

AARSBERETNING
VEDKOMMENDE
NORGES FISKERIER

FOR
1900

UDGIVET AF NORGES FISKERISTYRELSE

4DE HEFTE

1900

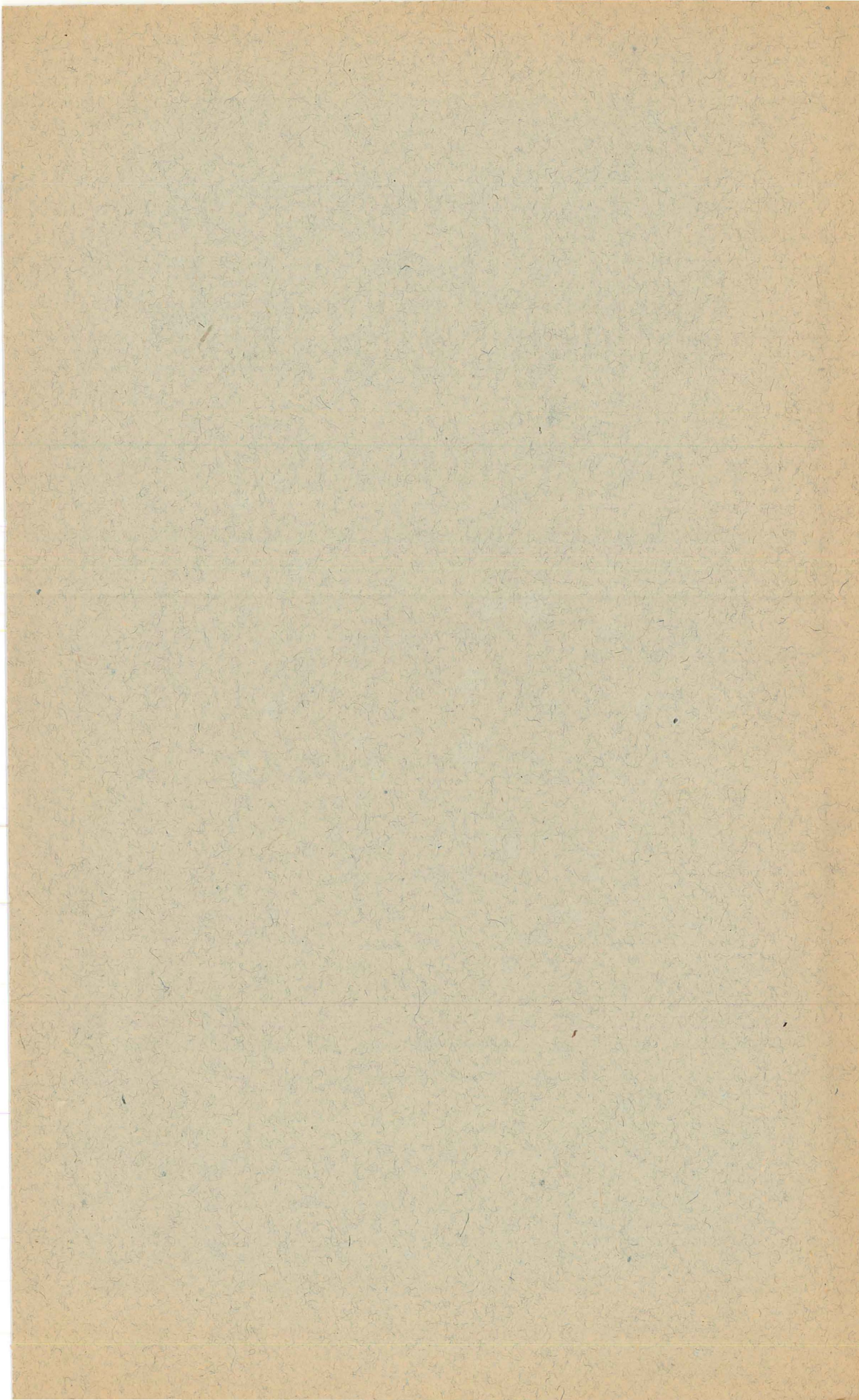
„MICHAEL SARS“
FØRSTE TOGT I NORDHAVET AAR 1900

UNDER LEDELSE AF
JOHAN HJORT

(FORELØBIG MEDDELELSE)



BERGEN
JOHN GRIEGS BOGTRYKKERI
1901



AARSBERETNING
VEDKOMMENDE
NORGES FISKERIER

FOR
1900

UDGIVET AF NORGES FISKERISTYRELSE

4DE HEFTE

1900

„MICHAEL SARS“

FØRSTE TOGT I NORDHAVET AAR 1900

UNDER LEDELSE AF
JOHAN HJORT

(FORELØBIG MEDDELELSE)



BERGEN
JOHN GRIEGS BOGTRYKKERI
1901

NORRIS FISHER

1880

MICHAEL GARY

THE UNIVERSITY OF

CHICAGO

LIBRARY

1880

I januar 1899 oversendte jeg til indredepartementet et forslag til bygning, udrustning og drift af en damper til undersøgelse af de norske fiskerier og de nordlige have. Dette forslag blev saavel fra regjeringens, specielt hr. statsminister Steens, som fra stortingets side modtaget med den største interesse og liberalitet, saaledes at de nødvendige midler allerede i juli samme aar var bevilgede. Kort derefter fik jeg i opdrag at foretage en reise gennem de forskjellige fiskerilande og derefter sammen med hr. marinekaptein C. Blom at fremlægge en plan for skibet.

Denne reises erfaringer bestemte mig meget snart til at opgive den skibstype, der tidligere har været brugt til lignende undersøgelsesfartøier, nemlig den kombinerede seil og dampyacht, og istedet at lægge den engelske, paa saa mange erfaringer udarbejdede, fiskedamper-type til grund for planen.

Medens de store tunge ekspeditionsskibe som Albatross, Blake o. s. v. kun kan anvende fangstapparater, mest bundskraber og smaa trawler, af en spændvidde af i det høieste 15 fod og som væsentlig er beregnede for fangst af lavere organismer, saa kan en moderne fiskedamper anvende trawler af de største dimensioner op til 120 fod spændvidde, liner af flere tusen favnes længde, eller drivgarn i et antal af op til 100 stkr. Saaledes gjorde jeg det til min opgave at bygge et skib, som støttet paa disse fiskedamperes erfaringer kunde anvende alle den moderne tids fiskeredskaber i videnskabens tjeneste.

En plan udarbejdet efter disse synspunkter blev antagen af regjeringen, og den 6te juli 1900 kunde damperen „Michael Sars“ forlade Fredriksstad mek. verksted.

I en senere udførlig afhandling vil jeg give en nøiagtig beskrivelse af skibets apparater.

Her skal bare omtales nogle almindelige synspunkter.

