig. 12, S. 49).

Fattig og sparsom er dog oftest vore Haves Morild mod de tropiske Farvandes. Enhver, der har passeret Vendekredsene og Ækvator, kender den vidunderlige Illumination, der udfolder sig langs Skibets Sider og i

dets Kølvand, — en Illumination, der i Pragt kappes med eller endog overgaar den stjernetedrende Himmel. Selve Kølvanndsriben er som en klar Mælkevej, fortsat fra Himlen hen over Oceanet, og i dens Myriader af Gnister og Funker, tændte af utallige mikroskopiske Smaaæsener, lyser hist og her Ildpølser og store Gopler som Maaner eller blege Sole.

Medens enhver Tropefarer af Selvsyn kender denne Lysen i Havet, er der selvfølgelig ikke noget Menneske, der nogensinde — selv om Dykkerkunsten skulde udvikle sig nok saa stærkt — vil kunne blive direkte Vidne til den maaske endnu rigere og paa Grund af Omgivelsernes absolute Mørke i hvert Fald langt mere virkningsfulde Illumination, der, efter alt at dømme, kan finde Sted i Oceanets dybe Vandlag og paa dets Bund.

Som berørt kan det undertiden lykkes at faa *levende* Dybhavsbeboere med op i Trawlen eller i Lukkenettet, og paa Valdivia-Ekspeditionen havde man sin Opmærksomhed særlig henvendt paa øjeblikkelig efter Nettes Udtømning at bringe Indholdet ind i det Mørkekammer, der benyttedes ved Fotograferingen. Professor Chun, der har skildret Ekspeditionens Forløb og Hovedresultater i et Værk, hvorfra nogle af de her benyttede Billeder er laante, bliver ikke træt af at udmale det — som han kalder det — feagtige Syn, der under gunstige Omstændigheder kan udfolde sig, naar det lykkes at bringe lysende Dybhavsformer levende op og ind i Mørkekammerets Akvarium. Undertiden er det endog lykkedes at fotografere disse sjældne Aabenbaringer af det hemmelighedsfulde Liv paa Oceanets Bund. Dette var — for blot at nævne et enkelt Eksempel — Tilfældet med en Dybhavsblæksprutte, hvorpaa 24 Lyslinsler, lig farvede elektriske Glødelamper, var grupperet efter

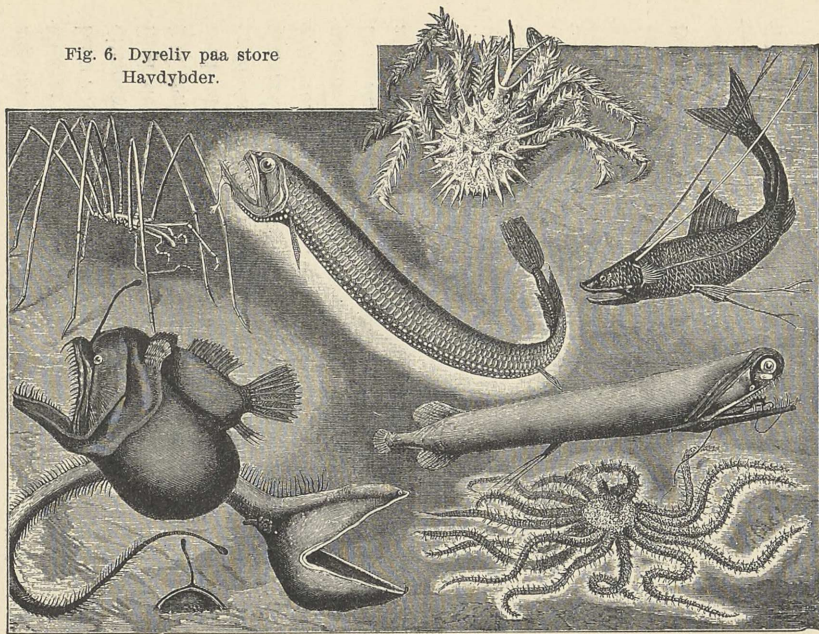
regelmæssigt Mønster, dels paa Armene, dels omkring Øjnene og dels paa Kroppens Underside, som Tværbælter over denne. Af alt, hvad Dybhavsdyr viste Ekspeditionen, kunde intet i vidunderlig Pragt sammenlignes med dette Dyrs Lysen, der af Professor Chun skildres i følgende Ord: „Man skulde tro, at Legemet var besat med et Diadem af brogede Ædelstene; Den midterste af Øjets Lanterner funkledede ultramarinblaat, medens de paa Siderne skinnede som Perlemor, Kroppens forreste Lysgivere straalende rubinrødt, de bageste snehvidt eller perlemorsagtigt, medens de midterste var himmelblaa. Det var en Pragt at skue!“ — — Hvem skulde ane, at en Blæksprutte kunde udfolde en slig Skønhed; — og dog er der fundet andre Arter af Blæksprutter, hvis langt talrigere Lysredskaber, spredte over hele Legemet, lader ane en endnu mere glimrende Pragtudfoldelse nede i Dybet.

Som sagt: det hører til de lykkelige Sjældenheder at bringe et Dybhavsdyr levende og altsaa lysende op. Dog kan man naturligvis, ved at sammenligne de paa-gældende Redskabers anatomiske Bygning hos de døde Dybhavsdyr med andre, faktisk selvlysende Dyrs, slutte sig til, hvorvidt de virkelig ogsaa er Lysorganer — selvom man vel nok maa overlade til Fantasien at udmale, hvilken Farve det Lys har, de udspreder.

— — Der er næppe den større Dyregruppe i Dybhavet, uden at der i den findes lysende Former; men i ingen er Lysorganerne dog udviklede paa saa mangfoldig og fuldkommen Vis som hos de forskellige lysende Dybhavsfisk.

Konstruerede som Blændlanterner med Linse og Hulspejl indrammer de Legemets Sider og Bug og omgiver Fiskene med en straalende Glorie (Fig. 6). Eller de sid-

Fig. 6. Dyreliv paa store
Havdybder.



Øverst i Midten en
Troldkrabbe (*Lithodes ferox*), t. v.
en Hav-Edderkop
(*Colossendeis arcu-
atus*).

Nederst t. h. en ly-
sende Slangestjer-
ne (*Brisinga ele-
gans*).

Fiskene er: t. v. f. o.
*Melanocetus John-
stoni*, f. n. *Eurypha-
rynx pelicanoides*;
i Midten *Stomias
boa*; t. h. f. o. *Ba-
thypterotis longipes*,
f. n. *Malacosteus
niger*.

der nær op til Øjet og kaster forskelligfarvet Lys frem-
 efter som elektriske Lyskastere paa en Undervandsbaad.
 Eller Lysorganet danner en veritabel Lygte, hvormed
 „Lygtefiskken“ *Linophryne lucifer* (Fig. 5) som en
 Diogenes i Dybhavets Verden søger efter, ja, hvem ved
 det: enten sin Mage eller sit Bytte — maaske, afveks-
 lende, efter begge Dele!

At alle disse Lygter og Lanterner kan tændes og
 slukkes efter Dyrets Behag, tør man formode af deres
 Forsyning med særlige Nerver. Men iøvrig er man i
 mange Tilfælde ikke helt klar over deres Betydning for
 deres Bærere. Et er imidlertid sikkert: de mange Dyb-
 havsbeboeres fantastiske Lysen er et af de mest ejen-
 dommelige og vidunderlige Fænomener i Verdenshave-
 nes Dyb.

Lodninger og Dybder.

Mikroskopiske Organismer som Bygmestere.

I det foregaaende Afsnit er Oceanernes Dybdeforhold
 kun løselig berørt. Det vil have sin Interesse at dvæle
 lidt udførligere ved disse Forhold, om hvilke man i saa
 mange Aarhundreder har næret de fejlagtigste Fore-
 stillinger. Dette gælder forøvrig ikke blot med Hensyn
 til Verdenshavens Dybde, — ogsaa deres Udstrækning
 var jo længe prisgivet Fantasien. Helt op til det 16.
 Aarh. ansaa man Landjordens Fladerum for større end
 Havets, og selv ind i det 18. Aarh. antog man dem
 for omtrent lige store!

Medens man i gamle Dage undervurderede Havets
 Udstrækning, overvurderede man til Gengæld dets Dybde,
 idet man ansaa det for umuligt at maale den eller be-
 tragtede Verdenshavene som „bundløse“. Man kendte

ikke til andre Dybdelodningsapparater end simple Haandlod, der firedes ned i almindelige Hampereb og naturligvis, paa Grund af de undersøiske Strømme, fik saa stærk Afdrift, at man naaede svimlende store Tal.

Hovedbetingelser for paalidelige Dybhavslodninger er, at Apparatets Vægt er saa stor, at Afdrift forhindres, og at det er saaledes konstrueret, at det med Nøjagtighed kan vides ombord, naar det berører Bunden. Det er dette, der er Principet i det af *Brooke* konstruerede første ægte *Dybhavslod* (Fig. 7), bestaaende af en tung Jernkugle, som er gennemboret og glider paa et Rør, hvorpaa Kuglen er anbragt saaledes, at den, i det Øjeblik Røret støder mod Bunden, løsnes fra det Hængsel, hvorpaa den er anbragt, glider af og bliver liggende. Den derved fremkomne pludselige og stærke Aftagen i Loddets Vægt mærkes tydelig ombord, og det hales nu op sammen med den Bundprøve, Røret har optaget gennem en automatisk virkende Ventil. — Med Bevarelse af disse Hovedprinciper er Dybhavsloddet blevet modificeret og forbedret paa forskellig Maade — først og fremmest ved, at der i Stedet for Tov anvendes tyndt, snoet Metaltraad (Klaverstreng), hvilket baade er billigere, stærkere, lettere at haandtere, meget pladsbesparende og giver mindst Afdrift. I Stedet for en enkelt svær Kugle benyttes undertiden ogsaa et System af flere ringformige Jernvægte, der glider paa Røret og lades tilbage paa Bunden. Hvor mange af disse tunge Jerncylindre, der skal anbringes paa Røret, inden Loddet fires ned, retter sig efter, hvor stor en Dybde, man, støttet paa de forudgaaende Maalinger, omtrent venter at finde.

For at undgaa stærke Ryk i Lodlinen ved pludselige Duvninger af Skibet, lader man Linen glide ud over en

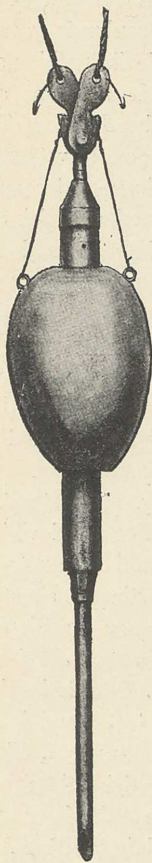
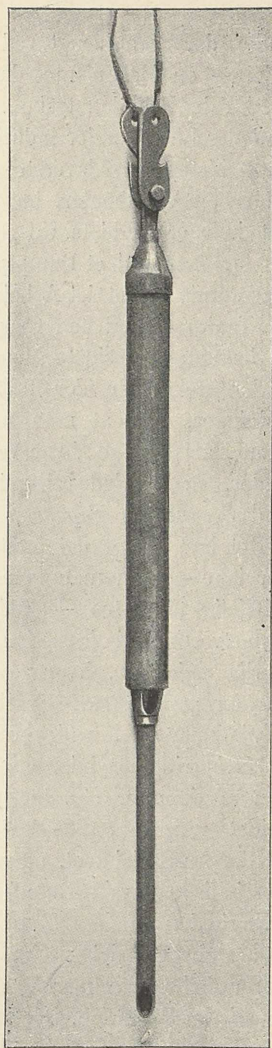


Fig. 7, a.
Brookes Slippelod; a under
Nedfiring, b under
Ophaling.



7, b.

Rulle, der er ophængt ved et System af fjedrende Spiraler — en Mekanisme, der dog ingenlunde garanterer mod Tab. Paa den tyske „Valdivia“-Ekspedition sprang saaledes Linen under Indfiringen af Loddet, saa at over 3000 Meter ny Klaverstreng, foruden Lodrør, Termometre og Vandhenter, blev tilbage paa Havets Bund. I det hele er Loddets Ud- og Indfiring — der naturligvis foregaar ved et Dampspil eller ved elektrisk Spil — ingenlunde noget let Arbejde. Det kræver baade Øvelse og Taalmodighed paa Grund af Vandets Modstand.

Gennem den sidste Menneskealders talrige Dybhavsundersøgelser er der foretaget Tusinder af Dybhavslodninger, saa at man nu er i Stand til, *i de store Træk*, at paapege, hvor Verdenshavens største Dybder findes, og hvorledes Bundens Relief eller med andre Ord *Oceanernes Topografi* tager sig ud.

Det har da for det første vist sig, at de største Dybder ikke — som man maaske paa Forhaand vilde være tilbøjelig til at tro — findes ud mod Oceanets Midte, men tvertimod i Nærheden af de, Fastlandet eller Kysten nærliggende Øer, hvor ogsaa Vulkaner og Bjergkæder antyder gamle *Brud- og Foldningsbælter i Jordskorpen*, Sænkninger og Hævninger af denne. Ofte findes der forholdsvis ringe Dybder eller endog tørt Land i Nærheden af de aller største Dybder. Dette er f. Eks. Tilfældet ved de 8500—9644 Meter dybe Afgrunde, vi kender fra Stillehavet, og som allerede delvis er omtalte. Det indiske Havs største kendte Dybde (6205 M.) findes i Nærheden af Øen Lombok, Øst for Java, og ogsaa Atlanterhavets dybeste maalte Sted — 8341 Meter — ligger forholdsvis nær Land, Nord for Antillerne, ca. 70 Mil fra Portorico. Det samme gælder de store Dybder paa 5—6000 Meter, som „Valdivia“-Ekspeditionen fandt i det sydlige Ishav. Alle disse Afgrunde er at betragte

som *spalteformige Brud* i Jordskorpen, hørende til den Type, Geologerne kalder „*Gravbrud*“ eller „*Gravsænkninger*,“ og paa hvilken Rhindalen, Kristiania Fjord, det røde Hav og det døde Hav er saa vel kendte Eksempler. Den anden almindelige Brud-Type, „*Kedelbrud*“, paa hvilken den ungarske Slette og Posletten er karakteristiske Eksempler fra Landjorden, findes for Havets Vedkommende særlig typisk repræsenteret i saadanne Have som „*Randhavene*“ mellem Asiens Østkyst og de stærkt vulkanske japansk-indiske Øer, hvorfra der kendes Dybder paa 7300 Meter, eller som det karaimiske Hav, „*Amerikas Middelhav*“, der viser indtil 6300 Meters Dybde, eller endelig som vort eget europæiske Middelhav, hvis enkelte Afdelinger — det toskanske, joniske, ægæiske Hav og Sortehavet — i Virkeligheden er en Række, indtil 4400 Meter dybe Bassiner, opstaaede ved *Kedelbrud*, *skaalformige Sænkninger* af Jordskorpen, medens deres Rande er blevne staaende som Fastlandskyster, Øer eller undersøiske Rygge, der falder brat ned mod Skaalens Bund. At de her anførte Rand- og Indhave er saa dybe, stemmer jo godt overens med deres Øers og Kysters vulkanske Natur og med, hvad ovenfor er sagt om de store Havdybders Fremkomst som Resultat af indre Jordkræfter. Vil vi søge deres Modstykke, behøver vi blot at betragte saadanne Indhave som Nord- og Østersøen, hvis Dybder er saare ringe, men som ogsaa ligger udenfor vor Klodes udpræget vulkanske Bælter. — Vi ser, at der er et nøje Gensidighedsforhold mellem Vulkanerne eller de vulkanske Kræfter og de store Havdybder — et Gensidighedsforhold, som først den sidste Menneskealders Dybhavslodninger har kastet Lys over.

Lodningerne har imidlertid ikke alene udvidet vort Kendskab til Havdybderne og ført disses Dannelse ind under de almindelige geologiske Synspunkter og Love; de har tillige sat os i Stand til at danne os et nogenlunde fuldstændigt Totalindtryk af *Oceanbundens Beskaffenhed* og *Opbygning*. Midlerne dertil har været de *Bundprøver*, der er tagne op, først og fremmest i Lodrørene, men tidt ogsaa — og undertiden mere end ønskeligt! — i Slæbenettet. Andre Midler har „Ocean-Geologen“ jo ikke haft til sin Raadighed. Han har ikke kunnet dykke ned selv og bruge sin Hammer, — den, der ellers er hans uadskillige Arbejdskammerat; han har maattet lade sig nøje med løse Overfladelag, og af dem endda med spredte Brudstykker, som hist og her er taget op fra de store Verdenshaves Bund. Og dog er denne paa sine Steder bedre kendt end adskillige udforskede Fastlandsegne. Ganske træffende er „den submarine Geolog“ med Hensyn til sin Arbejds metode ombord paa et Ekspeditionsskib blevet sammenlignet med den Geolog, der fra et Luftslib, svævende over Landene i Højde mod Montblancs Top eller endnu højere, vilde forsøge at udforske Jordens Geologi og Jordskorpens Beskaffenhed ved Slæbenet og lignende Apparater! En saadan flyvende Geolog vilde jo tilmed have det Førtrin fremfor Kollegaen paa Oceanet, at han ved Hjælp af en god Kikkert kunde gøre ikke saa faa direkte Iagttagelser, medens selv den bedste Vandkikkert vilde være et ganske unyttigt Instrument for Ocean-Geologen.