Som man af fig. 1 kan se ligner „Michael Sars“ i det væsentlige den engelske fiskedamper. Længden er 125 fod mellem perpendicularererne, bredde 23, dybde agter 12 fod. For og agter er der stort

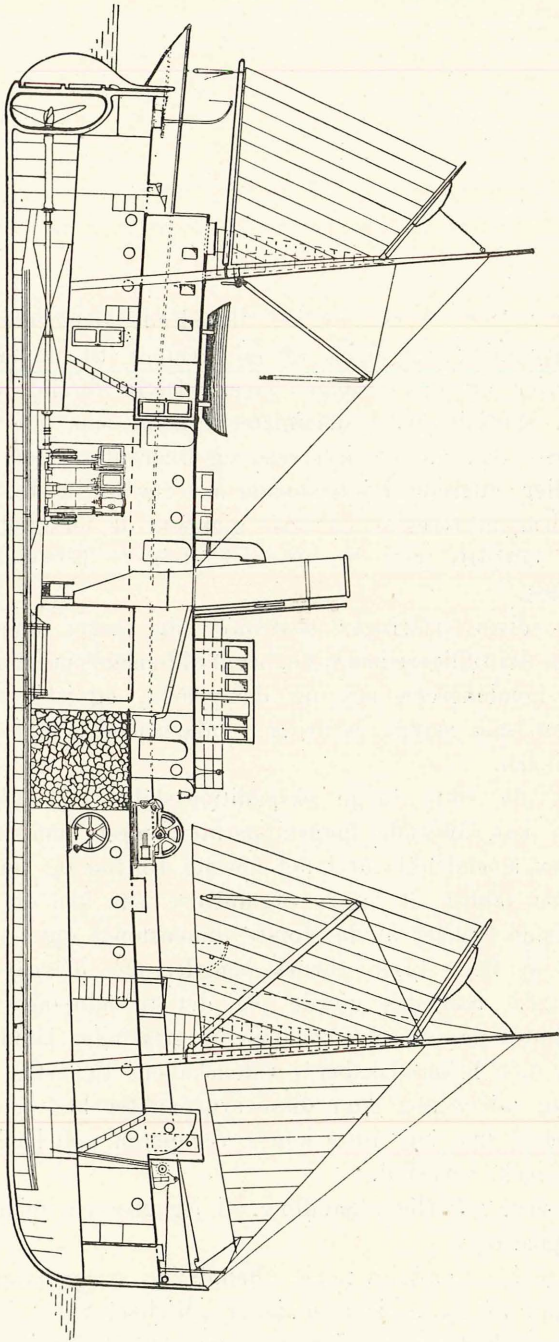


Fig. 1. „Michael Sars“.

spring i dækket. Seilene er smaa og skal bare tjene til at støtte skibet i storm. Maskinen er kraftig og giver skibet en fart af 10 knob. Foran maskinen har dækket en stor plads, hvor det meste arbeide udføres. Her staar den store 10 tons tunge winch, foran denne er lugen til det store lasterum, der tjener til lager for redskaber, kasser med glas, flasker o. s. v. Videre er i lasterummet anbragt en stor tromle med 4000 meter staalline for dybhavstrawling. Foran lasterummet er kabytter for maskinister og styrmænd samt mandskabsrum. Bag maskinen er et dækshus med laboratorium. Kahyt og salon for videnskabsmænd og kaptein er under dæk agter. Dækket paa begge sider af dækhuset er ganske frit, ligesaa rælingen, saaledes at der overalt her kan arbeides. Her er daviderne for hydrografi o. s. v. anbragt, og alt kan bekvemt oversees fra kommandobroen.

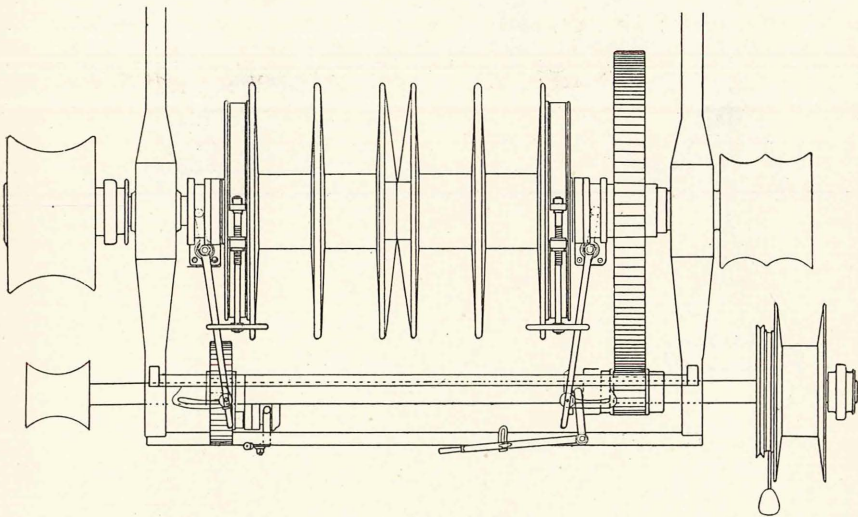


Fig. 2. Winchen.

Medens trawlen paa tidligere videnskabelige ekspeditioner i regelen blev manøvreret saaledes, at slæbelinen udgik fra den øverste ende af en svær lossebom eller raa, et arrangement hvorved linsens udgangspunkt udsættes for de sværeste slingringer i større sjø, og medens man ved denne anordning trænger en svær akkumulator, søger fiskedamperne at bringe linsens udgangspunkt saa nær vandfladen som mulig. De bruger aldrig akkumulator, men fanger linen op agter ved saakaldt „messenger“. Under slæbningen damper de altid forover, medens yachterne næsten altid damper agterover. Fiskedamperne benytter ogsaa wincher, hvis akse bærer tromlen for slæbelinen; herved undgaar man som paa yachterne

at maatte hive ind ved at føre linen flere gange rundt winch-nokken og derfra paa en tromle.

„Michael Sars“s winch kan udvikle en kraft af 20 hestekræfter. Den langsomme akse gjør 10—12 omdreininger i minuttet og bærer foruden nokkerne to store tromler, der kan holde 4000 meter $1\frac{1}{2}$ “ staalline i 4 stykker. De forskjellige stykker kan sammenføies i en længde eller anvendes 2 ad gangen som ved ottertrawlen. Den hurtige akse bærer den hydrografiske tromle, der kan hive ind 120—150 meter i