Det grundlæggende Kendskab til *Bundaflejringerne i Verdenshavene* skabtes gennem „Challenger“-Ekspeditionens Undersøgelser, og endnu gælder i de store Træk den Inddeling, som denne Ekspeditions Geolog, *Murray*,

gav Bundaflejringerne, idet han opstillede følgende Grupper:

1. Kystaflejringer, eller „det blaa Dybhavsler.“
2. Globigerin-Dynd eller „det hvide Dybhavsslam“, („Kridtslam.“)
3. Diatomé-Dynd.
4. Radiolarie-Dynd.
5. „Red clay“ eller „det røde Dybhavsler.“

1. *Kystaflejringerne* bærer for saa vidt deres Navn med Uret, som der herved forstaas Bundaflejringer helt ud til omtrent 1000 Meters Dybde, hvilket jo ofte vil sige mange Kilometer ud fra Kysten. Sammenlignet med Oceanernes Dybde og Udstrækning kan Benævnelsen imidlertid nok passe; — alt er jo relativt! I Dybhavs-Geologien tænkes der ikke paa de Sanddannelser o. l., som opbygges inde ved Kysten, men kun paa det meget fine Materiale, som Floder og Strøm fører med ud fra denne, og som først paa ret betydelige Dybder faar Ro til at bundfældes. Dette Materiale, der overvejende er sammensat af Fastlandets fineste Vejrsmuldringsprodukter, delvis blandede med smaabitte Plante-, Skelet- og Skaldele fra Landets og Kystens Flora og Fauna, kan undertiden føres langt ud i Havet og aflejres som en undersøisk, bred Bræmme, en „Fastlandssokkel“ eller et *Kontinentalplateau*. Et Eksempel herpaa har vi i de Masser af fint Ler — oprindelig Støv, — som Hoangho fører fra Østkinas frugtbare Løss-Egne ud i det Hav, der netop har faaet sit Navn efter Drivmaterialets Farve. (De fleste andre Steder er Bundlagets Farvetone dog blaalig, og Benævnelsen „blaat Dybhavsler“ derfor træffende.)

En Kæmpestrøm som Amazonfloden tilfører natur-Havets Erobring.

ligvis ogsaa Havet uhyre meget Stof fra Landet og Kysten; man har efter Beregninger anslaaet Mængden til 80.000 Kubikmeter pr. Time! Amazonas' og Orinocos Drivstoffer føres med Syd-Passat-Strømmen langt omkring, inden de bundfældes; og paa lignende Vis gaar det udfor de fleste større Flodmundinger.

De herved opstaade Lag eller *Sedimenter*, der altsaa udgør den første Gruppe Dybhavsaflejringer, bestaar saaledes overvejende af Produkter, der oprindelig tilhører de nærmest liggende Landmasser.

Ikke saa med de følgende tre. De skyldes udelukkende (eller dog ganske overvejende) Havets egne Organismer — tilmed oftest kun *mikroskopisk smaa Planter og Dyr*. Er der noget Sted i Naturen, hvor vi maa falde i Beundring over de smaa Tings Magt, saa er det vel ved Tanken om disse uendelig smaa — men talløse — Bygmesteres Arbejde gennem Aartusinderne eller rettere Aarmillionerne paa Verdenshavens Bund, flere Kilometer dybt nede. Selv Koraldyrenes Revbygning, der saa tidt har aftvunget Menneskene Beundring, bliver ubetydelig sammenlignet hermed.

2. *Globigerin-Dyndet* eller „det hvide Dybhavsslam.“ Undersøger vi i Mikroskopet en Bundprøve fra 1000—5000 Meters Dybde i de varmere Dele af Atlanterhavet, vil vi se, at det fine, noget klæbrige, gulligbrune Slam (der i tørret Tilstand bliver hvidt) bestaar af utallige Kalkskaller, mindende om Sneglehuse, men mangekamrede og langt mere elegant formede, siagtig gennembrudte af fine Porer og undertiden bærende straaelformigt udstaaende, tynde Naale. Disse Skaller tilhører den Gruppe af encellede Ur dyr, der kaldes *Slimdyrene*, og indenfor dem de saakaldte *Foraminiferer*, egtl. „de hulførende,“ efter Skallens talrige Aabninger, hvorigen-

nem selve Organismen — der er en lige saa simpelt bygget Slimklump, som dens Skal er kompliceret, — udstrækker talrige Slimtraade, der som Fangarme griber spiselige Dele, endnu mindre end Slimdyret. Indenfor Foraminiferernes Afdeling er det særlig de saakaldte *Globigeriner*, der spiller en Hovedrolle ved disse Aflejinger; — derfor Navnet *Globigerin-Dynd*. At danne sig et Begreb om Skallernes Mængde i dette Dynd er simpelthen ugørligt: Ved saa vidt mulig at tælle og beregne Antallet fik man som Resultat, at en Kubikcentimeter Globigerin-Dynd indeholdt 225.000 Skaller! Nogle Gram af dette Dynd tæller med andre Ord Skalrester af lige saa mange Individuer, som London med Forstæder tæller Indbyggere! I det ene Tilfælde fylder de 7 Millioner Organismer et Areal saa stort som Lolland — i det andet indesluttet de i en Klump Dynd af en Haandfulds Størrelse! Hvilke svimlende Talstørrelser maa der ikke være naaet, forat Globigerin-Dyndet, saaledes som Murray anslaaer det, kan dække Tofemtedel af Atlanterhavets Bund! Tanken standser her paa Uendelighedens Tærskel. Og vi maa tilmed betænke, at dette Dække ikke er et tyndt, overfladisk Lag, men i mange Tilfælde sikkert af betydelig Tykkelse. Thi det „hvide Dynd“, der den Dag i Dag langsomt aflejres og opbygges højere og højere paa Dybhavets Bund, er jo beslægtet med det *Kridtslam*, hvoraf Møens og Rügens Klinter blev muret, forinden de hævedes op af Havets Skød, og som danner den Undergrund, hvorpaa Danmark hviler. Uhyre Tal og uhyre Tidsrum maa der være gaaet til. Springet fra det uendelig Smaa til det uendelig Store er faa Steder i Naturen saa brat og overraskende som her. — Som en ustandselig Støvregn drysser efter Slimdyrenes Død de fine

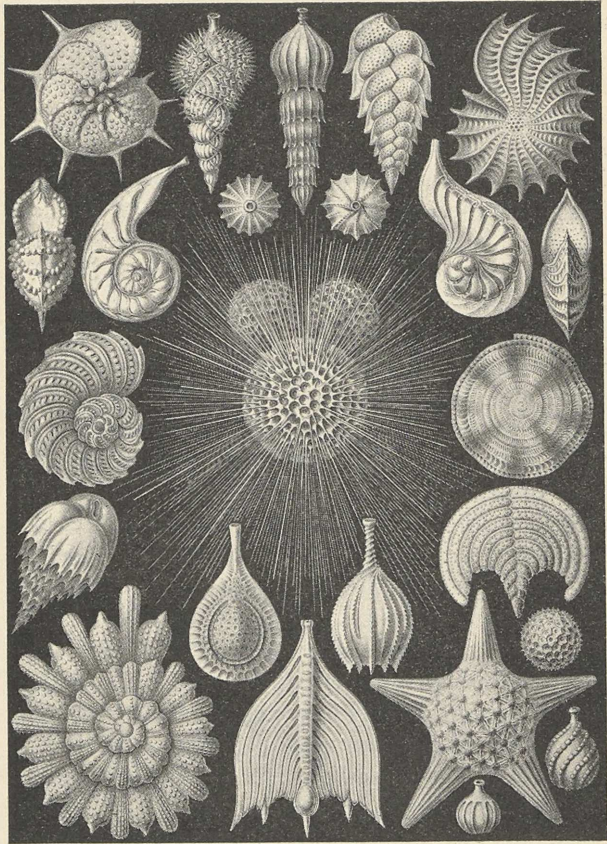


Fig. 8. Mikroskopiske Globigerin-Skaller fra »det hvide Dybhavslam«.
(Haeckel.)

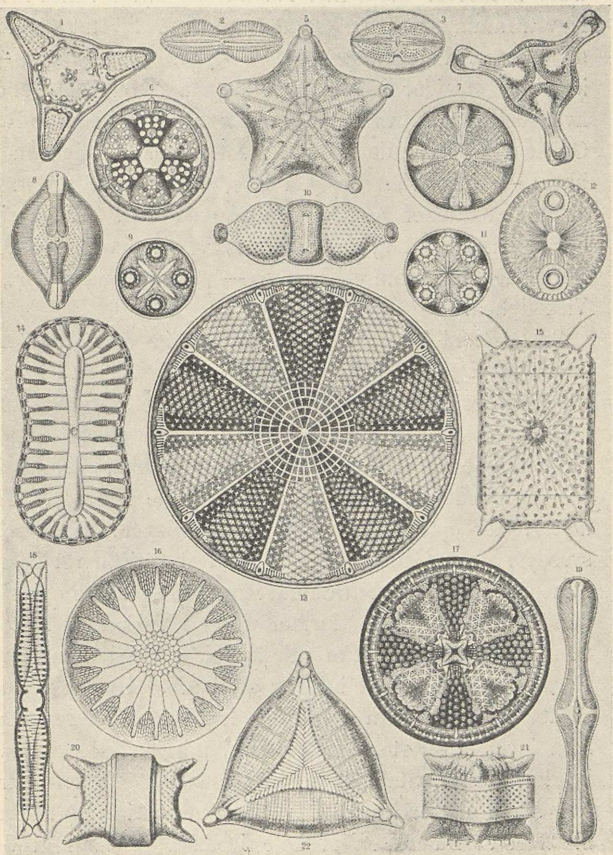


Fig. 9. Mikroskopiske Skaller af Kiselalger, Diatomeer. (Haeckel.)

Kalkskaller langsomt ned fra de højere Vandlag, hvori disse Dyr lever deres Liv, ladende sig drive rundt med Havstrømningerne; langsomt, ganske langsomt synker de tomme, lette Smaahuse — dybere og dybere, — indtil de omsider falder til Hvile paa Dybhavets Bund, hvor der ingen Strøm findes, hvor alt er Stilhed og Ro. Og snart dækkes de af andre, senere nedsunkne Smaahuse; — Hus hober sig paa Hus, — og langsomt, men gennem Millioner af Aar bygger en uddød Verden sig op til mægtige Lag dernede paa Verdenshavets Bund. Det hele lyder som et Eventyr — og er dog den nøgne Virkelighed.

3. *Diatomé-Dynd*. Medens det særlig er i Atlanterhavet, at Dybder indtil 5000 Meter dækkes af Foraminiferernes og Globigerinernes Kalkskaller, afløses disse i det indiske Hav, i Dele af Stillehavet og navnlig i Polarhavene af Kiselskaller af *Diatomeer*, mikroskopiske, encellede, ligeledes pelagisk levende Alger (*Kiselalger*), der optager de i Havvandet opløste, frie Kisel-syredele og udskiller dem som et fint ciselleret Kisel Panser, — ligesom Foraminifererne optager den opløste kulsure Kalk og deraf former deres Kalkskaller. Diatomeernes Panser er ikke mindre sirligt i Struktur end Foraminiferernes. Det bestaar altid af to Halvdele, der slutter sammen som Bund og Laag i en Æske, men som iøvrig viser stor Formrigdom, mindende om Smaa-baade, Mønter, Stave o. m. a. Ogsaa Diatomeerne har, saa smaa de end er, ved deres massevisse Optræden hidraget til Dannelsen af hele Jordlag, — ligesom de den Dag i Dag gør det paa Dybhavets Bund. Den saakaldte *Moler* i Feggeklit paa Mors og andre Steder ved Limfjorden bestaar af disse fine Algehylstere.

4. *Radiolarie-Dynd*. Paa meget store Havdybder op-

løses de nedsynkende Kalkdele af den med Dybden og det stigende Tryk tiltagende Kulsyremængde i Havvandet. Paa saadanne Dybder er det derfor ikke mikroskopiske Kalkskaller, men Kiselskaller, der udgør Bundaflejringernes Hovedmasse. Denne kan, som vi har set, skyldes encellede Planter, Diatomeerne, men den kan ogsaa stamme fra encellede Dyr, nemlig de saakaldte *Radiolarier* eller „Gitterdyr“, der ligesom Foraminifererne hører til de encellede Urdyrs eller Protozoers mikroskopiske, men talløse Verden. — Talløs er denne Verden med Hensyn til Individmængde — men næsten lige saa talløs i Henseende til Arts- og Formrigdom. Som „Valdivia“-Ekspeditionens Chef, Prof. *Chun* siger: et eneste mikroskopisk Præparat af Radiolarie-Dynd fra c. 5250 Meters Dybde nær ved Kokosøerne i det indiske Ocean vilde give en Forsker rigeligt et Aars Arbejde med at tegne og beskrive de deri forekommende Former! . . . Et Aars Arbejde i et enkelt mikroskopisk Præparat — hvilket uendeligt Spand af Tid og Forskning rummer Verdenshavens Radiolarie-Dynd da ikke! Alene i Stillehavet dækkes de udstrakte vestlige og midterste Dybder paa 4000—8000 Meter overvejende af Radiolarieskaller. — Er deres Formrigdom end uhyre — ét er fælles for dem alle: det fine Kiselskelets uovertrufne Elegance, hvorom Læseren bedst vil kunne danne sig et Begreb ved at gennemblade de pragtfulde Billedtavler i Haeckels grundlæggende Værk over Challenger-Ekspeditionens Radiolarier. De mest typiske, men langt fra eneherskende Former er de net- eller kniplingsagtig gennembrudte, hule Gitterkugler — ofte flere udenom hverandre som i de kinesiske udskaarne Elfenbenskugler, — og fra Kuglens Indre udstraaler som Radier lange Kiselnaale, der dels virker som „Støttebjælker“ for Ske-

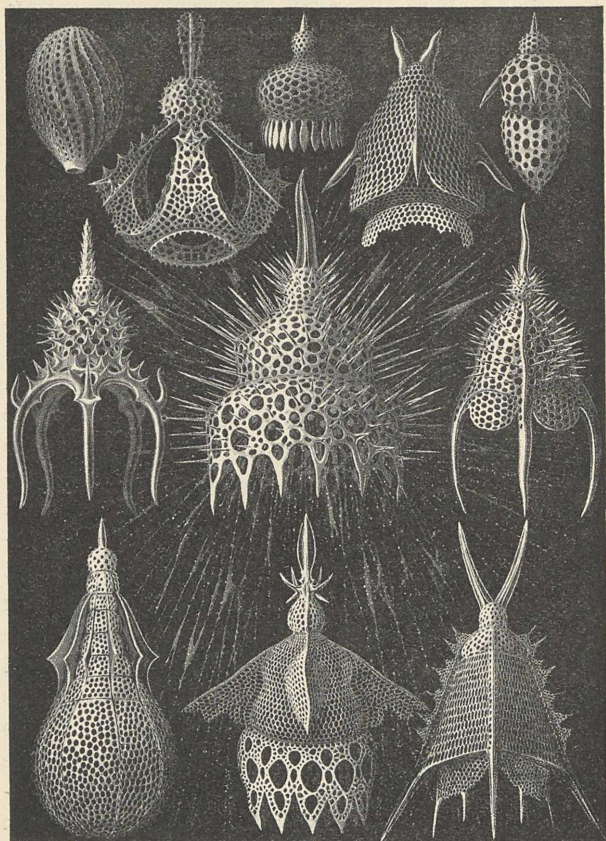


Fig. 10. Mikroskopiske Kiselskaller af Radiolarier. (Haeckel.) Fra Skallen i Midten ses Dyrets Livsslim udbrede sig som Traade, der kan fange og fortære endnu mindre Organismer (Kiselalger o. s. v.)

syndt kaldet i de fleste af de tidligere nævnte afgrænsede grupper, og som i de fleste af dem er af en ganske anden art end de tidligere nævnte.

lettets Gitterværk, dels som Balancereds kabler under det lille Dyrs pelagiske Omdreven i Vandlagene, forinden det efter sin Død synker langsomt ned og overgiver sit saa godt som uforfængelige Skelet til den store fælles Kirkegaard dernede paa Dybhavets Bund. Men hvilken Mangfoldighed og hvilken Skønhed rummes ikke i en Klat „Dynd“ fra denne Kirkegaard, hvis Skeletter af nogle af de laveststaaende af alle levende Væsener „antager alle Slags fantastiske Skikkelser, som Hjælme, Kurve, Lygter, Tidselblomster, Ruser; de udvikler sig pladeagtigt i et og samme Plan til gennembrudte, 3- eller 4-armede Kors, Skiver, Skaale, Spænder, Sporer og Hundreder af andre Former, som ikke lader sig sammenligne med noget som helst, eftersom de er absolut egenartede. Men alle er de elegante, ofte endog henrivende skønne, og Haeckels Værker om Radiolarierne burde ikke mangle i nogen Kunstindustriskole, da de indeholder en stor, endnu uløftet Skat af prægtige Motiver, saa talrige, saa mangeartede og forunderlige, at intet Menneskes Fantasi kan udtænke deres Lige.“ (Marshal.) — — Saa inspireret kan Forskeren blive, naar Mikroskopet aabenbarer ham, hvad en Klat Dynd fra Oceanets Bund indeholder. — Og dog taler man ringeagtende om „Dynd“ og „Mudder“!

5. „Det røde Dybhavsler“, *Red clay*. Hvor hverken Diatomeer eller Radiolarier udgør de største Havdybders Bundaflejringer, bestaar disse fra ca. 5000 Meter indtil de dybeste Steder af „det røde Dybhavsler“, en ved Jernoxyd og Mangan snart lysere snart mørkere rødlig Masse, der, naar Bundprøven henligger i Luften, bliver haard som Pottemagerler. Foruden Kiselnaale af Radiolarier og Kiselsvampe indeholder det meget fine Gran af saakaldet „kosmisk Støv“ og Støv af *vulkansk*

Oprindelse. At disse Bundaflejringer har en vid Udbredelse og spiller en betydelig Rolle ved Havbundens Opbygning, kan ikke undre, eftersom man kunde paavise Aske fra den ostindiske Vulkan Krakataus Udbrud 1883 i en Afstand fra Vulkanen paa 3000 Kilometer. Dels med Vinden, dels med Havstrømninger føres de lette, støvfine Udbrudsprodukter fra over- og undersøiske Vulkaner ud over Verdenshavene og bidrager til at opbygge deres Bund, — selvom der maaske hengaar Aartusinder, inden et faa Fingre tykt Lag har lejret sig dernede i Dybet. Men hvad betyder det: Aartusinder er kun som Dage i den geologiske Tidsregning.