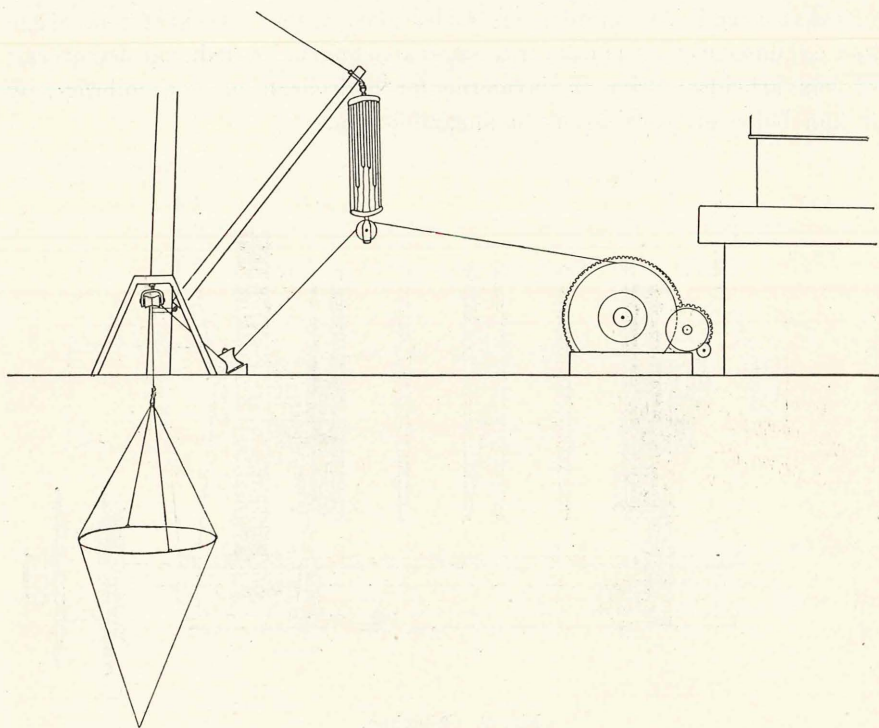


Fig. 3. Arrangement ved manøvre med den store vertikalthov.

minuttet, og har plads for 4000 meter staalline af 3 mm. gjennemsnit.

Fra winchen ledes slæbelinerne over ruller og blokker til galgerne, saaledes som paa trawldamperne.

Disse galger bliver nu anvendt saavel under fiskeri med trawler med otterbord, som under arbeide med de store hove. I sidste fald benyttede jeg en akkumulator af staalfjære af forskjellig længde, som bliver indsjaklet mellem winch og fodblok, hvad der paa ingen maade hindrer akkumulatorens funktion. Den store hov hives ind med winchen indtil hanefoden, derpaa lukkes den og tages paa dæk med en talje, anbragt

i masten, samtidig med at wiren fra winchen slakkes. Paa denne maade var det muligt selv i sjøgang at bevare nettene for altfor sterke ryk, saaledes at vi selv i temmelig daarligt veir kunde arbeide.

Loddemaskinen (Lucas sounding machine, Telegraph construction & maintenance Co.) var anbragt paa styrbords række ud for den store winch og dreves ved hampeline, som gennem en dobbelt blok førtes til et hjul paa winchens hurtige akse.

Dette arrangement gjorde det muligt at lodde paa bekvem maade uden at behøve en bro bygget indenfor rækken, saaledes som ellers har været brugeligt.

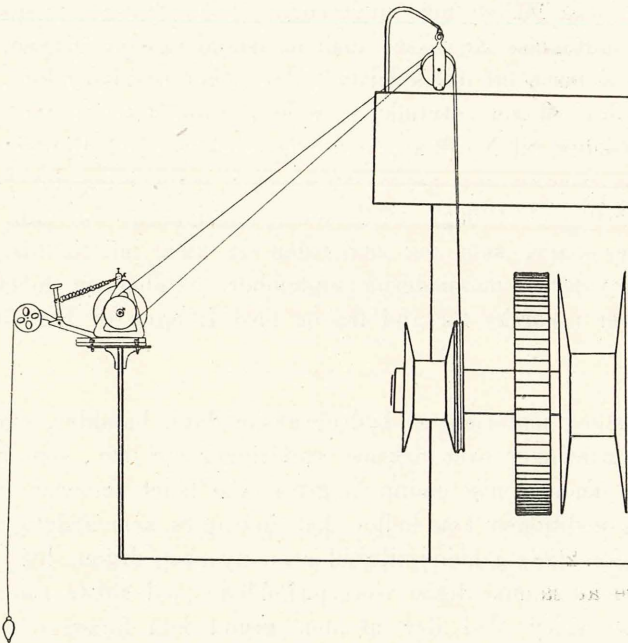


Fig. 4. Loddemaskinen i stilling.

Drivgarnene og fiskelinerne sattes fra agterdækket over hækken og droges fra fordækket, saaledes som fiskedamperne gjør det.

Ved temperaturundersøgelser og indsamlinger af vandprøver og plankton fra store dyb brugtes linen fra den ovennævnte winchtromle og førtes over meterhjul anbragt paa en stor david. Ved mindre dyb brugtes to mindre davider med tilhørende haandspil og tynde staalliner.

For at kunne udføre trawltræk i meget store dyb er der i lasterummet under den store winch anbragt en meget stor tromle med liden winch til oprulling, og denne tromles line bliver da som paa tid-

ligere ekspeditioner indhivet over spilnokken paa den store winch paa dæk og oprullet af tromlen i rummet.

Ekspeditionen forlod den 22de juli Aalesund med kurs for kap Langanes paa Island, fuldførte paa veien de paa hosstaaende kart (Pl. I) med 5—10 betegnede undersøgelsesstationer og gik derefter langs Islands nordkyst om kap Nord til Dyraffjord paa nordvestsiden af Island (station 11—12). Fra Dyraffjord drog vi i retning NV. til den østgrønlandske isgrændse (station 13) og herfra igjen via kap Langanes til Jan Mayen. Paa hele denne lange strækning toges overalt mange stationer, især blev banken om Jan Mayen nøie undersøgt. Overalt fandt vi godt arbejdsveir med undtagelse af reisen mellem Island og Jan Mayen, hvor dybhavsobservationerne af denne grund blev noget ufuldstændige.

Fra Jan Mayen styrede vi mod Lofoten (station 29—47), fulgte herfra skibsleden til Nordkap, satte derfra kurs mod Bjørneøen (station 56—61) og vendte fra denne igjen efter paany i en stor bue at have krydset Nordhavet tilbage til Lofoten (stationerne 62—68). Foruden disse lange reiser, som tog med tiden fra 22de juli til 9de september, udførte vi videre i maanederne september, oktober og november endel undersøgelser i norske farvand fra og med Lofoten til Kristianiafjorden.

Det store materiale af hydrografiske data, bunddyr, planktonorganismer og erfaringer over fiskenes vandringer etc. etc., som indsamledes paa denne maade, har endnu langtfra ikke faaet sin grundige bearbejdelse. Ekspeditionen kan heller ikke betragtes som afsluttet, da vi om faa dage (den 22de januar) tiltræder en ny ekspedition, hvis hovedmaal det vil være at sammenligne vinterforholdene med sidste sommers. Paa de følgende sider skal der af den grund kun forsøges at fremdrage nogle enkelte problemer og belyse dem paa grundlag af de foreliggende resultater. Det følgende har ikke til hensigt at foregribe en senere nøiagtigere fremstilling, men kun at omtale nogle vigtige oceaniske problemer, som sandsynligvis om kort tid kommer til livlig diskutteres, og hvis forstaaelse kanske kan befordres ved offentliggjørelsen af det følgende.