Nogle interessante Fund af Hvirveldyrrester er gennem Dybhavsundersøgelserne gjorte i disse, de aller største Oceandybders Bundaflejringer, hvorved det klart fremgaar, at det røde Dybhavslers Opbygning sker uendelig langsomt. Med Slæbenettet er derfra bl. a. optaget Hajtænder, som har tilhørt nu uddøde Arter og ellers kun kendes fra Tertiærtidens Lag, Hundredtusinder eller maaske Millioner af Aar tilbage. Men her laa disse Tænder jo endda i selve Bundoverfladens løse og yngste Dynd, hvorover Trawlen gled, medens de dybere, langt tykkere og ældre Lag laa uberørt af denne. — Intet kan vel bedre anskueliggøre en Haandfuld Dybhavsdynds ærværdige Ælde. Og intet viser klarere, hvor langsomt men støt de geologiske Kræfter virker — og har virket — i deres Arbejde paa at højne og udjævne Oceanets Grund.

Den mikroskopiske Verden og Havets Økonomi.

Dybhavsforskningerne i det svundne Aarhundreds sidste Decennier udvidede ikke blot Rammerne for det geografiske og geologiske Kendskab til vor Klode; ogsaa i biologisk Henseende uddybede og forlængede de vor Erkendelses Perspektiver, idet de leverede afgørende Beviser for, at Livet strækker sig langt dybere end dets Kilde, Sollyset, trænger ned, og at det i disse Dybder optræder med en saadan Rigdom og Mangfoldighed af Individier og Arter, at selv de Dele af Landjorden, hvis Dyreliv er særlig fyldigt og mangeartet, synes fattige i Sammenligning med Oceanets Skød. Alene indenfor en enkelt Dyregruppe som Radiolarierne fandt Hæckel ved Bearbejdelsen af Challenger-Ekspeditionens Materiale over 3500 nye Arter — og hver eneste senere Dybhavsekspedition har forøget og vil vedblive at forøge dette Tal. Og saaledes vil indenfor alle Grupper nye Livsformer blive ved at dukke frem af Havets Skød. Ganske naturligt rejser sig da det Spørgsmaal: *Hvoraf lever disse utallige Dyreformer?* Det vil ikke være nok at slaa sig til Taals med den almindelige Talemaade, at de større æder de mindre, disse igen de endnu mindre o. s. v., thi det samme Spørgsmaal vil forfølge os, naar vi har fulgt Kæden helt ned til de mindste, mikroskopiske Dyreformer — Urdyrene. Om deres Hærskarers Mangfoldighed har Oceandybdernes Bundaflejninger jo givet os imponerende Vidnesbyrd, og vi ved, at de, hvor smaa de saa end er, har tilfælles med alle større Dyreformer, at de maa have organisk Næring og ikke som Planterne kan omsætte de uorganiske Stoffer i organiske. De er derfor i sidste Instans henvist til *Planterne*, der jo i Kredsløbet mellem den uorganiske,

livløse, og den organiske, levende Natur er de *stoffdannende* Kræfter, medens Dyrene er de *stoffbrugende*.

En ikke ubetydelig Del organisk Stof bliver ganske vist af Floderne tilført Havets Dyr fra Landjorden, og f. Eks. har man beregnet, at alene Amazonfloden daglig tilfører Atlanterhavet 222.200 Kubikmeter organisk Masse, der dels bundfældes i Nærheden af Mundingen, dels føres vidt ud med Havstrømningerne. Men hvor imponerende denne daglige Tilførsel end kan synes ved første Øjekast, — sammenlignet med Oceanernes Størrelse og Dybde og med deres talløse Vrimmel af Dyr, bliver det kun faa Munde, der kan mættes dermed.

Imidlertid, Havet har jo ikke blot *Forbrugere*. Det har heldigvis ogsaa *Producenter*, der danner organisk Næringsstof og saaledes kan afgive et konstant Grundlag for Havets Husholdnings-Økonomi.

Først er der Kystbæltets tætte Tangskove, der strækker sig ud til ca. 80 Meters Dybde; fastsiddende Grøn-Brun- og Rødalger veksler her i broget og skøn Mangfoldighed, de pelagisk omdrivende encellede Algers Tal er uhyre, og Lysstraalerne trænger rigeligt igennem det forholdsvis tynde Vandlag og beforder Planternes Trivsel. Men allerede i Bæltet fra 80 til 350 Meter svinder Lyset ind til en mat Dæmring, der bliver svagere og svagere, alt som vi nærmer os den anførte Dybdegrænse, hvor det ganske ophører. Planteverdenen repræsenteres her kun af en „Skyggeflora“ af encellede Alger, og nedad mod Lysgrænsen aftager disse stærkt; tilsidst er blot nogle Diatomeer og Kuglealger (*Halosphaera*) tilbage. Paa endnu større Dybder, kan kun Bakterier træffes *levende* — paa Valdivia-Ekspeditionen fandt man dem saaledes paa 1758 Meters Dybde —

hvilket jo ikke kan undre, da de er Raad- eller Snylteplanter, der ligesom Dyrene ernærer sig af organisk Stof, og altsaa er Stofforbrugere, ikke Stofdannere.

Paa *Indtægtssiden* i Havets Husholdningskonto kommer altsaa kun Kystbæltets og det øverste Par Hundrede Meter Vandlags Planter. Selvom der blandt Tangskovenes Kæmpealger findes Former, der i Højde overgaar endog de tropiske Urskoves mægtigste Træer, og hvis Løv kan have imponerende Dimensioner, er det dog hverken dem eller andre fastsiddende Havplanter, der spiller Hovedrollen som Producenter af organisk Stof. Æren herfor tilkommer de utallige, mikroskopisk smaa encellede Planter, der driver pelagisk og udgør den væsentligste Del af Havets saakaldte *Svæv* eller *Plankton*. — Atter her er det, ligesom ved Bundaflejringerne, de utallige smaa Kræfters Samarbejde, der frembringer de store Virkninger.

Fremfor alt er det *Diatomeerne* og de ligeledes med et Kiselpanser omgivne, yderst formforskellige „*Svøbedyr*“ eller *Dinoflagellater* (Fig. 11), der udgør Hovedmassen af Havets Plankton-Flora. Dinoflagellaterne er ligesom Diatomeerne encellede Organismer; men medens Diatomeernes Plantenatur aldrig har været omstridt, har Dinoflagellaterne længe været et Stridens Æble mellem Botanikerne og Zoologerne, der gav dem Navnet „*Svøbedyr*“ paa Grund af de piskeformede Svingtraade, hvormed de kan drive sig frem paa aktiv, om Dyr mindende Vis. Imidlertid er der nu omsider opnaaet nogenlunde Enighed om at regne dem til Planternes Verden, fordi de indeholder Bladgrønt og assimilerer Kulsyre — hvis man da ikke, hvad der overfor disse og adskillige andre encellede Væsener er ret praktisk, vil anbringe dem i „*Protisternes*“, „*Urvæsenernes*“ neutrale

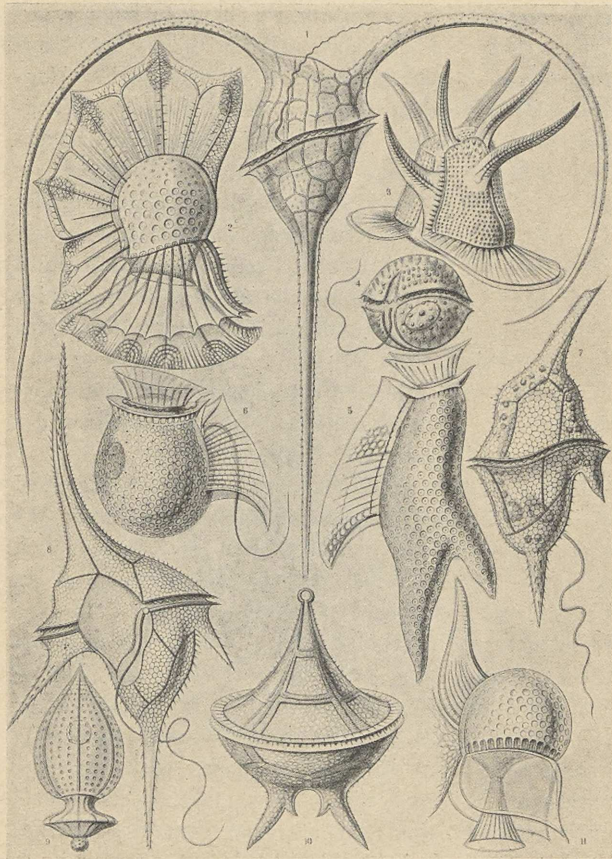


Fig. 11. Mikroskopiske „Svøbedyr.“ (Haeckel.)

Verden, den fælles Rod for saavel Dyr- som Plante- rigets forgrenede Stamme.

Indenfor de omstridte Smaaavæsener er det de fosforescerende, Morild frembringende *Peridineer*, der er den herskende Gruppe, og indenfor dem særlig Slægten *Ceratium* (Fig. 11 i Midten foroven), karakteristisk ved Skallernes Forlængelser i hornlignende Udvækster, der, som alle den Slags Udvækster hos pelagiske Planter og Dyr (sml. Fig. 8 og 10), bidrager til at forøge Legemet's Overflade og lettere holde Organismen flydende.

De pelagiske, mikroskopiske Planters Mængde i Havet er uhyre. I et enkelt Træk med Planktonposen gennem et kun 20 Meter tykt Vandlag taltes der paa den af Prof. *Hensen* ledede tyske „*Plankton- Ekspedition*“ 1889 omtrent 5.700.000 Organismer, hvoraf omtrent de fem Millioner var mikroskopiske Planter! Bedst faar man vel en Forestilling om deres Milliard-Masser, naar man husker paa, at de ofte farver Havene i vid Udstrækning, og at f. Eks. det røde Hav skylder en Alge sit Navn.

Det er da dette Plankton eller „Svæv“, der i Havet, som en tysk Forfatter skriver, „træder i Stedet for Landjordens Enge og Græsgange, Marker og Skove.“ Det er „Svævet“ utallige mikroskopiske Planter, der omsætter de uorganiske Stoffer i organiske og saaledes producerer *Urnæringen*, der betinger alt Dyreliv. Direkte tjener de jo til Føde for mikroskopiske Foraminiferer, Radiolarier og utallige pelagisk levende Larver, — og da disse atter er Føde for de mange „makroskopiske“, med det blotte Øje synlige men dog ret smaa Dyr, hvoraf igen Fiskene lever, vil det ses, at „Plante-Svævet“ Tilstedeværelse er af den største Betydning ikke blot for Havets men ogsaa for Menneskenes Økonomi. Det er til syvende og sidst paa det, at Havets Fiske-

liv — og dermed ogsaa Havets Rigdom for os — beror. —

Vel kan Havets Plante-Plankton ikke leve og assimilere uorganisk Stof paa større Dybder, end Lyset kan trænge ned, men fra Havets øvre Vandlag drysser de smaa Cellelegemer efter Organismernes Død ustandselig ned i de dybere Vandlag, hvis lave Temperatur selv under tropiske Breddegrader virker konserverende paa det organiske Stof, saa at det endnu er brugbart som Næring, naar det omsider naar ned i Dybhavsdirens mørke, kolde Rige.

Men Havets Planter — store og smaa — spiller ikke alene den vigtige Rolle at være Ernæringskilden for alt Dyreliv; deres Spaltning af Kulsyren under Assimilationen tilfører desuden Havvandet fri Ilt og betinger ogsaa derved et frodigt Dyreliv. Saaledes paavistes det bl. a. paa den danske „Ingolf“-Ekspedition, at Vandets Indhold af fri Ilt staar i ligefremt Forhold til Procentmængden af Planter i dets „Svæv.“

* * *

Hvad enten man betragter de Smaaorganismer, der udgør „Svævet“ Hovedmasse, med Geologens eller med Biologens Blik, kommer man altsaa til det Resultat, at de er af fundamental Betydning og udgør et uundværligt Drivhjul i Naturens Kredsløb. Særlig stærkt fremhævedes dette første Gang af den tyske Forsker Professor *Hensen*, der skabte selve Betegnelsen „Plankton“ og i 1889 startede den omtalte „*Plankton-Ekspedition*,“ hvis specielle Formaal det var at undersøge Havets pelagiske Smaaorganismer. Det er *Hensens* Fortjeneste frem for nogen at have gjort opmærksom

paa Svævet's Betydning ikke blot i videnskabelig Henseende — f. Eks. som Hjælpemiddel ved Studiet af Havstrømmene — men ogsaa i rent praktisk, fiskeri-økonomisk Henseende, idet han stærkere end nogen før ham fremhævede Fiskelivets Afhængighed af Havets — og forøvrig ogsaa de ferske Vandets — Plankton. Han blev den egentlige Grundlægger af en selvstændig Videnskab: Studiet af de pelagiske Organismers Livsforhold og Betydning i Havets Økonomi.

Nu til Dags er Plankton-Studiet ikke blot et Led i den videnskabelige Forskning; det udgør en meget væsentlig Faktor i al praktisk Fiskeri-Videnskab, ikke mindst fordi man gennem de derved indvundne Resultater faar Mulighed for at kunne bestemme et Farvands *Bonitet* eller Betingelser for Fiskerigdom, ligesom man ved Hjælp af Jordbundslæren og Kemien formaar at „bonitere“ Markjorden.

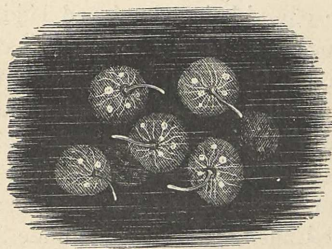


Fig. 12. Lysende, Morild frembringende, „Svøbedyr“.
(Forstørrede)

II.

HJEMLIGE HAVES DYRKNING.

Vore Fiskeriundersøgelser.

Samtidig med, at det ene Kulturland efter det andet udsendte store Dybhavs- og senere ogsaa specielle Plankton-Ekspeditioner, var Interessen vokset frem ikke alene for *Form-Rigdommen* i Havets Liv, hvortil disse Ekspeditioner jo efterhaanden udvidede vort Kendskab over al Forventning, men tillige for den mere *biologiske* Side af Havets Naturhistorie. Det var ikke nok at lære alle disse nye Arter, Slægter og Familier at kende; man stræbte tillige efter i højere Grad end hidtil at udforske selve Livet og dets Love i Havet, ligesom man jo allerede var i god Gang med at udforske dem paa Landjorden. Men dertil krævedes et langt mere indgaaende Studium, end der kunde drives under selv den bedst udrustede Ekspedition. Frem for alt krævedes der *varige Stationer* som Støttepunkter for en gennem flere Aar fortsat Række Undersøgelser over samme Farvands Naturforhold og Dyreliv, indtil man blev lige saa fortrolig dermed som med Landjordens. *Biologiske Stationer* oprettedes derfor rundt om ved Europas, Amerikas, ja tildels Asiens og Australiens Kyster, udstyrede med alle de tekniske Hjælpemidler, som staar til den moderne Biologis Raadighed.

Som Challenger-Ekspeditionen blev Mønsteret for alle senere Dybhavsforskninger, saaledes blev *Neapels zoologiske Station* den klassiske Type for de mange biologiske Stationer, som i vore Dage har uddybet vort Kendskab til Havets Dyreliv i samme Grad, som Ekspeditionerne udvidede det.

Det var i 1870, at den 30-aarige tyske Zoolog Dr. *Anton Dohrn* kom til Neapels Golf og fik den Tanke dér at oprette en international Station for Studiet af Middelhavets rige Dyreliv. Allerede to Aar senere, da han for sin Privatformue var begyndt at realisere Ideen, udtalte han de profetiske, men den Gang paradoksalt klingende Ord, at „inden et eller to Decennier var forløbne, vilde et Net af zoologiske Stationer omspænde Jorden.“ Han blev let ud og anset for en Fantast, og selv hans bedste Venner trak beklagende paa Skulderen ved at se, hvorledes han ofrede sin Formue paa et Projekt, der kun blev modtaget med Mistillid af de officielle Autoriteter, ikke blot i Neapel men ogsaa i den videnskabelige Verden i hans eget Fædreland. Men Dohrn opgav ikke sin Plan, selv da Pengemangel syntes at hindre Bygningens Fuldførelse, og han i Tyskland kun mødte Afslag paa sin Ansøgning om Støtte, — og omsider lykkedes det ham ved energisk Agitation og ved veltalende Paavisning af en saadan Stations Betydning for Videnskabens anatomiske, fysiologiske og biologiske Sider at skaffe Kapital og faa sin Kongstanke knæsat. 1874 indviedes Neapels zoologiske Station — og dermed en af de betydningsfuldeste naturvidenskabelige Institutioner, der er skabt. Længe inden sin Død — i Efteraaret 1909 — kunde dens Skaber se sin Profeti fra 1872 virkeliggjort: Jorden *blev*, som han havde spaaet, omspændt med et Net af Stationer, tagende

Moder-Institutionen i Neapel til Mønster, selv om deres Formaal kunde blive af mere speciel Natur.

Gennem Oprettelsen af disse zoologiske eller biologiske Stationer lededes adskillige Landes Havforskning efterhaanden ind paa det nyeste og ikke mindst betydningsfulde Spor: Udforskningen af Havets Dyreliv i *Fiskeriøjemed*. Med andre Ord: fra at være „ren“ Videnskab for Videnskabens eller Erkendelsens egen Skyld fik Havforskningen tillige en reel Ballast og et praktisk, økonomisk Formaal — uden dog derfor at tabe i videnskabelig Værdi.