Som deltagere i ekspeditionen overtog hr. professor Nansen og hr. Helland-Hansen de hydrografiske undersøgelser. Hr. Gran overtog planktonundersøgelserne, medens jeg selv med bistand af assistent Wollebæk ledede fiskeforsøgene. Hr. professor Nansen konstruerede før afreisen en række af hydrografiske instrumenter, der senere af ham vil blive beskrevne. Han deltog 3 uger i ekspeditionen; senere overtog

hr. Helland-Hansen indsamlingen af vandprøver etc., hvilke han ogsaa senere analyserede. Førelsen af skibet og navigationen blev overtaget af hr. fiskeriinspektør Sørensen, hvis levende interesse for foretagendet og hvis gode navigation væsentlig bidrog til, at planerne lykkedes. I den følgende korte oversigt, der, som ovenfor anført, kun har til maalt at belyse nærmere nogle specielle problemer, vil vi fremstille følgende:

- I. De hydrografiske hovedresultater af Helland-Hansen.
- II. Nogle vigtigere planktonorganismers udbredelse af H. H. Gran.
- III. Fiskeforsøgene af mig selv.

Den udførlige fremstilling af hydrografen vil senere offentliggøres i en afhandling af professor Nansen.

I.

Nogle hydrografiske hovedresultater.

Af B. Helland-Hansen.

Under henvisning til professor Nansens senere beretning gives her kun en ganske kort oversigt over de mest iøjnefaldende hydrografiske forhold.

Paa grund af de smaa, men betydningsfulde variationer i de dybe have blev hovedvekten ved udrustningen og senere under selve arbeidet lagt paa at naa den størst mulige præcision. Det blev nødvendigt at gjøre mange forbedringer af de hidtil anvendte instrumenter og metoder. Her skal kun nævnes et par enkelte ting. — Af vandhenterne havde vi med ialt 10 stykker, af forskjellig konstruktion, de fleste isolerende. Til de øvre vandlag brugtes dels Petterssons lille isolerende vandhenter, dels en af ham og Nansen senere konstrueret større med meget stor isolationsevne; paa de store dybder benyttedes for det meste en af prof. Nansen konstrueret, der viste sig at isolere udmerket selv fra de største dyb. Et væsentligt fremskridt i retning af nøiagtig temperaturbestemmelse var det, at disse isolerende vandhenter efter Nansens forslag forsynedes med fastsiddende termometre, som var stukket gennem vandhenterens laag; kviksølvbeholderen ragede ned i vandhenterens inderste cylinder; hele termometret er omgivet af et sterkt glasrør, der nedentil er fyldt med kviksølv og forøvrigt for isolationens skyld gjort lufttomt. Herved har det været muligt at bestemme temperaturen meget sikkrere end med vendetermometer; et saadant sendtes dog ofte ned med vandhenteren til sammenligning. — For det meste tappedes der af vandhenterne 2 prøver, en til direkte specifik-vegt bestemmelse og en til at bestemme saltmængden ad kemisk vei (ved den almindelige titrering).¹⁾ — I det følgende vil kun resultatet af titreringerne refereres. For praktisk at finde den nøiagtighed, hvormed saltmængden saaledes er bestemt, har jeg gjort dobbelttitreringer af 118 forskellige vandprøver, fortrinsvis af saadanne,

¹⁾ Saltmængden angives i *pro mille*, d. v. s. gram salt i 1000 gram søvand. „Atlantehavsvand“ indeholder altid mere end 35 ‰ salt, arktisk vand („polarvand“) altid mindre end 35 ‰.

hvor den første bestemmelse kunde antages at være feilagtig. Middel-feilen viste sig at være særdeles liden, omtrent 0,01 ‰ salt.

Paa planche I og II findes isotermer og isohaliner¹⁾ afsat paa en saadan maade, at de fleste mindre variationer er kommet med. Den paafaldende overensstemmelse paa mange punkter mellem temperatur og saltgehalt synes ogsaa at tillade, at man trækker konsekvenserne selv af de meget smaa variationer i titreringsresultaterne.²⁾ De partier paa kartet, som ligger mellem snitlinierne, er selvfølgelig tegnet mer eller mindre frit og maa vel kanske ved en mere indgaaende behandling forandres. —

Efter den valgte rute har det været muligt at faa adskilligt indblik i forholdet mellem Atlanterhavsvand og arktisk vand. Vi har faaet karakteristiske snit gennem „Golfstrømmen“ paa flere steder, gennem „Irmingerstrømmen“ og fra farvandet nordenom Island, opover mod Jan Mayen.

Det ses, at det salteste vands („Golfstrømmens“) udbredelse i Nordhavet er væsentlig forskjellig i overfladen og i de dybere lag. Medens overfladevandet ved snit II er bøiet sterkt mod vest, nærmer den dyberegaaende strøm sig mere Norges kyst. Strømmen blir paa farten nordover stadig ferskere og koldere. I det sydlige snit er maksimumsværdien af salt over 35,40 ‰ (i vel 50 m.s dybde); temperaturen i overfladen er over 10°, op til 12° C, og over 5° fandtes helt ned til 3—400 meters dybde. I snit II naar ikke saltgehalten over 35,30 ‰, temperaturen i overfladen er mellem 8° og 10°, og allerede ved 150 m. passeres isotermerne for 5 grader. Som nedenfor nævnt er imidlertid 3-grads isotermerne rykket dybere ned i den nordligere del af strømmen. —

1) ∩: linjer, som er trukket gennem punkter med samme temperatur eller saltgehalt.

2) Som eksempel kan anføres følgende række observationer af overfladevandets temperatur og saltmængde mellem stationerne 30 og 34 (snit II); observationerne er her tagne hver halve time under farten:

Temp.	Salt ‰
6,4	34,89
7,6	35,07
7,2	35,04
7,7	35,10
7,4	35,08
8,3	35,23
8,4	35,23
7,8	35,11
7,9	35,12

Kartet viser, at den salteste del af strømmen i overfladen paa vei nordover fra 63—64° n. b. ved 70° n. b. er vejet længere bort fra Norges kyst henimod Jan Mayen. Denne forskyvning viser snit II tydelig. Derfra bøier overfladelaget igjen tilbage i østlig retning, indtil det ved omtr. 72° n. b. deler sig i 2 grene. Den salteste (optil 35,11 ‰ salt) gaar mod nord op forbi Beeren Eiland, i vest for øen. Den anden (kun lidet over 35,00 ‰) skyder ind mellem Norge og Beeren Eiland; 35-isohalinen forsvinder imidlertid allerede ved et par og tyve grader ø. l., idet det arktiske vand blir for mægtigt i overfladen; denne østligere gren viser jevnere saltgehalt og temperatur (vel 6°) end den anden. — Paa-faldende er det, at mens de 4 isohaliner i „35-vand“ i overfladestrømmens vestlige del mellem de 2 første snit omtrent følges ad parallelt og i nogen afstand fra hinanden, ser det ud som om de i den østlige del gaar vifteformig fra hinanden; i snit I er der meget kort afstand mellem dem, i snit II øiensynlig temmelig stor. Planktonundersøgelserne viser her en eiendommelig overensstemmelse med de hydrografiske observationer (sml. næste afsnit). Mellem st. 30 og 43 fandtes rent oceaniske planktonformer fra Atlanterhavet, for en stor del sammen med arktiske former. Paa station 43 fandtes for første gang i større mængde paa veien østover fra Jan Mayen den sydlige planktonform *Ceratium tripos* foruden kystplankton; desuden fandtes manæter og fiskeyngel, som maa være kommet fra land. De samme planktonformer fandtes paa snit I østenfor 1° v. l.; de stammer fra Nordeuropas kyster. Disse ting sammenholdt med de to hydrografiske snit viser, at vand fra Skotland og Norges kyster og fra Nordsøen rives med af „Golfstrømmen“ og paa veien nordover breder sig ud mod vest i overfladen, men mindsker samtidig i tykkelse nær land. I „Golfstrømmen“s østlige parti foregaar blandingen efterhaanden under farten nordover. I den vestlige del derimod synes blandingen i overfladelaget for en stor del allerede at være fuldbyrdet ved 64°—65° n. b. Hid kommer en stor mængde arktisk vand ned fra nordvest, mellem Jan Mayen og Island, støder mod det nordovergaaende Atlanterhavsvand og blander sig med dette til en viss grad. Det mer eller mindre opblandede Atlanterhavsvand gaar saa i overfladen op „i læ af“ Jan Mayen, men støder her paa en ny barriere af arktisk vand og tvinges mod øst, idet det blir opblandet videre. Derved dannes en stor kile af kystvand fra Norge syd for snit II, med spidsen mod nordvest. — Da det jo ikke er rimeligt, at ruten fra Jan Mayen mod Norge skulde falde nøiagtig sammen med en grænselinje for de hydrografiske forhold vedkommende, skal sandsynligvis kurverne her være adskillig mere takkede. At en slags grænselinje øst for den vældige Jan Mayen kegle virkelig findes, synes imidlertid a priori meget rimeligt.

Strømmens dybereliggende parti viser som sagt et noget andet

løb, som staar i sammenhæng med havbundens form (banken). „35,2-vandet“ er i snit I optil 400 m. tykt og noget over 200 kvartmil bredt, i snit II kun optil 250 m. tykt, men over 250 kvartmil bredt. Det er altsaa strukket endel ud i retning øst—vest¹⁾. Samtidig er imidlertid 35,1-kurven flyttet fra omtr. 450 m. under overfladen til henimod 800 m.; der har altsaa fundet en sterk blanding sted i strømmens underste del mellem „35,2-vand“ og ferskere vand, da for en væsentlig del det arktiske vand, som trænger ind mellem Jan Mayen og Island; her er en sammenligning mellem de 2 snit meget interessant. Ogsaa isotermerne viser et lignende forhold; medens 5^o-isotermerne er rykket op nærmere overfladen, er 3^o og 0^o-isotermerne rykket dybere ned, eftersom vi kommer nordover. — Snit III er øiensynlig typisk. Der findes i Atlanterhavsstrømmen langs Norges kyst et udpræget maksimum i saltgehalt i 70—100 meters dybde under overfladen; i denne dybde ender 35,2-kurven i en spids paa omtr. 72¹/₂^o n. b.; vi er dog muligens her kommet lidt i kanten af „35,2-vandet“.²⁾ Det ses, at i snit III følges følgende isotermer og dybestliggende del af isohalinerne temmelig nøiagtig ad: 4^o og 35,20 ‰, 3^o og 35,15 ‰, 2^o og 35,10 ‰. I snit IV findes intet „35,2-vand“; i snit V kun paa st. 62,80 m. (35,23 ‰). Det viser sig, at den salteste af de 2 grene ogsaa i dybet er den, som stryger op vest for Beeren Eiland. Det synes, som om der findes „35,1-vand“ endnu et ikke ganske lidet stykke længere mod vest fra st. 64; her var i 300 m.s dybde en saltgehalt 35,11 ‰. Ved st. 62 og 63 gaar 3^o-isotermerne i 200 m.s dybde, men skraaner derefter sterkt opover mod vest (st. 64, 100 m. 2^o,88 C.). Det kolde polarvand er jo ikke svært langt borte. —

Det arktiske vand har i 1900 vistnok været mægtigere i overfladen nord for Norge end almindeligt. Hele sommeren var ogsaa ualmindelig kold og raa der nord.³⁾

Snit I viser ogsaa den østislandske polarstrøm. Som et temmelig bredt lag trænger arktisk vand mod syd under den vestlige arm af Atlanterhavsvandet; det gaar langs Islands kyst helt op i overfladen som en sterk strøm. Isotermer og isohaliner følges ganske nøie. Om-

¹⁾ De 2 snit er omtrent parallele og noget nær lodrette paa strømretningen.

²⁾ At „35,2-vandet“ er tykkere paa stat. 68 end paa st. 46 skyldes vel for en væsentlig del tidsforskjellen; st. 46 er taget 13de august og st. 68 8de september; der var sen sommer i havet.

³⁾ Paa st. 61 i nærheden af Beeren Eiland fandtes 4de september kuldegrader allerede i 20 m.'s dybde under overfladen. — Her kan ogsaa nævnes, at i det inderste af Porsangerfjord fandtes i 50 m.s dybde — 0^o,65 C., en forbausende lav temp. (34,24 ‰ salt). Længere ude, hvor fjorden var dybere, var temp. høiere, 3¹/₂^o-7^o C.

kring st. 9 ligger isotermerne for 4— 8° tæt ved hinanden i de øverste 70 m. Derfra gaar de ned mod begge sider; ved st. 10 har vi endnu i 160 m.s dybde 7°16 C. I overensstemmelse med Knudsens observationer paa den danske Ingolfekspedition viser det sig ogsaa paa vort snit VI mellem Island og Jan Mayen, at 35,0-isohalinen skraaner opover: den ligger nærmere overfladen ved Jan Mayen end ved Island. Ogsaa m. h. t. temperaturerne er der overensstemmelse med „Ingolfs“ resultater, idet der paa de forskjellige stationer fandtes 2 minima.¹⁾

Paa veien vestover langs Islands nordkyst (den nordlige rute paa kartet) fandtes kun et par steder „33-vand“, forresten var saltgehalten over 34 ‰. Paa tilbageturen (den sydligere rute) fandtes adskilligt mere „33-vand“, dog ogsaa store partier vand af 34 ‰. I den mellemliggende uge blæste der storm af N. En lidt nøiere granskning af observationerne synes at antyde, at der rundt Islands nordkyst den hele tid gik et belte af „34-vand“; „33-vandet“ paa veien mellem stat. 15 og 17 er rimeligvis kommet fra nordvest. Temperaturkurverne taler ogsaa for det, idet der ialfald for 7°-isotermens vedkommende er en sterk bøining mod sydost. Isen var vistnok ikke saa langt borte. — Paa station 11 fandtes allerede i 60 m.s dybde 35,02 ‰ salt og 6°12 C; „Irmingerstrømmen“ er meget skarpt bøiet af mod øst ved omtr. 67° n. b.