Det er denne nøje Forening af Teori og Praxis, der karakteriserer *Den danske biologiske Station*, som oprettedes i 1889—90, men hvis Grundlægger og Leder, Dr. C. G. Joh. Petersen forøvrig allerede i 1883 ombord paa Fiskeriinspektionsskibet, Kanonbaaden „Hauch“ paabegyndte den Række Forskninger, der skulde blive Grundlag for en naturvidenskabelig Undersøgelse af de danske Farvande med særligt Henblik paa Fiskeriet i disse.

Den danske biologiske Station realiserer det, som for Dohrn var Idealet for en saadan, nemlig at være *flydende*. Er den end ikke, — hvad Dohrn ønskede sig som en videre Udvikling af Stationen i Neapel, — et stort Orlogsskib, indrettet som biologisk Laboratorium med Akvarium, Bibliotek og tekniske Hjælpemidler lige fra Fangstredskaberne til Mikroskopet, saa findes dog alt dette indenfor vor Stations beskedne Rammer, og det Arbejde, der er blevet udført ombord paa den, har iflere Henseender været intet mindre end banebrydende. Vi vil i det følgende se adskillige Eksempler herpaa; men mange flere vilde kunne fremdrages, hvis Pladsen tillod det. Foreløbig skal det blot fremhæves, at den

danske biologiske Stations Undersøgelser i høj Grad har bidraget til at ændre de tidligere Forestillinger om Nyttefiskenes Yngleforhold, Vandringer og hele Biologi, hvorfor dens Resultater da ogsaa har faaet den aller største Betydning for vor Lovgivning paa Fiskeriets Omraade, for Udklæknings- Indplantnings- og Frednings-



Fig. 13. Interiør fra den danske biologiske Stations Laboratorium.

spørgsmaal, ja endog for praktiske Reformers i Fangstmetoderne.

* * *

Havundersøgelser med særligt Henblik paa Fiskeriforholdene er for Europas Vedkommende især blevet drevne af *Nord- og Østersøstaterne*. Det blev imidlertid snart indlysende for disse Landes Videnskabsmænd og Fiskerikyndige, at skulde der komme omfattende, sikre og almengyldige Resultater ud af Undersøgelserne, maatte der et *Samarbejde* til. Det ligger jo allerede i selve

Havets internationale Natur med dets evige Strømninger, at dets Liv i langt ringere Grad end Landjordens lader sig begrænse til bestemte Omraader og udforske indenfor snævert afstukne Rammer. Medens hver Stat saa nogenlunde kan ordne sit Landbrug efter eget Forgodtbefindende, er Fiskeriets Rammer langt mere elastiske, fordi Havets Dyreliv er underkastet langt større Svingninger og Forskydninger.

Det var ud fra denne Tankegang, at man i dette Aarhundredes Begyndelse skabte den store, praktisk-videnskabelige Institution, der bærer Navnet „*De internationale Havundersøgelser*.“ Hvis man kan anføre nogen enkelt Mand som Grundlægger af denne ved Lændenes fælles Behov fremvoksede Institution, maa det blive den svenske Hydrograf, Professor *Otto Pettersson*, der bærer Æren. Det var paa hans Forslag, at den *svenske* Regering indbød til en international, forberedende Kongres i Stockholm i Juni 1899, hvor der mødte Udsendinge fra *Norges, Danmarks, Ruslands, Tysklands, Hollands og Storbritanniens* Regeringer. Et foreløbigt Arbejdsprogram for Undersøgelserne blev her lagt for senere at forelægges de nævnte Staters Regeringer. Under Professor *Fridtjof Nansens* Forsæde afholdtes i Maj 1901 en næste Kongres i Kristiania, hvor Programmet yderligere udarbejdedes. *Finland* og *Belgien* var her traadt til, saaledes at *alle de til Nord- og Østersøen grænsende Lande* var repræsenterede — de samme, der den Dag i Dag driver Havundersøgelser i Fællig og under en Centralledelses Styrelse. Den egentlige Konstitution fandt imidlertid først Sted paa et Møde i *København den 22. Juli 1902*, hvilken Datum altsaa betegner Fødselsdagen for det yngste, men livs-

kraftige og rige Frugter forjættende Skud paa Havforskningens Stamme.

Hvor livskraftig Grenen har været, og hvilken rivende Vækst den har haft, fremgaar af følgende Udtalelser af den norske Fiskeridirektør, Dr. *Johan Hjort* paa det nordiske Fiskermøde i Bergen 1907: „De internationale

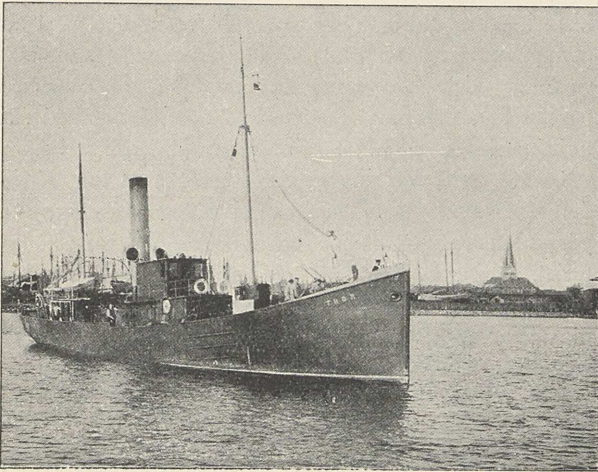


Fig. 14. Den danske Havundersøgelsesdamper »Thor«.

Havundersøgelser har nu været drevet i 5 Aar. I dette Tidsrum har der været udført mere Sejlads paa Havet og mere videnskabeligt Undersøgellesarbejde end under nogen anden videnskabelig Ekspedition. *) Ikke mindre end 10 Undersøgelsesdampere, nemlig en belgisk, dansk, engelsk, finsk, hollandsk, norsk, russisk, svensk, skotsk og tysk har hver for sig i større eller mindre Dele af

*) Naar man har »Challenger«-Togtøt og de andre store Dybhavsekspektioner i Erindring, forstaar man, at dette er Ord, der siger *meget*.

Aaret været i Arbejde, og en stor Stab af ældre og yngre Videnskabsmænd har viet sit Arbejde til Havforskningens Fremme. Det var fra Begyndelsen af en Forudsætning for dette Arbejde, at man gennem et Tidsrum af 5 Aar skulde søge at faa den første grundige Oversigt over alle de vigtigste Forhold i Havet, saasom Havstrømme, Smaaorganismer og Fiskenes Livshistorie, som aldrig tidligere var blevet underkastet nogen planmæssig og omfattende Undersøgelse. Og man søgte at udstrække denne til alle de store nordeuropæiske Farvande fra Østersøen til Nordsøen og derfra til Island i Vest og Spitzbergen og Murmankysten i Nord.

Denne vældige Opgave har fordret Tusinder af Undersøgelsesstationer, Tusinder af Miles Sejlads og et yderst anstrængt Arbejde baade ombord og i Laboratoriet. Der er ved dette Arbejde skaffet tilveje Titusinder af Temperaturobservationer, kemiske Analyser og Strømmaalinger af Havet. Der er samlet Titusinder af Prøver af Havets Planter og Smaadyr, og alle disse Prøver er undersøgt paa det nøjeste. Der er fanget Hundretusinder af Fisk og Millioner af Fiskenes Æg og Yngel for at beskrive deres Forekomst og Vandringer. Som i en enhver stor Organisation er det først ved Sammenstillingen af alle de smaa Enkeltheder, at de store Resultater naaes."

Den Rolle, *Danmark* har spillet og fremdeles spiller i den praktisk-videnskabelige Havforskning, er meget betydelig og ærefuld, særlig naar ses hen til Landets ringe Udstrækning sammenlignet med de øvrige Nord-Østersø-Staters. Allerede forinden de internationale Havundersøgelers Fællesarbejde begyndte, havde den danske biologiske Station baade med Hensyn til Fiskenes Forplantning, Vækst, Alder, Ernæring og Vandringer

uddannet Undersøgelsermetoder og opnaaet Resultater og ledende Synspunkter, der kom til at spille en *Hovedrolle* i de internationale Havforskninger. Betragter man disse efter først at have gjort sig bekendt med den Række Aarsberetninger fra Biologisk Station, der ligger forud for 1902, vil man ikke kunne undgaa at lægge Mærke til, hvorledes de to Virksomheder — den ældre, danske Fiskeriundersøgelse, ledet af Dr. *C. G. Joh. Petersen*, og den nyere, mere omfattende, internationalt ledede — er fast sammenkædede, og hvorledes den sidstnævnte for en meget stor Del er en yderligere, paa et bredere Grundlag hvilende Udformning af, hvad der allerede forud er mere eller mindre tydeligt udtalt i Biologisk Stations Beretninger. Disses Forhold til de internationale Havundersøgelseres mange og voluminøse Værker, kan sammenlignes med Foster-tilstanden, hvori den vordende Form allerede skimtes i sine Grundtræk. Biologisk Stations Beretninger indeholder som i en Nød „Forhistorien“ til de internationale Havundersøgelseres Resultater.

Dels paa Grund af dette grundlæggende Forarbejde, dels vel ogsaa paa Grund af Danmarks centrale Beliggenhed og direkte Tilknytning til Hovedparten af de undersøgte Farvande — til Østersøen, Kattegat, Nord-øen og Nordhavet omkring Færøerne og Island — kom Danmark ganske naturligt til i de internationale Fiskeriundersøgelser paa mange vigtige Omraader at indtage en Førerstilling, som staar i omvendt Forhold til Landets geografiske Lidenhed. Et ydre Udslag gav denne Førerstilling sig ved, at København valgtes som Sæde for den øverste Ledelse, „Det permanente Raad“s Bureau.

Forinden vi gaar over til en nærmere Omtale af et Par Eksempler paa, hvorledes Danmark har deltaget i de moderne Fiskeriundersøgelser, og hvilke Resultater der er opnaaet, skal ganske kort berøres nogle praktisk-videnskabelige *Metoder*, der spiller en vigtig Rolle ved alle den Slags Forskninger, nemlig *Mærkning og Aldersbestemmelser af Fisk*.

Alle Fisk foretager Vandringer, hvad enten nu disse som hos de udprægede Vandrefisk er af periodisk

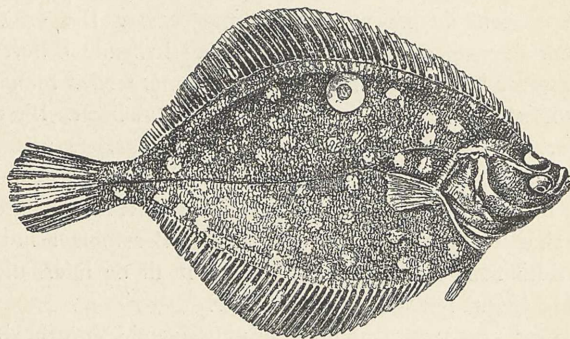


Fig. 15. Rødspætte med nummereret Mærke.

Karakter, staar i nøje Sammenhæng med Forplantningen og ofte strækker sig over meget betydelige Afstande, eller de, som hos de mere stationære Former, f. Eks. Rødspætterne, er af uregelmæssig Natur, nærmest betingede af Næringsmængden og derfor ofte af kort Udstrækning. Dels for at kontrolere disse Træk eller Strejftog, dels for at kunne faa Oplysning om Fiskenes Ernæringsbetingelser og Vækst i de forskellige Farvande og i det hele om deres Livsforhold i de forskellige Aarstider og Perioder af deres Liv *mærkes indfangede*

Fisk med en nummereret Metal- eller Benknap, der anbringes saaledes paa Dyret, at den hverken kan tabes eller hindrer Fiskens Bevægelser. Derefter udsættes de mærkede Fisk, og der føres nøjagtige Registre over saavel Udsættelse som Genfangst af hvert enkelt „Nummer.“

Allerede forinden de internationale Havundersøgelser begyndte, havde Dr. Petersen paa Biologisk Station ladet foretage talrige saadanne Mærkningsforsøg i danske Farvande, og efterat Fiskeriforskningen fik international Karakter, er disse Forsøg blevne drevne i stor Stil i alle nordeuropæiske Farvande og med mange forskellige Fisk, saa at man allerede nu har indsamlet et overordentlig stort Materiale, hvoraf der kan drages Slutninger ikke blot om mange Arters Vandringer, men ogsaa om deres Vækst indenfor et bestemt Tidsrum i et givet Farvand. Videnskaben har paa dette Omraade taget Fiskerne selv til Medarbejdere, idet disse ved en lille Præmie opmuntres til at indsende fangede mærkede Fisk — eller i det mindste Mærkerne — tilligemed Oplysninger om Fangststed, Størrelse o. s. v. Som man paa et Landkort vilde kunne afsætte Linjer, der viser mange Trækfugles Vandringer, saaledes tegner man paa Søkortene over vore Farvande Vandrelinjer mellem de Punkter, hvor Fiskenes Udsættelse og Genfangst sker, — og alt som Materialet af indvundne Erfaringer vokser, vokser ogsaa Sandsynligheden for at kunne drage mere almenlydige Slutninger af de mange Forsøg.

I en Mængde fiskeri-biologiske Spørgsmaal, særlig med Hensyn til et Farvands Ernærings- og Vækstbetingelser, er det af den største Betydning at kunne udfinde *Fiskenes Alder* nogenlunde nøjagtigt eller i det mindste at kunne henhøre dem til en bestemt Aargang. Biolo-

gisk Stations Direktør var paa dette som paa saa mange andre havbiologiske Omraader Foregangsmanden, idet han som Middel til Aldersbestemmelse af Fisk udfandt den saakaldte *Maalemetode* eller *statistiske Metode*, der bestaar i, at de indfangede Fisk sorteres efter deres Størrelse. Det viser sig da, — forudsat man har et tilstrækkelig stort Antal Individer af samme Art og fra samme Lokalitet at arbejde med, — at Hovedparten falder i en Række naturlige Grupper, hvilket er let forstaaeligt, idet Fiskenes Forplantning (som Regel) er begrænset til visse Maaneder og ikke foregaar hele Aaret igennem. Hver enkelt Gruppens Individer har *nogenlunde* samme Størrelse (Maal), forskellig fra de øvrige Grupper. Selv om den kan være forbunden med andre ved en Række Mellemløbere, er disse i afgjort Mindretal, saa at Gruppeinddelingen falder naturlig. Hver Gruppe maa derfor — sluttede Dr. Petersen — antages at svare til en bestemt Aargang eller *Aarsklasse*, hvis Alder staar i Forhold til Størrelsen (Maalet); og man kan altsaa drage en Række efter hinanden følgende Kurver, der svarer til lige saa mange efter hinanden følgende Aarsklasser. *Aldersbestemmelsens Rigtighed kan kontrolleres ved Mærkningsforsøg*, idet man ved Genfangst af mærkede Fisk blot behøver at se efter, om Tilvæksten, Maalets Forøgelse i det mellem Individets Udsættelse og Genfangst liggende Tidsrum virkelig ogsaa svarer til den Kurve, man har konstrueret for den paagældende Arts Vækst og Alder i det paagældende Farvand.

Saa sindrig denne Metode til Aldersbestemmelse end er, og saa nyttig den viste sig som Arbejdsmetode, har den dog visse Mangler. For at konstruere Normen for

Vækst- eller Alderskurven af en given Fiskeart kræves der for det første Indfangst og Maaling af et meget stort Antal Individier, da Tilfældigheder ellers let kan spille ind. Men dertil kommer, at Fisk af samme Art og samme Størrelse *kan* tilhøre helt forskellige Aarsklasser, fordi den aarlige Tilvækst ingenlunde er den samme overalt, men er afhængig af de mere eller mindre gunstige Livsvilkaar, hvorunder Arten lever. Gamle Østersø-Rødspætter er ikke større, end 1 et unge Nord-sø-Rødspætter (Fig. 16), og i den overbefolkede vestlige Del af Limfjorden, Nissum Bredning, forbliver Rødspætterne dværgagtig smaa, hvor længe de end lever der. (Sml. Afsnittet „Agerbrug til Søs“.) Fem-aarige Sild tagne inde i Trondhjem Fjord er ikke større end tre-aarige Sild fra det aabne Hav udfør Norges Kyst. Og saaledes kunde der fortsættes med Eksempler paa *ulige Vækst* efter de *ulige Livsvilkaar*.

Denne Vanskelighed for Maalemetoden — der dog i Virkeligheden betyder mindre, naar Biologerne først gennem tilstrækkelig mange Mærkningsforsøg kender og kan vurdere de ulige Vækstforhold i de forskellige Farvande — ophæves ved en for faa Aar tilbage gjort Opdagelse af den tyske Biolog Dr. *Reibisch*, der er knyttet til de internationale Havundersøgelsers Kommission i Kiel. Dr. Reibisch fandt, at Ørestenene, de saakaldte *Otolither*, hos mange Fisk viser koncentrisk lagdelt Bygning, naar man lægger tynde Tværsnit af dem under Mikroskopet. Lysere og mørkere Ringe afløser regelmæssig hverandre og danner *Aarringe*, ganske som i Træernes Ved. Og ligesom her beror Lagdelingen og Ringdannelsen i Otolitherne paa ulige hurtig Vækst i Sommer- og Vinterhalvaaret: de mørke Ringe indehol-

der mere organisk Stof og er dannet om Sommeren, da der er rigeligere Næring, hvorimod de lyse, paa organisk Stof fattigere Ringe er Vinterringe.