I Danmarksstrædet var forholdene høist interessante. Der var store vekslinger (ofte forskjellige „baand“) saavel i temperatur som saltgehalt, og overgangene var særdeles skarpe. Paa omkr. 25° 18' v. l. og 66° 28' n. b. fandtes kl. 1,20 a. m. 4de august i overfladen temp. 4°6 C. og saltgehalt 32,78 ‰; 20 minutter senere, faa kabellængder derfra, 9°4 C. og 35,00 ‰ salt. Ogsaa i dybet synes der at ha været afvekslende forskjellige belter. Observationerne tyder paa, at „Irmingerstrømmen“ støder ret paa den sydgaaende polarstrøm ved vel 67° n. b. Disse forhold kan vi dog her ikke gaa nærmere ind paa.

Under de store strømsystemer i Nordhavet findes der paa de største dyb under 1000 m. mægtige lag af konstant saltgehalt 35,00—35,01 ‰; titreringer af 26 forskjellige prøver fra dyb større end 1000 m. gav i 12 tilfælde 35,01, i 10 tilfælde 35,00 og kun 4 gange en værdi, som var et

¹⁾ Den danske Ingolfekspedition. 2. Hydrografi af Martin Knudsen.

par pro mille forskjellig herfra. Paa disse dyb er temperaturen i regelen omkring -1° C., undertiden lidt høiere, undertiden lidt lavere. I bundlagene paa de største dyb over 2500 meter er ogsaa temperaturen konstant $-1^{\circ}2$ C. Dette stemmer særdeles godt med prof. Mohns observationer paa den første norske Nordhavsekspedition.¹⁾ Disse lag undergaar rimeligvis ingen forandringer selv i løbet af meget lang tid.

¹⁾ Den norske Nordhavsekspedition 1876—78. H. Mohn: Nordhavets dybder, temperatur og strømninger.

II.

Nogle vigtigere planktonformers udbredelse i Nordhavet.

(Af H. H. Gran.)

Planktonundersøgelserne ombord paa Michael Sars sommeren 1900 udførtes med det maal for øie, at jeg vilde give et bidrag til løsningen af følgende to spørgsmaal, der allerede har været reist af tidligere forskere (Cleve, Hensen):

1. I hvilken udstrækning kan planktonorganismernes udbredelse give anledning til slutninger om vandmassernes bevægelser?
2. Hvilke havomraader er rigest paa fritsvømmende organismer, og hvilke er aarsagerne til den forskellige rigdom paa de forskellige steder?

I de sidste aar har forskellige forskere, fremfor alle Cleve, forsøgt at finde et hjælpemiddel til at bestemme havstrømmenes bevægelse ved at undersøge de smaa fritsvømmende organismer, det saakaldte plankton. De fanges med hove af meget fin silkedug, som trækkes i søen horisontalt eller vertikalt og siler søvandet, saa at organismerne samles i bunden af hoven. Det er udenfor al tvil, at man ved denne methode kommer til meget vigtige resultater, som man ikke let kan naa ad anden vei; men man maa gaa frem med stor forsigtighed, naar man drager sine slutninger, det har jeg forsøgt at bevise i en tidligere afhandling.¹⁾

Ved mine planktonundersøgelser ombord paa Michael Sars forsøgte jeg derfor saa nøiagtig som muligt at bestemme udbredelsen af de enkelte arter for at se, til hvilken grad af nøiagtighed de forskellige former kan benyttes som ledeorganismer til at bestemme de strømmende vandmassers oprindelse, ligesom geologerne bruger forsteninger eller

¹⁾ Johan Hjort and H. H. Gran: Currents and pelagic life in the Northern Ocean. 1899. Bergens Museums skrifter, Vol. VI.

ledefossiler til at undersøge de geologiske lags sammenhæng og rækkefølge.

Ved de senere aars undersøgelser er det bragt paa det rene, at de forskellige havomraader har hver sine karakteristiske dyr og planter, som er udrustede til at leve under de hydrografiske forhold, som findes paa stedet, men som ikke trives saa godt under andre forhold. De grunde kysthave har ogsaa sine karakterformer, som for størstedelen er afhængige af havbunden, idet de f. eks. maa gennemgaa et fastsiddende udviklingsstadium.

Hvis nu en art, som ikke selv har nogen kraftig egenbevægelse, saa at den kan gjøre sig uafhængig af havstrømmene, findes udenfor det omraade, hvor den egentlig hører hjemme, saa er det meget sandsynligt, at den er hidført af strømmen. Findes kun ganske enkelte individer, saa kan man dog af deres forekomst ikke slutte mere end af andre enkelte drivende legemer som f. eks. strømflasker eller det sibiriske drivtømmer, som findes i Nordhavets nordvestlige dele: man kan ved hjælp af dem i mange enkelte tilfælde bestemme en strømretning, men man kan ikke trække op de nøjagtige grænser for de vandmasser, som kommer fra forskellige dele af havet. Hvis dette sidste skal blive muligt ved biologiske iagttagelser, saa maa vandmassernes karakterformer i større mængde følge med under bevægelsen fremover, og man maatte anvende saadanne fangstredskaber, at man sikkert kunde konstatere, om vedkommende art findes paa stedet eller ikke, saa at man kan drage slutninger ogsaa af et negativt resultat.

Den biologiske methodes brugbarhed afhænger af løsningen af følgende to spørgsmål:

1. Er de forskellige organismer saa regelmæssig fordelt i havet, at man kan drage nogen hydrografiske slutninger af, om de findes eller mangler i en optagen prøve?
2. I hvilken udstrækning kan planktonorganismerne vandre med havstrømmene uden at gaa til grunde, naar vandmasserne lidt efter lidt forandrer sin hydrografiske karakter?

Det første af disse spørgsmål kan temmelig let besvares ved direkte undersøgelse. Større organismer med livlige bevægelser, som svømmer omkring i sværme, kan ikke komme i betragtning. Som en almindelig regel gjælder det, at jo mindre organismerne er (indtil en vis grænse, som bestemmes af hovens maskevidde), desto sikrere kan man ved hjælp af enkle apparater afgjøre, om de virkelig lever paa et sted eller ikke. Derfor var det ganske naturligt, at Cleve begyndte med diatomeerne, da han forsøgte at finde sikre ledeorganismer; de hører til de mindste organismer i planktonet, og de kan optræde i store mængder, saa at chancerne er store for at fange dem, selv om man kun tager smaa prø-

ver. Det samme gjælder ogsaa en anden gruppe af mikroskopiske alger, peridineerne, og tintinnerne, en gruppe af infusionsdyr, og desuden endel smaa krebsdyr.

De lidt større krebsdyr af copepodernes orden, saasom den almindelige *Calanus finmarchicus* (rødaat eller rødmar), *C. hyperboreus*, *Euchaeta norvegica* og amphipoderne (*Parathemisto*, *Euthemisto*) ligesom ogsaa andre, for det blotte øie synlige dyr, f. eks. de bekjendte vingesnegle *Clio* og *Limacina* kan benyttes, naar man kun ikke fanger dem med for smaa og finmaskede redskaber. Desuden maa man tage i betragtning, at disse dyr kan forekomme paa et sted uden at kunne paavises i overfladen, da de kan hæve og sænke sig i vandet.

Det andet spørgsmaal er meget vanskeligere at besvare; vandrings- evnen eller med andre ord akkomodationsevnen til forandringer i temperatur, saltholdighed &c. er forskjellig for de forskjellige arter. Enkelte, som findes omtrent overalt, synes at kunne taale meget store forandringer, f. eks. den lille copepode *Oithona similis*; disse kan ikke bruges som ledeorganismer af den grund, at de forekommer over hele det undersøgte omraade. Men der gives ogsaa former, som er saa ømfindtlige, at de kun kan vandre ganske korte strækninger udenfor det omraade, hvor de hører hjemme; saaledes er det bekjendt, at renden mellem Færøerne og Shetlandsøerne danner en skarp nordgrænse for halvparten af alle de arter, der lever i Golfstrømmen vestenfor Skotland. Andre kan blive ført videre med strømmen, men ganske enkeltvis, saa at de Nordenfor optræder som rene sjældenheder, medens hovedmængden af dem dør ud samtidig med at vandmasserne faar lagere temperatur og saltgehalt.

Saaledes er diatomeerne, som Cleve først benyttede som ledeorganismer, efter min erfaring mindre skikkede paa grund af deres eiendommelige biologiske forhold; de faa arter, som virkelig er oceaniske (f. eks. *Rhizosolenia styliformis*, *Chaetoceras decipiens*, *Thalassiothrix longissima*, *Coscinodiscus radiatus*) findes enkeltvis over hele Nordhavet. Under gunstige omstændigheder kan de formere sig meget raskt, saa at de kan danne en tyk brungrøn grød i hoven. Ostenfeld har i sin sidste afhandling¹⁾ gjort opmærksom paa, at denne kraftige opblomstring især finder sted i kystens nærhed eller paa andre steder, hvor der foregaar større blandinger i vandmasserne. Dette stemmer ogsaa med mine egne iagttagelser; derimod kan jeg ikke være enig med ham, naar han antager, at ingen diatomeer er ægte oceaniske organismer; jeg fandt f. eks. *Rhizosolenia styliformis* i store mængder midt paa havet mellem Jan Mayen og

¹⁾ M. Knudsen og C. Ostenfeld: Temperatur og saltgehalt paa islandske og grønlandske skibsrouter 1899. Kjøbenhavn 1900.

Norge i selskab med udelukkende oceaniske arter. Algen vegeterede kraftig, havde endog auxosporer, som tidligere ikke er kjendt hos denne art, og desuden en helt ukjendt form af sporedannelse (?), som senere vil blive beskrevet, hvorved der dannes indtil 128 cellekerner i hver celle.

Hvor diatomeerne optræder i store mængder, kan forskellige arter eller samfund af arter dominere i forhold til de øvrige; det synes især at være temperaturen, som afgjør, hvilket af disse algesamfund skal formere sig sterkest. Det er disse samfund, som oprindeligt dannede grundlaget for Cleves plankton typer og som i de fleste tilfælde gav dem navn (Trichoplankton af *Thalassiothrix*, Chætoplankton af *Chætoceras*, Styliplankton af *Rhizosolenia styliiformis*).

Hvilke arter i hvert tilfælde bliver dominerende, afhænger sandsynligvis af de hydrografiske forhold paa stedet; men da diatomeernes formering efter alle erfaringer maa foregaa meget raskt, vil man ved bestemmelsen af diatomeplanktonet ikke kunne faa vide meget mere om vandmassernes oprindelse, end det allerede kan afgjøres ved rent hydrografiske undersøgelser. Den sidste sommers undersøgelser viser ogsaa, at diatomeerne er meget uregelmæssigt fordelt. Dette forhold kan kun forklares af deres eiendommelige livsforhold, at de snart formerer sig voldsomt, snart igjen forsvinder; naar der kun bliver enkelte individer igjen, vil de meget let undgaa observation.

Cleve har ogsaa senere indordnet andre organismer i sine typer, og hans opfatning af de forskellige arters udbredelse stemmer i det store og hele med mine erfaringer.

De bedste ledeorganismer i Nordhavet har jeg fundet blandt peridineerne; deres udvikling er mere regelmæssig end diatomeernes, det beviser ogsaa deres optræden ved kysterne. Medens diatomeerne hvert aar har flere maksima og minima, har hver art af peridineerne en meget jevn formeringskurve; de formerer sig langsomt, naar et maksimum ved en bestemt aarstid og aftager saa igjen langsomt mod et minimum.

Peridineernes udbredelse i Nordhavet sommeren 1900 var meget regelmæssig; hver form havde sit vel begrænsede udbredelsesomraade med maksimum af hyppighed i centrum og minimum langs med periferien. Indenfor grænserne af dette omraade kunde vedkommende form paavises i hver eneste planktonprøve fra overfladen.

De vigtigste peridineer i Nordhavet er de mange former, som har været forenede under navnet *Ceratium tripos*, men som ialfald i Nordhavet er vel begrænsede; derfor har jeg i det følgende opført dem som arter.

Nordhavets peridineer danner 3 forskellige biologiske grupper eller samfund; de arter, som tilsammen danner et samfund, har temmelig nøi-

agtig de samme grænser for sin udbredelse. Paa de tre karter (Pl. III—V) er disse samfunds udbredelse fremstillet ved karakteristiske repræsentanter.

Ved karternes konstruktion har jeg foruden mine egne iagttagelser benyttet nogle notiser over plankton paa 74—80° N. br. i begyndelsen af september 1900, som professor Cleve med sin sædvanlige elskværdighed har stillet til min disposition.

Samfundene er:

1. Tripos-Plankton, et samfund af sydlige arter med karakterform *Ceratium tripos* s. str. (*C. tripos v. baltica* Schütt).

Foruden denne hører hertil ogsaa bl. a. *Ceratium macroceros*, *bucephalum* og *furca*, *Peridinium divergens* s. str. og en liden copepode, *Microsetella atlantica*.

Ceratium fusus ligeledes, men den gaar noget længere mod vest end de øvrige.

2. Longipes-Plankton, et nordligt samfund, karakterform *Ceratium longipes*. Hertil ogsaa bl. a. *Peridinium depressum*, *ovatum* og *pallidum*.
3. Labradorica-Plankton (arktisk). Karakterform er *Ceratium arcticum*. (= *C. labradoricum* Schütt) og kun meget faa andre organismer. Maaske enkelte større arter som *Clio borealis* bør henregnes hid.

Ved adskillelsen af disse samfund er jeg i alt væsentligt i overensstemmelse med Cleve og Ostenfeld.

Vi vil se lidt nærmere paa karterne; hvert af dem er kun bygget paa forekomsten af en eneste art; men da de til samme samfund hørende arter følger hinanden, vilde et kart for de fleste andre arter næsten falde sammen med et af disse tre.