Ørestenenes Ringdannelser er imidlertid langt fra lige tydelige hos alle Fiskearter. Medens de f. Eks. let ses hos Rødspætterne, lader Torskene sig ikke aldersbestemme ved Hjælp deraf. Efterhaanden paaviste imidlertid Dr. Reibisch og andre Forskere, særlig Professor *Heincke*, at hvor Ørestenene ikke kan benyttes, kan man i *Skællenes* Bygning (Fig. 17) eller i Hvirvlernes,

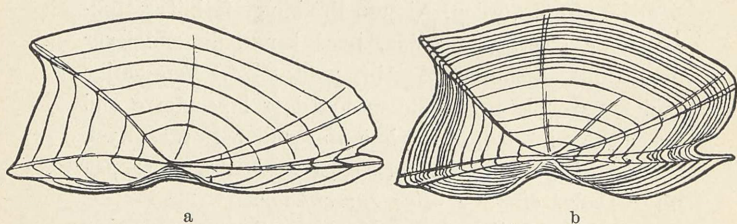


Fig. 16. To *lige* store Gællelaagsben med et ulige Antal Aarringe, a af en 6-Aars Rødspætte fra Nordsøen, b af en 17-Aars Rødspætte fra Østersøen.

Gællelaagets (Fig. 16) eller Haleskelettets indre Struktur paavise tydelige Aarringe, som forøvrig ofte er synlige for det blotte Øje, naar man holder Knoglen op mod Lyset. — Et smukt Bevis for Rigtigheden saavel af Dr. Petersens Maalemetode som af den nyere Metode, ved Knoglernes Ringe at bestemme Alderen, faas ved *gensidige Kontrolforsøg*. Af dem fremgaar det nemlig, at Aldersbestemmelser efter begge Metoder virkelig dækker hverandre og kan give højst værdifulde Oplysninger om de forskellige Farvandes ulige Vækstbetingelser for én og samme Fiskeart (sml. Fig. 16).

Naar Skællene er store og tydelig viser Aarringe, er det jo let efter den nye Metode at paavise en Fisks

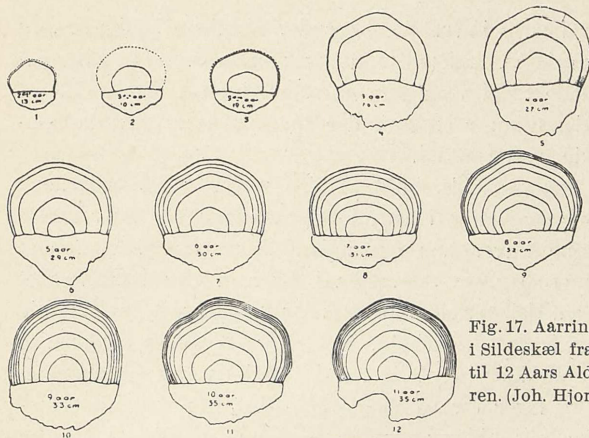


Fig. 17. Aarringe i Sildeskæl fra 1 til 12 Aars Alderen. (Joh. Hjort.)

Alder; dette er f. Eks. Tilfældet hos Sild (Fig. 17) Torsk og Karper. At de imidlertid kan benyttes selv hos en Fisk som vor almindelige *Aal*, hvis Skæl er ganske smaa og skjulte af Hudslim, er paavist af cand. mag. *Gemzøe* (Fig. 18). For Aalens Vedkommende angiver Tallet af Aarringe i Skællene ved Sidelinjen — der er de ældste, tidligst anlagte — imidlertid ikke direkte Dyrets Alder, eftersom Aalen hverken som Larve eller Glasaal har Skæl. Først naar den har levet to

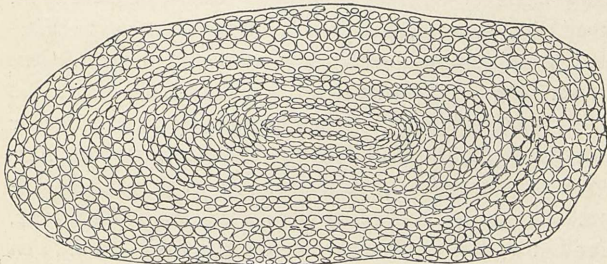


Fig. 18. Et forstørret Aaleskæl med 5 Aarringe. (Gemzøe.)

Aar i vore Farvande, begynder Skællene at dannes, og den ældste, inderste Aarring anlægges. — Det her afbildede Skæl viser fem Aarringe, hvilket altsaa vil sige, at det tilhører en Aal, der for syv Aar siden indvandrede som Glasaal.

Gemzøes Aldersbestemmelse ved Hjælp af Skællene giver os Midler i Hænde til at kunne se, hvor længe Aalene bliver hos os, inden de vandrer bort for at formere sig, et Spørgsmaal hvorom der har hersket megen Usikkerhed — som i saa meget andet vedrørende disse Dyrs Livsforhold. Det viser sig da, at Hannerne (der altid er betydelig mindre end Hunnerne) gennemsnitlig lever i vore Vande $5\frac{1}{2}$ — $6\frac{1}{2}$ Aar, medens Hunnerne oftest bliver her $7\frac{1}{2}$, mange endog $8\frac{1}{2}$ Aar, inden de begiver sig paa den store Langfart ud mod Oceanet, — hvorom næste Afsnit skal berette.

Aalens Livsgaader.

Et Afsnit af dansk Naturforskning.

Naar vi nu, efter at have skitseret den praktisk-videnskabelige Havforsknings *Opstaaen* og enkelte af dens *Metoder*, vil belyse nogle af dens *Resultater* ved Eksempler, ligger det nær først og fremmest at fremdrage, hvad den har udrettet med Hensyn til at skaffe Klarhed over *Aalens Livshistorie* — særlig over Aalens Vandringer og Forplantning, der indtil for kort Tid siden var indhyllet i et gaadefuldt Mysterium. Der er saa meget mere Grund til at vælge netop dette Eksempel, eftersom Aalen jo er en af vore mest udbredte Nyttfisk, og eftersom det er *dansk* Forskning, der har spillet en fremtrædende Rolle ved Opklaringen af dens Livsgaader.

Hvad der for det første syntes mærkeligt ved vore Aal, var, at de optræder som to temmelig forskellige Typer, der af Fiskerne i Almindelighed regnedes for helt forskellige Slags — eller „Arter,“ som Zoologen vilde kalde det, — nemlig de *gule* og de *blanke* Aal. Forskellen gaar videre end til Farverne: Betragter vi en Aal ved Forsommertid, er Øjnene smaa og opadrettede, Snuden bred, Hovedet i det hele bredt udseende, fordi Kroppen er mager, og endelig er en gulligbrun Farvone den fremherskende paa Dyrets Underside. Ser vi derimod et Parti større Aal ved Efteraarstider, vil vi mellem de sædvanlige „gule Aal“ af den nys beskrevne Type finde nogle, hvis Bug og Sider har faaet en hvidlig, opadtil næsten sølvskinnende Glans; Øjnene er større og rettede ud til Siden, Snuden er spids, og Hovedet synes i det hele smalt, fordi Kroppen nu er trind og fed, fast at føle paa; endvidere er Brystfinerne blevne større og tilspidsede. Ogsaa i Levevis er de to Typer forskellige: De gule Aal kaldes af Fiskerne — blandt mange andre Navne — „Krogaal,“ fordi de er graadige og derfor lader sig fange med Madding paa Krog, hvorimod Blankaalene kaldes „Ruseaal“ og „Gaardaal,“ fordi de tages i Ruser og „Aalegaarde,“ — men derimod (i hvert Fald som Regel) ikke bider paa Krog. Endelig kaldes de „Vandreaal,“ fordi de træffes i store Skarer vandrende gennem vore Farvande og langs vore Kyster. Dog derom siden.

Allerede i Firsernes Begyndelse fremsatte den i Fiskeriforhold saa stærkt interesserede Overretsprokurator, Etatsraad *Leth* den Tanke, at disse to forskellige Typer hverken er adskilte Arter eller Varieteter, men at de simpelthen repræsenterer Aal i *Vækstdragt* (de gule Aal) og i *Forplantningsdragt* (Blankaalene), — at

vi med andre Ord her staar overfor en Forandring i Udseende, svarende til kønsmodne Laks' og Ørreder, naar Yngletiden nærmer sig. Leth støttede denne Teori paa Jagttagelser af talrige Overgangsformer af Aal, hos hvilke Farven hverken var udpræget gul eller blank, men plettet. Han havde imidlertid ikke Lejlighed til at kunne følge denne Omdannelse Skridt for Skridt hos det enkelte Individ — og derved til at levere et uomstødeligt *Bevis* for sin Teoris Rigtighed.

Denne gunstige Lejlighed tilbød sig for Dr. *Petersen*, der paa Biologisk Station holdt Aal gaaende i Hyttefad og konstaterede, at en saadan Forandring i Udseende finder Sted, og at gule og blanke Aal faktisk tilhører en og samme Art paa forskellige Alders- og Udviklingstrin. Forandringen gælder ogsaa de indre Organer, idet Blankaalenes Tarmkanal svinder ind, og Gattet lukkes, — hvilket harmonerer godt med, at de hører op at tage Føde til sig og ikke fanges paa Krog. Derimod er de blanke Aals Kønsorganer betydelig mere udviklede end de gule Aals. Disse er aabenbart endnu unge og befinder sig i Vækstperioden, medens Blankaalene er voksne Individuer i Vandre- og Yngledragt. Deres lyse, metalliske Skær er en Farvetilpasning, der minder om Laksenes, naar disse fra de ferske Vande staar ud i rum Sø; deres store, kraftige, spidse Brystfinner og Legemets faste, fede Bygning viser dem vel udrustede til at taale en lang Rejses Strabadser, og de store Øjne endelig (Fig. 19) kan tyde paa en Langfart fra Indsøernes, Aærnes og Kystens lave Vande ud paa Dybet.

Men paa hvilket Dyb? — Herom vidste vi længe intet. Blankaalenes aarlige Massetræk fra Østersøen gennem vore Sunde og Bælter og fra vore Aær ud gennem vore Fjorde og mod Nord gennem Kattegat forbi Frede-

rikshavn og Skagen var godt nok kendt. Paa dette Træk beror jo det store Efteraarsfiskeri efter Blankaal, der drives med Tusinder og atter Tusinder af Ruser og Aalegaarde langs Danmarks og Sverrigs Kyster. Ved *Mærkningsforsøg* har man i de senere Aar yderligere konstateret Enkeltheder i denne uhyre Vandring, hvori Millioner af Aal deltager fra Finlands, Ruslands, Tysklands, Sverrigs og vore egne Kyster — for blot at holde os til de Blankaal, der passerer *vore* Farvande. Mærkede Aal, der udsattes ved Ålandsøerne helt oppe

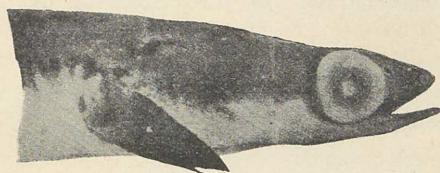


Fig. 19. Hoved af en kønsmoden, storøjet Han-Aal.
(Johs. Schmidt).

i den bottniske Bugt, har man f. Eks. genfanget dels i Øresund, dels ovre ved Jyllands Østkyst (ved Helgenæs), saa at man ved Sammenligning mellem Afstandene i Tid og Sted har kunnet beregne den Gennemsnitshastighed, hvormed Aaletrækket foregaar — nemlig mindst 15 Kilometer pr. Døgn.

Lige saa vel kendt denne Massevandring *udad* hvert Efteraar var, lige saa kendt var naturligvis den ikke mindre imponerende Massevandring *indad* gennem vore Farvande og op i vore Fjorde og Vandløb, der finder Sted hvert Foraar, naar de smaa Aaleunger, *Glasaalene*, kommer til os.

Men hvorfra kommer Yngelen? — Ogsaa dette var en Gaade, som længe gav Anledning til de vildeste

Gisninger. Aalens Forplantning og Vandringer var i vide Kredse et ikke mindre drøftet og mindst lige saa mystisk Emne som den stadig spøgende „store Søslinge.“ Biologerne indsaa vel, at vi her stod overfor en naturlig Sammenhæng, idet Efteraarstrækket af Blankaal udad maatte betyde en *Ynglevandring*, medens Foraars-trækket af Glasaal ind til vore Kyster og op i vore ferske Vande betød en *Næringsvandring*. Men hvor gik Blankaalene hen, naar de havde passeret Skagen? Og hvorfra kom disse Masser af smaa Glasaal, der fornyer vor Aalebestand og yder Erstatning for de aldrig til-

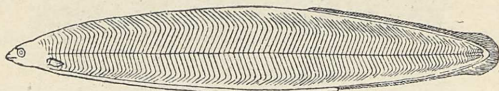


Fig. 20. Aalelarve (*Leptocephalus*).

bagevendende Blankaal? Alt dette vidste man ikke. *Nu* ved vi det:

Maalet for hele den store Udvandring er *Aalens Forplantning*, — et Fænomen, hvis Opklaring næsten lyder som et Eventyr. — Det faldt i den moderne Videnskabs Lod at skrive dette Eventyr, hvori intet er til-digtet, og hvori „det vidunderlige“ er selve den nøgne Virkelighed.

Fra Messinastrædet kendte de sicilianske Fiskere meget godt nogle vandklare, ca. 6 cm. lange Smaafisk, hvis Legeme er langstrakt, højt og stærkt sammen-trykt — omtrent af Form som et paa Højkant stillet Blad af en Nerium eller et bredbladet Piletræ (Fig. 20). Strædet ved Scylla og Charybdis er jo allerede fra Oldtiden berømt eller berygtet for sine stærke Strøm-

hvirvler, og blandt de Dyr, der hvirvles fra Dybet op til Overfladen eller driver ind paa Kysten, er netop de omtalte Smaafisk, som Zoologerne hidtil havde antaget for en egen Art. Undertiden findes de i Tusindtal skyllet op paa Stranden; og med fintmaskede Garn kan de tages i store Mængder. Siciliens Fiskere kalder dem fra gammel Tid af *lombrici* eller *vermicelli di mare* — „Havorme“ — eller ogsaa ligefrem *morenelli*, hvilket betyder *smaa Aal*. Og dette er netop, hvad de er, hvor lidet aaleagtige de end ser ud. Som det undertiden kan hænde, havde Lægfolk her ubevidst grebet et rigtigt Navn.

At det *var* det rigtige, blev i Halvfemserne videnskabelig godtgjort gennem Undersøgelser af to italienske Zoologer, *Grassi* og *Calandruccio*. Ad tre Veje viste de, at *Leptocephalus* — som Dyrets videnskabelige Slægtsnavn lød — ikke var nogen selvstændig Slægt eller Art af Fisk, men virkelig den længe eftersporede Unge, eller rettere — da den afviger saa stærkt fra den voksne — *Larve* af Aal: Ved Undersøgelse af dens indre Bygning opdagede de, trods al ydre Forskel, væsentlig Grundlighed med Aalen. Endvidere fandt de i Messinastrædet mange forskellige Overgangstrin mellem Larven og de yngste hidtil kendte Aaleformer, Glasaalene. Og endelig, som et uomstødt Bevis, iagttog de paa Larver, som de havde gaaende i Akvarier, Forvandlingen til rigtige smaa Glasaal, — en Forvandling, hvortil vi jo forøvrig kender saa mange Sidestykker indenfor den organiske Verden, og som, rent nøgternt set, ikke er mere vidunderlig end f. Eks. Sommerfuglens Forvandling fra en ormeligende Larve til det fuldvoksne, flyvende Insekt. Kun forekommer denne os mere dagligdags og „naturlig,“ fordi den er saa godt kendt af alle.

Men ikke nok hermed: De to nævnte italienske Zoologer fandt tillige blandt det dybe Messinastrædes ophvirvlede Dyr fuldvoksne Aal, som var endnu langt mere udprægede Blankaal end de Blankaal, vi om Efteraaret træffer for Udgaående, passerende Skagen for at gaa paa Langfart. De i Messinastrædet fundne Blankaal var nemlig karakteristiske ved at have endnu større Øjne end vore udvandrende Aal og ved, at Kønsorganerne var betydelig videre fremme i Udvikling henimod Kønsmodenhed, end det som Regel er Tilfældet hos Blankaalene i de lidet dybe danske Farvande.

Ved dette Aarhundreds Begyndelse var man da naaet dertil, at man med god Grund kunde hævde, at *de sydeuropæiske* Aal yngler i Middelhavsdybderne og dér gennemløber en ejendommelig Forvandling fra sammentrykte, paa Højkant svømmende Larver — Leptocephaler — til cylindriske Glasaal. Men ud over dette maatte man lade sig nøje med Anelser. Hvad man havde at holde sig til, var kun *ophvirvlede* Dyr, og Messinastrædets Malstrømme gav intet paalideligt Udtryk, hverken for de Dybdeforhold, hvori Blankaalen yngler, eller for de Livsforhold, hvorunder selve Yngelen normalt lever. Endnu mindre oplyste de om alle de *nord-, øst- og mellemeuropæiske* Aals Formering.

Løsningen af disse Spørgsmaal fandt først Sted i det ny Aarhundreds Morgen, — og den gaves af *danske* Videnskabsmænd.

Da den danske Kommission for de internationale Havundersøgelser i Foraaret 1904 sendte vor Undersøgelsesdamper „Thor“ til Island for under Dr. *Johs. Schmidt* at drive praktisk-videnskabelig Havforskning dér, havde Dr. *C. G. Joh. Petersen* — under hvis Overledelse Undersøgelserne den Gang stod — sin Op-

mærksomhed særlig henvendt paa Problemet: vore Ferskvandsaals Forplantning. Dr. Petersen havde bestemt Formodning om, at denne foregik ude i Atlanterhavet, paa dybt Vand, og hans Initiativ skyldes det, at De internationale Havundersøgelser iværksatte en Række Forskninger, hvis Formaal var at finde Aalens Larver derude. At dette Formaal opnaaedes, skyldes altsaa ikke en Tilfældighed, men en vel overvejet Plan, der tilmed støttedes ved Anvendelse af et af Dr. Petersen særlig konstrueret Redskab, en „Yngel-Trawl“, der bærer hans Navn og efterhaanden har faaet Indpas overalt ved Indsamlinger af pelagiske Dyr, Fiskeyngel o. s. v.

Undervejs til Island tager Dr. Schmidt da en Række „Stationer“, hvor hydrografiske og biologiske Forhold studeres; men nogen Aalelarve findes endnu ikke. Saa passerer „Thor“ den undersøiske Højderyg, der fra Skotland gaar over Færøerne til Island og Grønland og adskiller Nord- og Ishavets kolde Dybder fra det forholdsvis varme Bundvand i Atlanterhavet. Her var Udsigterne til at finde Aalens Larver større, — og her, sydvest for Færøerne, paa en Dybde af ca. 1300 Meter, indtraf da ogsaa, den 22. Maj 1904, den Begivenhed, der var imødeset med saa megen Forventning: *Fangsten af den første atlantiske Aalelarve.*

Det maa have været et stolt Øjeblik for Dr. Schmidt, da han mellem de Hundreder af Potter pelagiske, mere eller mindre klare, vanddrukne Organismer, Yngeltrawlen bragte ind over Rælingen, opdagede de to bittesmaa, sølvskinnende Øjne, der var det eneste, som i Udseende adskilte den lille glasklare Leptocephal fra den øvrige geléagtige Masse. — Endelig var da det eftertragede Bevis fundet, og saa snart Meddelelsen herom naaede København, fløj Budskabet om den første

atlantiske Aalelarves Opdagelse gennem Telegraftraadene ud over Landene.

Vel maatte Dr. Schmidt dette Aar nøjes med kun at finde en enkelt Aalelarve og maatte forisætte sit Togt til Island, hvor der ingen Larver fandtes; men det enkelte Fund var jo nok til at bekræfte Formodningerne og give Haab om rigere Udbytte næste Gang. Dette Haab tiltog saa meget mere i Styrke, som den irske Biolog Dr. *Holt* i August samme Aar ud for Irland, og ligeledes paa ca. 1300 Meters Dybde, fandt endnu en Aalelarve.

Næste Foraar gik derfor Dr. Schmidt ud med „Thor“ for at forfølge den videnskabelige Sejr, der allerede var vundet. Og denne Gang blev Udbyttet anderledes rigt. Undersøgelserne begyndte udfor Hebriderne og fortsattes derfra mod Syd, snart paa lavere, snart paa dybere Vand, indtil Erfaringen godtgjorde, at Aalelarverne maatte søges paa bestemte Strækninger, nemlig dér, hvor Havbunden fra ca. 1000 Meters Dybde skræner ned mod Oceanets store Dyb, og særlig i Bæltet mellem 1000 og 1500 Meters Dybde. Sydvest for Irland breder dette, ellers ret smalle og bratte Bælte sig, og medens Antallet af fundne Larver hidtil havde været sparsomt, stiger det her betydelig; — der toges indtil 70 Stykker i et enkelt Træk med Yngeltrawlen. At Farvandet sydvest for Irland og udfor Kanalens Munding er den centrale Yngelplads, fremgik tydelig af dette og senere Aars Undersøgelser. (Sml. Fig. 22). Selv om „Thor“ efterhaanden har fundet Aalelarver ved 1000 Meters Kurven langs hele Vesteuropa, optræder de dog intet Sted saa talrigt som her, — hvilket jo tyder stærkt paa, at Blankaalenes Hovedmasse trækker ud gennem Kanalen og ikke gaar Nord om Skotland.

Dr. Schmidt
 paaviste ikke blot
 Aalens Yngel-
 pladser i Atlan-
 terhavet; det lyk-
 kedes ham ogsaa
 Trin for Trin at
 følge Larvernes

Forvandling
 (Fig. 21) og ka-
 ste Lys over de-
 res Livsforhold.
 Medens man tid-
 ligere havde væ-
 ret tilbøjelig til
 at antage dem
 for Bunddyr eller
 dog for Dyr, der
 gerne søgte Skjul
 ved at grave sig
 ned i Bunden,
 fremgik det nu,
 at de er ægte
 pelagiske Væse-
 ner, som ganske
 vist ikke driver
 helt oppe i Over-

fladen, — thi saa havde man vel nok opdaget dem
 før, — men som hyppigst lever ca. 100 Meter under
 Vandfladen, altsaa langt nærmere denne end Bunden.
 I de Akvarier, hvori Dr. Schmidt fulgte deres Forvand-
 ling, iagttog han, at de er lyssky Dyr, der, f. Eks. ved
 Berøring, ofte ruller sig sammen og holder sig ube-

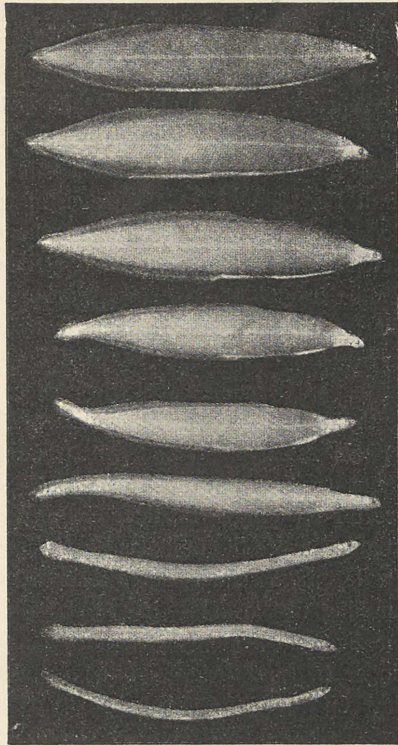


Fig. 21. Aalens Forvandling fra Larve (*Leptocephalus*) til Glasaal. (Johs. Schmidt.)

vægelige i Vandet — anstiller sig „døde“ — men ellers svømmer med bølgende Bevægelser af det sammentrykte Legeme. Evnen til selvstændig Bevægelse er dog ringe, sammenlignet med de senere Glasaals; heri viser Aalelarven sig som et udpræget pelagisk Dyr.

Alt som Undersøgelserne fortsattes ud paa Efteraaret, fandt Dr. Schmidt hele Rækken af Overgange og fastslog saaledes i Naturen og under *normale* Forhold Aalens Forvandling som en ubestridelig Kendsgerning. Hvad der endnu mangler Oplysning om, er da kun de allerførste Trin i Aaleyngelens Udvikling fra Æg til de kendte Larver — samt Blankaalens Skæbne efter Æglægningen derude i Dybet paa Steder, hvor Temperatur, Saltholdighed og Tryk opfylder de Krav, Aalen stiller for sin Æglægning. Sandsynligvis dør den kort efter; (dette er iagttaget hos dens Slægting, *Havaalen*). I hvert Fald vender Blankaalene aldrig mere tilbage fra Atlanterhavet til Indhavene, Kysterne og de ferske Vande, men sender deres Afkom — efter endt Forvandling til Glasaal — ind mod Land i utallige Skarer, der ligefrem fylder de nærmeste Kyster og Flodmundinger (f. Eks. Severns) i saa tætte Masser, at de kan øses op med Kætser og benyttes ikke blot som Meneskeføde, — i Form af en Slags Sylte, der ristes, — men ogsaa som Svinefoder!

— — To i *praktisk og økonomisk* Henseende meget betydningsfulde Konsekvenser følger af vort nuværende, paa disse Undersøgelser hvilende Kendskab til Aalens Livshistorie: For *Blankaalenes* Vedkommende véd vi med Vished, at der aldrig kan være Tale om „Overfiskning“ i vore Farvande; — vi bør tværtimod tage hver og en, vi kan faa fat i; thi de, der smutter forbi os, gaar tabt for Landet, betyder et nationaløkonomisk

Tab. Der vil altid, trods nok saa ihærdigt Fiskeri, smutte tilstrækkelig mange bort til, sammen med Nabolandenes Blankaal, at kunne bevare Bestanden. Af *Glasaal* bør vi derimod — ved paa alle Maader at lette dem Opgangen — søge at faa saa mange ind i vore Kystvande, i Østersøen og i vore Aaer og Søer, som der overhovedet er Næringsbetingelser for; — thi desto større bliver Bestanden af de nogle Aar senere udvoksne Aal. Faar vi ikke nok i de ad naturlig Vej indvandrede Glasaal, i hvis Rækker Torsk og andre Forfølgere jo tynder svært ud under den lange Indvandring, saa ved vi, at de kan faas billigt i England. For os, og især for Østersølandene som de fra Aalens Ynglepladser fjernest beliggende og altsaa mindst stærkt rekruterede Egne, aabner der sig saaledes sikker Udsigt til ved en i Fællesskab foretaget *Indplantning af Glasaal* at skabe en rig Aaleb Bestand. Ingen Fisk er jo lettere at indplante end Glasaalen, hvis Sejlivethed muliggør selv lange Forsendelser.

Disse Tanker, der først blev fremsat fra dansk Side — i Dr. Johs. Schmidts Værk om Aalens Biologi — satte tidligst Frugt *ikke* i Danmark, men i Tyskland, hvor man i Foraaret 1908 foretog den første store Aale-Indplantning, idet man førte ca. 4 Millioner Glasaal fra Severn til Cuxhaven, hvorfra de fordeltes rundt om i selv de fjernest liggende ferske Vande i Tyskland. Et lignende Forsøg, men i mindre Stil — med $\frac{1}{2}$ Million engelske Glasaal — blev i Foraaret 1909 gjort i Danmark, og forhaabentlig lader vi fremtidig ikke Udlandet alene høste det praktiske Udbytte af de Resultater, som netop dansk Forskning har naaet paa dette Omraade.

Siden Dr. Schmidt i 1904—5 gjorde sine epokevækkende Fund og Iagttagelser af vore Aals Yngelpladser og Forvandling ude i Atlanterhavet, har han fortsat de Studier over Aalens Biologi, der for stedse vil knytte hans Navn saa nøje til dette Dyrs Naturhistorie, at ingen vil kunne beskæftige sig dermed uden at benytte Dr. Schmidts Arbejder som et væsentligt Grundlag.

Hans nyeste, i Efteraaret 1909 udkomne Værk om *Ferskvandsaalenes Udbredelse* vil yderligere bidrage til at bortjage de uklare Forestillinger om disse Dyrs Forplantning i *fersk* Vand, som — trods alt — endnu spøger i adskillige Hjerner.

Vi skal, saa kortfattet, som det er muligt, uden at altfor meget af det væsentlige gaar tabt, anføre de vigtigste Resultater af dette Værk:

Der lever i Atlanterhavets Landomraade to Arter Ferskvandsaal, den almindelige *europæiske* Art (*Anguilla vulgaris*) og den *amerikanske* Art (*Anguilla chryssypa*). De er hinanden overordentlig nærbeslægtede og viser ganske ensartede Forplantnings- og Forvandlingsforhold.

Disse to Aals Udbredelse er forbavsende vidtstrakt (Fig. 22). Den europæiske Art findes lige fra Island og Norges nordligste Kyster til Middelhavet og Nordvestafrika; den amerikanske lige fra Sydgrønland og Labrador til de vestindiske Øer og Guyana. Med andre Ord: de atlantiske Ferskvandsaal lever baade i tropiske, subtropiske, tempererede, ja endog polare Egne — *en for en „Ferskvandsfisk“ paafaldende vid Udbredelse.*

Endnu mærkeligere for en „Ferskvandsfisk“ er det, at vi genfinder de to Aalearter ude *paa smaa Ocean-Øer, hvor andre Ferskvandsfisk ganske mangler*, f. Eks. paa Madeira.

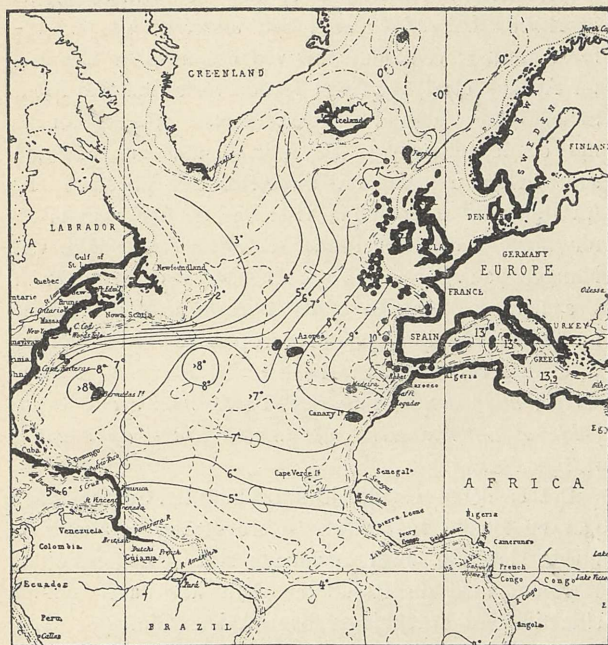


Fig. 22. Ferskvandsaalens Forekomst paa Atlanterhavets Kyster og Øer. (Johs. Schmidt).

De tykt optrukne Kystlinjer og Øer viser, hvor Aalen forekommer i de ferske Vandte. Man vil se, at Udbredelsens Ophør mod Syd svarer til Havvandets lave Temperaturer i 1000 Meters Dybde (angivne i Tallene ved de fuldt optrukne Linjer eller Temperaturkurver.)

De cirkelrunde Pletter udfor Europas Kyst viser, hvor Dr. Schmidt har fundet den europæiske Ferskvandsaals Larver. Tre tilsvarende Pletter mellem Nordamerikas Kyst og Bermudasøerne viser, hvor amerikanske Forskere har fundet den nærbeslægtede amerikanske Aalearts Larver. De forskelligt punkterede og brudte Linjer er Dybdekurver. Yngelpladserne findes udfor 1000 Meter-Kurven.

Se iøvrig Teksten.

Det mest mærkværdige er dog den Omstændighed, at *Aalens Udbredelse mod Syd standser saa brat*, — for Amerikas Vedkommende ved det nordlige Brasilien, for Afrikas et Stykke Nord for de vestafrikanske Floder Senegal og Gambia. — Dette synes ganske uforklarligt og fornuftstridigt. Det kan jo ikke være Klimaet, som sætter en Stopper, thi Arternes Udbredelse lige fra Polar- til Tropeklima viser, at de har stor Tilpassningsevne i saa Henseende. Det kan heller ikke være Mangel paa Ferskvand og Næring i dette, eftersom Brasilien og Vestafrika omfatter nogle af Jordens største og fiskerigeste Flodsystemer: Amazonas, Niger, Kongo o. s. v. *Hvorfor findes Aalen da ikke i disse Kæmpedrover, naar den kan tage til Takke med smaa, klippefulde Atlanterhavsoers ofte meget vand- og næringsfattige Bække?*

Det er denne Gaade, hvis Løsning Dr. Schmidt giver paa en Maade, der virker overordentlig tiltalende og meget slaaende, fordi Løsningen staar i den skønneste Harmoni med de Resultater, han har naaet gennem sine tidligere Forskninger over Aalens Biologi.

Det fremgik af disse, at den europæiske Ferskvandsaal for at kunne forplante sig kræver store Dybder (mindst ca. 1000 Meter), stærk Saltholdighed ($35,2\text{‰}$) og høj Temperatur af Vandet — nemlig paa 1000 Meters Dybde *mindst* 7° C. Gennem de mange Dybhavsekspeditioner er man nu bleven i Stand til paa et Kort over Verdenshavene at kunne indtegne „Temperaturkurver“, d. v. s. Linjer hen over de Steder, hvor Vandet i en bestemt Dybde holder en bestemt Middeltemperatur (se Kortet.) Dr. Schmidt har da ved Hjælp af saadanne Kurver fundet, at Temperaturen paa 1000 Meters Dybde udfor de Atlanterhavskyster, hvor Aalen

mangler, er *for lav* til, at Forplantning kan finde Sted. Men dermed er det ogsaa forklaret, at Aalen mangler i Brasilien, Kongostaten o. s. v. — kort sagt i nogle af Jordens *varmeste* Egne: thi i Atlanterhavet udfor dem naar Temperaturen paa 1000 Meters Dybde ikke op til 7° C.

Saa mærkeligt det end lyder, *er det altsaa Kulde, der holder Aalen borte fra Afrikas og Brasiliens tropiske Floder!* — Men hvis Aalen kunde formere sig i fersk Vand, mon den saa ogsaa vilde mangle i det flodrige Brasilien, naar den dog findes i Nabolandet Guyana!

Aalens Forekomst paa *smaa Atlanterhavsoer*, hvor Ferskvandsfisk ellers mangler, bliver jo ligeledes kun forstaaelig ud fra den Kendsgerning, at Forplantningen foregaar *i Havet*; — og det viser sig da ogsaa, naar man studerer Atlanterhavsvandets Temperaturforhold, at de Øer, hvor Aalen forekommer, ligger indenfor det Omraade, hvor Temperaturen i 1000 Meters Dybde er 7° C. eller derover, — hvorimod Aalen, af modsat Grund, mangler paa de kapverdiske Øer (se Kortet).

— — Læseren kunde spørge: Men hvorledes gaar det da til, at der findes Aal f. Eks. i Østersølandene og langs hele Norges Vestkyst? Disse Egne ligger jo saare langt fra de Havdybder, hvor Temperaturen er mindst 7° C. paa 1000 Meters Dybde. — Herfor har Dr. Schmidt allerede gjort udførlig Rede i sit tidligere Værk om Aalens Biologi. Han har ved sine Ekspeditioner med „Thor“ paavist, at den europæiske Aals Forplantning finder Sted paa hele Atlanterhavsstrækningen fra Færøerne til Marokkos Vestkyst (se Kortet), — stadig dog med Temperaturkurven 7° C. og Dybdekurven 1000 Meter som Minimumsgrænse. Han har

endvidere paavist, hvorledes de nordlig og østlig gaaende Havstrømme fra Yngelpladserne udfor Irland og Kanalen fører Yngelen nord- og østpaa, — d. v. s. til Norge og helt ind i Østersøen. Derved forklares det, at disse Egne kan have en Aaleb Bestand; — men derved forklares ogsaa Bestandens aftagende Mængde, alt eftersom Afstanden vokser. *Havstrømmene* kan altsaa spille en stor, medvirkende Rolle ved Aalens Udbredelse.

Med det ovenfor sagte stemmer ogsaa den *amerikanske* Aals Udbredelse, som vi dog ikke her skal omtale nærmere.

— — Som Hovedresultat af sine Undersøgelser fastslaar Dr. Schmidt, at Ferskvandsaalenes Udbredelse i Europa-Afrika og i Amerika finder sin naturlige Forklaring ved den Antagelse, at det er den høje Temperatur og den dermed sædvanlig følgende høje Saltoldighed i Havets Dyb, der i Forbindelse med Havstrømmenes Retning og Styrke betinger Ferskvandsaalenes Udbredelse. Det er altsaa *Forholdene i Havet, der er de bestemmende*, — og dette er, ud fra vor nuværende Viden om Aalens Forplantning, i og for sig saare naturligt. Thi, som Forfatteren til Slut siger: „*Aalen er kun i højst uegentlig Forstand en Ferskvandsfisk; den er tværtimod en ægte atlantisk Dybhavsfisk, hvis Skæbne i første Linje afgøres ude i det store, aabne Hav.*“

— — Dr. Schmidts nyeste Værk om Aalens Livsforhold uddyber i betydelig Grad vor Forstaaelse af dette mærkelige Dyrs Naturhistorie og Geografi. Det giver imidlertid endnu mere. Det har ikke blot *teoretisk*, men ogsaa praktisk Interesse.

Praktisk Betydning har Dr. Schmidts Arbejde ved det Lys, det kaster over hele Spørgsmaalet om *Indplantning af Aal*.

Naar Aalen kun i højst uegentlig Forstand er en Ferskvandsfisk, men tværtimod en ægte atlantisk Dybhavsfisk, hvis Skæbne i første Linje afgøres ude i det store, aabne Hav, saa bliver det indlysende, at man, forinden man foretager Indplantning, maa være klar over, om man kun vil *opdrætte* den indplantede Aaleyngel og senere „høste“ de samme Individier, naar de er blevne store, eller om man ønsker, at disse Individier skal formere sig og *danne en blivende Bestand*. Mangler de i det foregaaende anførte Betingelser for Aalens Formering, vil Indplantning jo aldrig kunne føre til mere end en Opdrætning; nogen blivende Bestand kan ikke skabes. I denne Henseende vil den ved Dr. Schmidts Undersøgelser og Slutninger vundne Forstaaelse af hele Aale-Problemet kunne tjene til fremtidig Ledesnor og afværge mange dyrekøbte Skuffelser.

— — Dr. Schmidts Arbejde frister til Fremdragelse af adskillig flere interessante Resultater og Slutninger angaaende Aalens Biologi; men endnu skal blot eet Forhold berøres, der slaaende illustrerer, at Ferskvandsaalene yngler i og stammer fra *Havet*, — nemlig deres iøjnefaldende Aftagen i Mængde, jo længere man fjerner sig fra Havet og naar ind i Landet. For sidste Gang: Hvorfor skulde dette være Tilfældet, hvis Aalen formerede sig i *fersk* Vand!

— — Enhver Betragtning af Aalen som virkelig Ferskvandsfisk, d. v. s. ynglende i Ferskvand, viser sig da simpelthen at være *fornuftstridende*; hverken mere eller mindre.

Rødspættens Biologi. „Agerbrug til Søs“.

Et af Nordsøens værdifuldeste Fiskerier er *Rødspættefiskeriet*, og da ikke blot Danmark, men ogsaa Tyskland, Holland, Belgien og fremfor alt England er stærkt interesserede i dette Fiskeris Opkomst, blev det paa De internationale Havundersøgelers konstituerende Møde i København 1902 vedtaget at gøre Nordsøens Rødspættebestand og dennes Livsforhold til Genstand for en Række særlige Undersøgelser.

Dels ved Mærkningsforsøg, dels ad anden Vej har vi nu Klarhed over, at Nordsøens Bestand af Rødspætter fornyes ved Udvandring af unge Rødspætter fra store „Opfostringsgrunde“ (Englændernes „nurseries“, Ammestuer!), der strækker sig langs Jyllands Vestkyst og videre langs Tysklands og Hollands Kyster. Rødspættens spæde Unger, der, ligesom Æggene, er pelagisk omdrivende, føres af Strømningerne ind mod Fastlandets Kyster og lave Grunde, hvor de ombytter deres svævende og sværmende Tilværelse med et mere sat Bundliv, samtidig med, at de gennemgaar den velbekendte Forvandling: bliver stærkt sammentrykte, lægger sig om paa Siden, faar skæv Mund, ensidigt stillede Øjne o. s. v. Disse smaabitte „Fladfisk“ — som Rødspætter og andre Flynderfisk populært, men ganske fejlagtigt kaldes — findes i et smalt Kystbælte fra Strandbredden ud til 15 Meters Dybde, men er især talrige paa den lave Strand indenfor 3 Meters Kurven, hvor deres langsomme Vækst tilfulde viser, at der er i høj Grad *Overbefolkning* i Forhold til Næringsmængden. Efterhaanden som de vokser til, vandrer de herfra længere og længere udefter, — dog kun forholdsvis langsomt og spar-

somt, saa at der stadig, ved ny Yngels Tilførsel, forbliver Overbefolkning inde paa det lavere Vand.

At Fiskeriet med Nutidens stærkt fangende Redskaber — især Trawlfiskeriet — under saadanne Forhold faar Indvirkning paa Rødspættebestanden, er let forstaaeligt, og er ogsaa godtgjort paa forskellig Maade: Dels fremgaar det af den stærke Genfangst — undertiden endog over 70 pCt. — af mærkede og paany udsatte Rødspætter, dels af Statistiken, der tydelig viser, at Gennemsnitsstørrelsen af ilandbragte Rødspætter er aftaget stærkt i de sidste 20—30 Aar. Men da *Salgsværdien stiger i langt stærkere Forhold end Vægten* (sml. Fig. 25), er det klart, at Fiskeriet maa forringes i høj Grad, naar Rødspætterne ikke faar Tid at opnaa deres fulde Størrelse, eller rettere: *den for Salget fordelagtigste Størrelse og Vægt.*

For at raade Bod paa dette stigende Misforhold mellem Overbefolkning af værdiløse eller lidet værdifulde Smaarødspætter inde ved Kysterne og Mangel af store, salgbare Madfisk ude i rum Sø, har man tænkt sig to Udveje:

Den ene bestaar i at vedtage internationalt gældende *Mindstemaal*, under hvilke ingen Rødspætte maatte ilandbringes eller bydes til Salg. — Herved vilde man opnaa en foreløbig Fredning af alle de saakaldte „Undermaalsfisk“ — „Undermaalerne“, som de kaldes i Fiskerisproget! — indtil de kunde komme ud i rum Sø og naa den Størrelse, hvori deres Salgsværdi er forholdsvis størst og Fangsten af dem virkelig fordelagtig. Et saadant Mindstemaal maatte naturligvis tiltrædes af *alle* i Nordsøen fiskende Nationer; — men *hvorledes* det skal gennemføres paa en for alle Parter tilfreds-

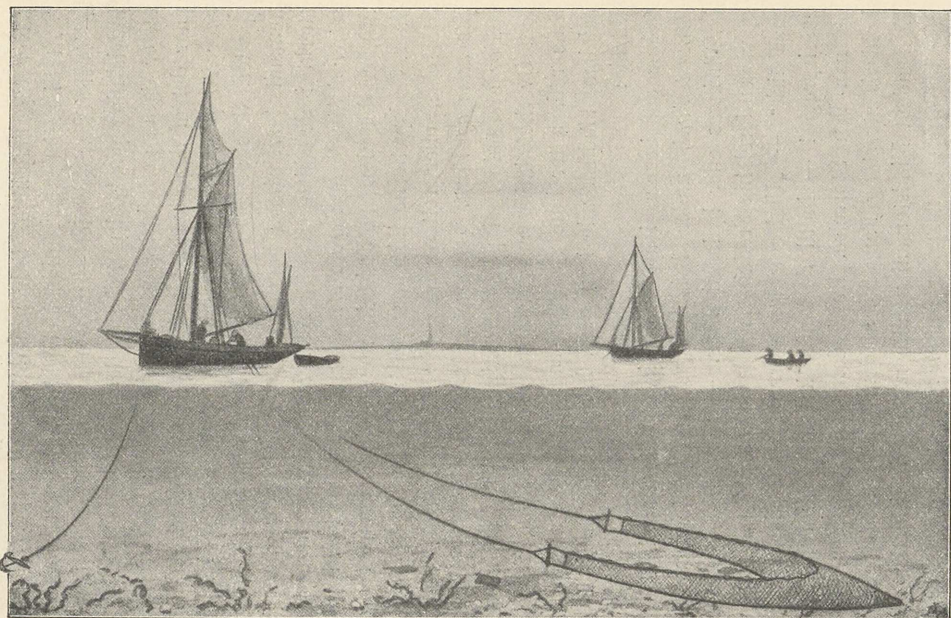


Fig. 23. Rødspættefiskeri med Snurrevaad.

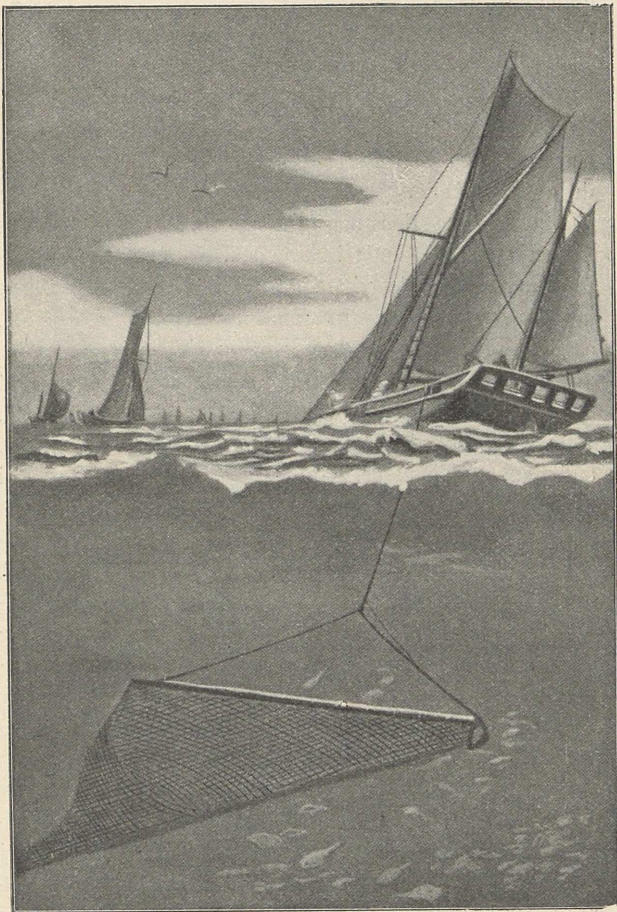


Fig. 24. Rødspættefiskeri med Trawl.

stillende Maade, derom har man endnu ikke truffet afgørende Bestemmelse, selv om man i det sidste Par Aar er rykket godt frem mod en Løsning.

En anden Udvej til Ophjælp af dette Fiskeri er England allerede slaaet ind paa — foreløbig dog nærmest som et videnskabeligt Forsøg, — idet Rødspætter fra de overbefolkede Kystgrunde ved Jylland er ført ud og slupne fri paa den næringsrige, men rødspættefattige Doggerbank langt ude i Nordsøen. Gennem Mærkningsforsøg har det da vist sig, at medens Rødspætterne inde paa Opfostringsgrundene kun vokser 4—6 cm. aarlig, vokser de ca. 13 cm. aarlig, naar de sættes ud paa Doggerbank! Man har derfor Lov at haabe, at hvis en saadan Udplantning blev foretaget i stor Stil, vilde Nordsøen blive et langt værdifuldere Fiskevand, end den for Tiden er. — Der skal straks anføres en i *danske* Farvande allerede foretaget Omplantning, som i høj Grad støtter et saadant Haab.

Forinden maa dog omtales Forholdene i *Kattegat*, hvor Rødspættefiskeriets Ophjælp fra graa Teori allerede er traadt ud i livskraftig Praksis, idet Sverrig og Danmark paa Grundlag af videnskabelige Fiskeriundersøgelser har sluttet en Overenskomst, som forbyder Ilandbringelse af Rødspætter under et bestemt Mindstemaal, foreløbig sat til 25½ cm. Totallængde.

Dels Biologisk Stations grundlæggende Forundersøgelser, dels Dr. *A. C. Johansens* meget indgaaende Studium af Rødspætternes Vækst- og Aldersforhold i *Kattegat* har dannet det teoretiske Grundlag for denne praktiske Lovbestemmelse, og da Hovedfangsten i *Kattegat* foregaar med lettere Redskaber (*Smurrevaad*), der ikke — som den tungt slæbende, Bunden opløjende Trawl — dræber de indhalede „Undermaalere“, kan

disse udmærket godt *paany udsættes i levedygtig Stand*, saa at de kan naa den Størrelse, hvori de bliver den fordelagtigste Handelsvare.

Rødspættens stigende Værdi belyses godt ved Dr. Johansens Undersøgelser i det nordlige Kattegat 1905:

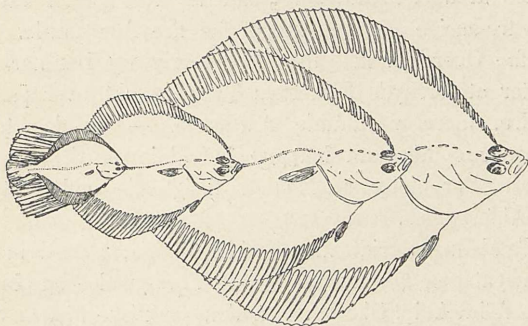


Fig. 25. Rødspættens relative Vækst i fire Aar. (A. C. Johansen).

Rødspættens Alder:	Totaltlængde i cm:	Gennemsnitsvægt i Gram:	Gennemsnitsværdi i Øre:
Knap 1 Aar	7,5	5,8	0
— 2 —	14,6	38,6	0,1
— 3 —	25,3	178,2	5,1
— 4 —	32,6	383,0	20,4

Det ses af Fig. 25 og Forklaringen derunder, at Værdien stiger ganske overordentlig stærkt i Forhold til den tiltagende Alder, Størrelse og Vægt. Først ved *fire Aars Alderen* har Rødspættens i Almindelighed naaet den Vægt, hvori den har størst Værd, d. v. s. opnaar den højeste Pris pr. Kilogram; — men den har da rigtignok ogsaa en *fire Gange større Værdi end den tre-aarige Rødspætte*. Det vilde derfor for alle Parter være fordelagtigst at lade den blive mindst fire Aar gammel: *Rødspættebestanden* vilde faa bedre Lej-

lighed til at formere sig; *Fiskerne og Fiskehandlerne* vilde tjene mere; og endelig, — *Publikum* vilde paany faa de berømte store „Frederikshavner Rødspætter“ at smage, der snart er en *saga blott!* Desværre har Forholdet nemlig længe været dette, at langt Størstedelen af de fra Kattegat „landede“ Rødspætter var to- og tre-aarige og kun meget faa fire Aar gamle. Den trufne Overenskomst mellem Sverrig og Danmark tilsigter at forskyde Fiskeriets Tyngdepunkt over paa de ældre, mere værdifulde Aargange, — og den turde maaske endda kun betegne Indledningen til en yderligere Forhøjelse af Maalet, tilsigtende endnu større Værdiforøgelse.

Saadanne Skridt maa imidlertid gøres med megen Hensyntagen for ikke at bringe Forstyrrelse og pludseligt Afbræk i Fiskeriet. Fra den praktiske Fiskers Side mødes Paabud om Forhøjelse af Mindstemaal, udvidet Fredning og lign. Forbudsbestemmelser af let forstaaelige Grunde ikke altid med Velvilje; i Øjeblikket synes de ham jo nemlig at indskrænke hans Bedrift, og der skal gaa Tid, inden han mærker og overtyses om Fordelen.

Med langt større Sympati end paa Forbud ser den praktiske Fisker paa det mere direkte rentable Middel til at forbedre Bestanden, der benævnes *Om-, Ud- eller Indplantning*, — hvilken Sprogbrug man nu vil foretrække som bedst passende i hvert enkelt foreliggende Tilfælde. *Paa dette Omraade har Danmark været intet mindre end et Foregangsland.*

*
*
*

Den danske biologiske Station har Æren af at have indledet et „*Agerbrug til Søs*“, der hidtil er uden Side-stykke og giver et storstilet Eksempel paa, at Land-

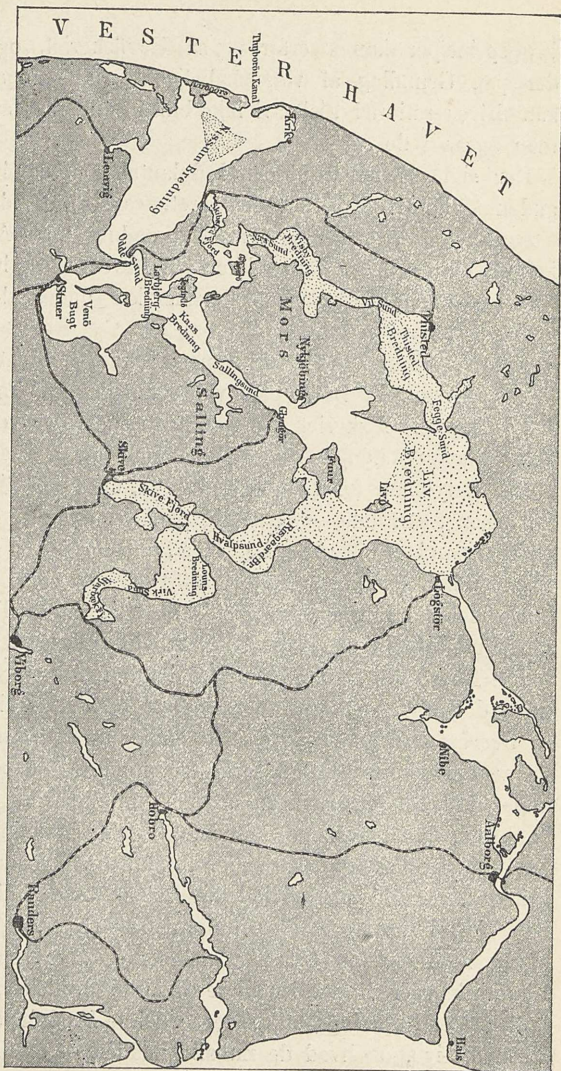
brugsprinciper kan overføres paa Havfiskeriet, og at der paa Grundlag af videnskabelige Forundersøgelser kan drives rationel Fiskeavl ikke blot i de ferske Vande, men ogsaa i de *salte*.

Der sigtes hermed til den Indplantning af ca. halvanden Million Rødspætter, der foretoges i Limfjorden i Foraaret 1908, er gentaget med et endnu større Antal i 1909 og 1910, og som sikkert vil blive fortsat hvert Aar — om end maaske efterhaanden under delvis ændrede Former.

Denne i Fiskeriets Historie enestaaende Indplantning er et saa smukt Bevis paa videnskabelig Forsknings Betydning for Fiskeriet og paa, hvorledes de danske Farvande kan udnyttes mere rentabelt og faa endnu større Betydning for Landet end hidtil, at den fortjener en nærmere Omtale — væsentlig paa Grundlag af dens Ophavsmands og Leders, Dr. C. G. Joh. Petersens egen Fremstilling. (Sml. Kortet Side 90.)

Der lever i Limfjordens vestligste Del, Nissum Bredning, utalte Millioner smaa, forsultede, langsomt voksende Rødspætter, som kan være indtil fem Aar gamle uden dog at have Værdi som Menneskeføde, fordi der er *Overbefolkning*, og fordi der stadig med Strømmen gennem Thyborøn Kanal føres saa mange Rødspætteunger ind fra Vesterhavet, at der umulig kan blive Mad nok til de mange Munde. Nissum Bredning er med andre Ord en af de før omtalte „Opfostringsgrunde“. Da kun en forsvindende Del af disse Millioner naar ind i de mellemste Limfjordsbredninger, og da Rødspættens — som det har vist sig — *ikke* yngler i Limfjorden, er Bestanden i de indre Fjorddele langt fattigere end Næringsbetingelserne. Disse Bredninger — Thisted, Livø, og hvad de nu alle hedder, — er tilmed

Fig. 26. Kort over Rødspætte-Indplantningen i Limfjorden. Den punkterede Trekant i Nissum Bredning betegner Stedet, hvorfra Rødspætteerne indplantedes i de øvrige punkterede Arealer (C. G. Joh. Petersen.)



ganske overordentlig rige paa Rødspættens Yndlingsføde, Smaamuslinger, saa at de faa Individer, der er heldige nok til at finde Vej fra de vestlige, sandede Bredninger gennem de snævre, tangbevoksede Sunde, der fører til de rige Vande mod Øst, fedes og vokser forbavsende hurtigt.

Deres Vækst er endog saa rivende, at de i et Sommerhalvaar fra mindre end en Haands Størrelse og elendig, værdiløs Magerhed kommer til at veje ca. $\frac{1}{2}$ Kilo og koste 25—30, ja indtil 40 Øre pr. Stk. — At det virkelig er de *samme* „magre Køer“, der i een Sommer omskibes til lige saa mange „fede Køer“, har Biologisk Station paavist ved Mærkninger af Rødspætter, der fra Thyborøns og Nissums Sandørkener førtes til Thistedes og Livøs næringsrige Oaser.

Fiskerne ved Thisted Bredning har forøvrig allerede længe vidst, at der i denne af og til kunde træffes en enkelt stor Rødspætte. De indførte da store, kønsmodne Rødspætter fra Vesterhavet, udsatte dem i Bredningen og haabede, at de skulde yngle; — men da Rødspættens (hvad Fiskerne jo *ikke* vidste) lige saa lidt yngler i Thisted Bredning som andre Steder i Limfjorden, blev Forsøgene kun Tab og spildt Ulejlighed.

Imidlertid lærte Dr. Petersen disse Forhold at kende, studerede dem nøje, foretog en Række Mærkningsforsøg og mindre Indplantninger og fik omsider fuld og sikker Klarhed over Forholdet, der — med hans egne Ord — er dette, „at Limfjorden ikke skal opfattes som et Ynglested for Rødspætter, men som *et System af Damme* (i Lighed med et Anlæg af Karpedamme), der mod Vest indeholder den fra Vesterhavet indkomne *Yngel* i utallig Mængde, mange Hundrede pr. Td. Länd, og i sin mellemste Del repræsenterer *Vækst-*

damme paa flere Kvadratmils Størrelse, hvori Yngelen hvert Foraar skal indplantes for at vokse sig stor til om Efteraaret. I Modsætning til Karpeavleren har man altsaa her at gøre med en hurtig voksende Fisk, — og Yngelen leveres af Vesterhavet. Udgifterne bestaar kun i Udgifter til Flytning af Yngelen, og den bliver nu udført for ca. 1 Øre pr. Stk. Yngel saa stor som en Haand fanges i Vaad, tages ombord i Kvaser, der sejler den levende Yngel i deres Vandbeholdere til de forskellige Indplantningssteder i den indre Fjord.“

I mindre Stil foretoges gennem en Aarrække Indplantninger, hvorved der — skønt Fredning Sommeren igennem den Gang ikke var paabudt — blev tjent 20—40,000 Kroner aarlig, og derved fik saavel Fiskerne som Regeringen Forstaaelse af, at her laa en mægtig Opgave og ventede paa sin Løsning. De Limfjordsarealer, der kan benyttes til Indplantning, er nemlig ca. 100,000 Td. Land store — *langt betydeligere end hele det Vandareal, det danske Ferskvandsfiskeri omfatter*, — og af Yngel er der jo fra Naturens Haand en saa godt som ubegrænset Mængde, der blot behøver at tages op og flyttes for at give rig Høst.

Da Fiskeriloven berettiger enhver dansk Undersaat til at fiske overalt i de danske Farvande, maatte en større Indplantning blive *Statens Sag*, eftersom Følgen ellers kunde blive, at nogle saaede, medens andre høstede. I den nye Fiskerilov af 1907 stillede Staten derfor foreløbig 20,000 Kroner aarlig til Raadighed for Indplantning i Limfjorden, ligesom der blev truffet særlige Fredningsbestemmelser for indplantede Fisk.

Hermed var Betingelserne givne for et Limfjords-Agerbrug i stor Stil, og i April 1908 gjordes saa den første Udsæd, idet der i Nissum Bredning (i den paa

Kortet, Side 90, prikkede Trekant) opfiskedes ca. $1\frac{1}{2}$ Million magre Smaarødspætter, som transporteredes ind i de mellemste Dele af Limfjorden og udsattes her. (Paa Kortet er ligeledes Indplantningen markeret ved Prikker). I mindre end en Uge udførte et halvthundred Fartøjer hele Opfiskningen, Transporten og Indplantningen, — og saa uhyre var Mængden af smaa Rødspætter i Nissum Bredning, at Mandskabet, der tog dem, ikke sporede nogensomhelst Formindskelse i Bestanden fra den første til den sidste Dag. Ja nogle mente endogsaa, at der var flere, da de endte, end da de begyndte Optagelsen!

Indplantningen foregik nu efter det Princip, at der udsattes til Sommerfedning foreløbig 20 Rødspætter paa hvert til en Td. Land svarende Areal.

Resultatet af denne første store Indplantning skal gengives med Dr. Petersens egen Udtalelse: „Efter de 31te December (samme Aar) indkomne statistiske Oplysninger fra Kontrollen og Fiskerne kan man udregne, at *Indplantningen i 1908 har gavnet Limfjorden med 100—150,000 Kroner*. Indtægten af Limfjordens Rødspættefiskeri har i 1908 været *135,000 Kroner større end de 18 nærmest foregaaende Aars Gennemsnitsudbytte*. De 15—16,000 Kroner, Indplantningen i 1908 har kostet, har derfor givet op imod *700—800 Procent* i Udbytte; Forretningen maa derfor kaldes sjælden god“.

— — At denne Indplantning efter en saa smuk Debut fortsattes og fremdeles vil blive fortsat, er indlysende, og Biologisk Stations Direktør venter sig i Fremtiden endog langt mere glimrende Resultater. Allerede har man i en enkelt Bredning (Thisted) med udmærket Resultat forhøjet Indplantningsmængden fra

20 til 30 Rødspætter pr. Td. Land; — det gælder jo om at udfinde det fordelagtigste Forhold mellem Udsæd og Næringsbetingelser, d. v. s. Mængden af de smaa Muslinger og Orme, der er Rødspættens Hovedføde.

Men ogsaa paa anden Maade har Biologisk Station arbejdet videre for Sagen og for at gennemføre et virkeligt Agerbrug til Søs i de Limfjordsarealer, der kan benyttes som „Vækstdamme“ til Indplantning fra Nissum Brednings store „Yngeldam“. En af Stationens Hovedopgaver i den senere Tid har været at undersøge Forekomst og Livsvilkaar for de Dyr, der tjener Rødspætterne til Føde, og den er derved gaaet endnu et Skridt videre; nemlig til Undersøgelse af de mikroskopiske Organismer, der igen udgør Næringsdyrenes Føde og saaledes i sidste Instans betinger Rødspætternes større eller mindre Talrighed.

Disse Smaaorganismer lever i det Dynd, der dækker store Dele af de indre Limfjordsbredningers Bund, men ved i lange, nedstukne Glasrør at tage Prøver op af dette Dynd — paa lignende Maade, som man „søger“ en Ost, — har Dr. Petersen fundet, at det kun er et meget tyndt, overfladisk Lag af Dyndet, der er „levende“, d. v. s. beboeligt for de mikroskopiske Organismer. Langt den største Del er modbydelig stinkende, „døde“ Muddermasser, som ligger værdiløse hen. Dr. Petersen har da faaet den lige saa simple som geniale Tanke, at man ved *Harvning* af Bunden, foretaget fra en Damper, vilde kunne gøre de døde, dybere Mudderlag tilgængelige for Vandets frie Ilt og derved skabe Livsbetingelser for flere mikroskopiske Organismer, hvilket igen vil sige: for flere Muslinger, Orme og — Rødspætter! Ja, han har tænkt sig dette Agerbrugsprincip ført videre endnu: ved *Gødning* med Kalk og andre

Stoffer, der dryssedes ned fra en i Bunden gennemhullet Pram, bugseret af en Damper, vilde der kunne tilføres Mudderet de Stoffer, der yderligere manglede for at gøre det bedre skikket til Opholdssted for de mikroskopiske Organismer, hvoraf de Muslinger og Orme lever, som sluttelig Rødspætterne æder.

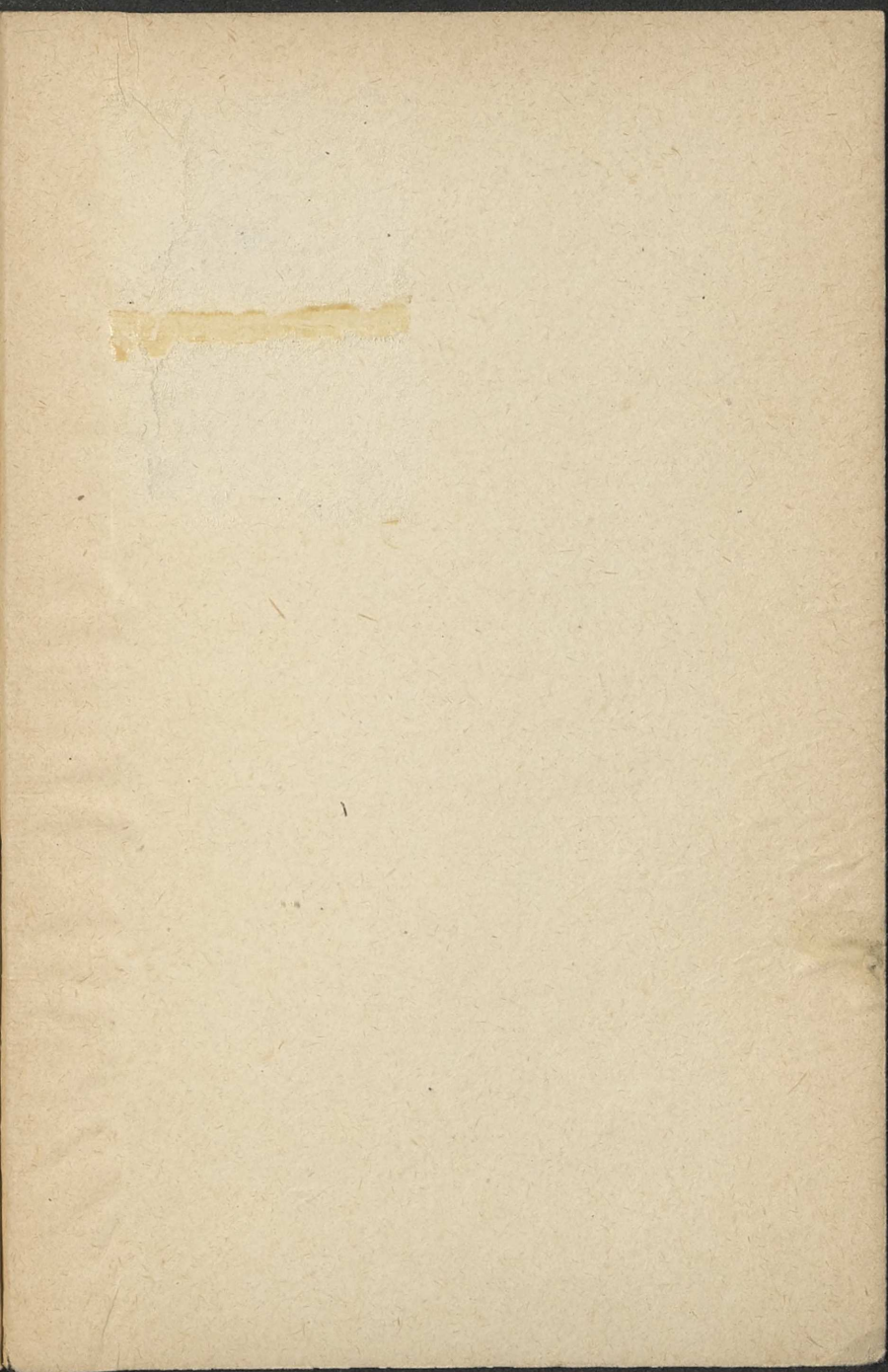
Endnu er disse Tanker kun i deres Kim, og en lang Række forskelligartede Undersøgelser og Forarbejder vil vel gaa forud, inden de omsættes i Forsøg for derefter maaske at realiseres i stor Stil. Men de aabner os i hvert Fald et dybt Perspektiv fra Virkning til Aarsag, fra det uendelig Smaa til det Store, som viser, at Betegnelsen „*Agerbrug til Søs*“ — hvormed den, der skriver disse Linjer, en Gang, som i een Tanke, karakteriserede hele Indplantningsvirksomheden i Limfjorden, — ikke er et Paradeord, men netop rammer dette interessante og almennyttige Foretagendes Kærne og inderste Livsnerve.

— — At Fiskerne er glade for Agerbruget til Søs, er intet Under, — og hvem véd: den Dag er maaske ikke saa fjern, da der vil ske lignende, men endnu mere storstilede Indplantninger i *Kattegat* fra Opfostningsgrundene paa Jyllands Vestkyst. Men da maatte jo rigtignok ogsaa andre Nationer — fremfor alle Sverrig — deltage deri. Tanken om *Kattegat* som en mægtig Rødspættedam er ingenlunde usandsynlig. —

Unægtelig, overfor de allerede indvundne Resultater og Fremtidens Muligheder for en rationel Opdyrkning af vore Farvande, maa man indrømme, at der i Fjord og Hav endnu „ligger Guld i Barrer, som ej er møntet ud.“

INDHOLD

	Side
Forord	5
I. Paa Verdenshavens Bund	7
Af Dybhavsforskningens Historie	7
Dybhavsdirenes Liv	7
Lodninger og Dybder	27
Mikroskopiske Organismer som Bygmestere	27
Den mikroskopiske Verden og Havets Økonomi ...	43
II. Hjemlige Haves Dyrkning	50
Vore Fiskeriundersøgelser	50
Aalens Livsgaader	64
Rødspættens Biologi	82
„Agerbrug til Søs“	82



VIDENSKABELIGT FOLKEBIBLIOTHEK

1 KR. PR. INDB. BOG

UDKOMMEN ER:

(FOLKEUNIVERSITETS-RÆKKEN)

A. B. DRACHMANN: FRA DEN ROMERSKE KEISERTID.
(KULTURBILLEDER).

P. LA COUR: TIDENS NATURLÆRE.

CL. WILKENS: DET PRODUKTIVE SAMFUND.

P. MUNCH: DET DANSKE FOLKS POLITISKE OG NA-
TIONALE GENNEMBRUD EFTER JULIREVOLUTIONEN.
(1830—1848).

VICTOR MADSEN: JORDENS UDVIKLINGS HISTORIE.

KIRSTINE MEYER: RADIUM OG RADIOAKTIVE STOFFER.

(STUDENTERSAMFUNDS-RÆKKEN)

GUSTAV BANG: DEN SOCIALISTISKE FREMTIDSSTAT.

ARNOLD MØLLER: SUNDHED OG LIVSNYDELSE.

KØLPIN RAVN: FORPLANTNING OG ARVELIGHED.

VALDEMAR BIE: LYSETS ANVENDELSE I LÆGEVIDEN-
SKABEN.

N. V. USSING: VULKANER OG JORDSKÆLV.

PAUL LÆSSØE MÜLLER: DET MODERNE ENGLAND.

HENRY MADSEN: ÆGYPTENS VISDOM.