1. *Ceratium tripos* (Pl. III) tilhører udelukkende den varmeste del af Nordhavet. Den formerer sig rigelig i de vandmasser, som bevæger sig fra Færø-Shetlandsrenden mod nordøst, desuden i Nordsøen, Skagerak, Kattegat og en del af Østersøen, men ingen andre steder. De omtalte vandmasser har en atlantisk karakter, men de er ikke fri for tilblanding af ferskvand fra Nordeuropas kyst, især langs med overfladen. Derfor har man flere beviser. Paa vor reise fra Jan Mayen til Norge fandtes *Ceratium tripos* i mængde første gang paa station 43 (69° 52' N. br., 5° 15' Ø. f. Gr.); samtidig sank saltgehalten i overfladen lidt (fra 35,20 til 35,08 ‰) og temperaturen steg (kfr. pl. I). I planktonprøverne fandtes sammen med de ægte planktonalger løse algetraade fra land (*Ulothrix*) og grund-diatomeer (*Navicula*); paa overfladen drev endog enkelte løsrevne tangdusker (*Ascophyllum nodosum*). Fra station 43 til den norske kyst (Vester-aalen) beholdt overfladeplanktonet sin karakter uforandret.

De store mængder af *Ceratium tripos* var indskrænket til et omtrent 200 kvartmile bredt belte parallelt med den norske kyst; den fandtes dog ogsaa, men sparsomt, længer mod vest indtil 2^o vest f. Gr., ogsaa her i følge med de samme arter (*Ceratium furca* &c.). Saltgehalten var her meget høi (35,22), vandmasserne altsaa af ren atlantisk oprindelse.

2. *Ceratium longipes* fandtes sommeren 1900 omtrent over hele Nordhavets overflade (Pl. IV); i den nordvestlige del traadte den tilbage ligeoverfor *C. arcticum*, som beherskede havet omkring Jan Mayen. I den sydøstlige del fandtes *C. longipes* og *C. tripos* sammen, begge arter omtrent lige talrigt. Efter resultatet af tidligere undersøgelser er det ellers regelen, at *Ceratium tripos* om sommeren dominerer langs hele Norges kyst, medens *C. longipes* har sit maksimum i mai—juni, men kun findes sparsomt i juli—august. Dette hænger sandsynligvis sammen med, at sommeren 1900 i Nordhavet var koldere end i de foregaaende aar; planktonets fordeling i juli—august 1900 svarer formentlig til den tilstand, som er at finde i et normalt aar i juni.

Kartetts kurver viser tydelig, at *Ceratium longipes* ikke er at opfatte som en arktisk art. Dens udbredelsescentrum kunde ligge nordenfor Island, som Ostenfeld antager, men snarere er vel den og de andre arter i samme samfund saadanne organismer, som har sit store formeringsomraade næsten over hele Nordhavet, hvor de da alt efter aarstiden snart deler sig livlig og snart igjen aftager i mængde for at overvintre som enkelte spredte individer.

3. *Ceratium arcticum* havde i 1900 udbredt sig over en stor strækning, som kartet viser (pl. V). Denne art dominerer om sommeren i alle vandlag, som har direkte arktisk oprindelse.

Den trænger frem temmelig langt mod syd, enkelte individer var endog at finde lige paa station 7, ikke langt fra den norske kyst udenfor Stadt. Den østislandske polarstrøm synes at komme meget nær hen til denne del af Norges kyst; om sommeren har jo vandmasserne en helt atlantisk karakter selv temmelig langt fra land, men det er endnu ikke afgjort, om ikke polarstrømmen om vinteren eller vaaren kan bryde igjennem Golfstrømmen, saaledes som O. Pettersson antager.¹⁾

¹⁾ Ved vor undersøgelse af denne strækning i begyndelsen af februar 1901 viste det sig, at varme atlantiske vandmasser var at finde fra Stadt uafbrudt indtil over 220 kvartmile fra land i VNV.lig retning. Hele veien fandtes overveiende sydlige planktonformer (*Ceratium tripos* &c.), om end sparsomt.

Ceratium arcticum fandtes i smaa mængder udbredt over det samme omraade som om sommeren, altsaa ind til Storeggen. Dette tyder ikke paa, at Petterssons antagelse er rigtig.

Sammenligner man de tre planktonkarter, saa sees det snart, at *Ceratium tripos* og *C. arcticum* omtrent udelukker hinanden; hvor en af disse to begynder at optræde i mængde, der ophører den anden, og omvendt. *C. longipes* forekommer sammen med de to andre, kun ved Islands nordvestkyst har den et omraade, hvor den hersker alene.

I denne foreløbige meddelelse har jeg kun villet fremhæve nogle af de karakteristiske former; ogsaa mange andre organismer kan give vigtige fingerpeg, især naar man ikke alene studerer deres forekomst, men ogsaa deres udviklingsforhold. De sjældne formers udbredelse har jeg endnu ikke rukkert at undersøge.

Det andet hovedøiemed for mine planktonundersøgelser var at faa en oversigt over mængdeforholdene i de forskjellige havomraader og i de forskjellige dybder.

Paa alle stationer blev der derfor indsamlet plankton med dr. Petersens kvantitative lukkehov. Som oftest blev der taget prøver fra følgende dybder: 0—20 m., 20—50 m., 50—100 m., 100—200 m., undertiden ogsaa flere i større dybde. Bearbejdelsen af alle disse indsamlinger er endnu ikke afsluttet. Af hovedresultaterne vil jeg kun fremhæve følgende:

De organismer, som kan danne hovedmassen af planktonet, er især diatomeer, peridineer og krebsdyr (copepoder), især *Calanus finmarchicus*.

Diatomeerne har sit maksimum nær overfladen, de kan findes i mængde indtil omtrent 50 meters dybde; i større dyb findes i almindelighed kun enkelte individer. Peridineerne findes ogsaa i størst mængde i de øvre lag, men kan dog gaa noget dybere end diatomeerne.

Calanus finmarchicus findes over hele Nordhavet; hovedmassen lever i de øvre lag indtil omtrent 100 m. dybde; maksimum er snart nær overfladen, snart mellem 50 og 100 m. under denne. Hvis overfladens plankton bestaar af peridineer, findes *Calanus* gjerne mellem disse; men hvis diatomeerne er i overvægt, søger *Calanus* dybere ned.

De eksemplarer, der fandtes i Nordhavets nordvestlige del, var store og havde en kraftig rød farve; i „Triposregionen“ fandtes kun i dybet enkelte større individer; nær overfladen levede derimod store mængder af mindre eksemplarer, kun halvt saa store og blegere af farve. Jeg vover endnu ikke at afgjøre, om disse smaa er aarets yngel, som i det varme vand har udviklet sig raskt, eller om det er en anden, mindre race.

III.

Fiskeforsøg.

(Af Johan Hjort.)

I aarene 1897—1899 udførte jeg i Christianiafjorden en række undersøgelser over forekomsten af yngel af madnyttig fisk. Sammen med hr. K. Dahl, som i Trondhjemsfjorden havde udført lignende studier, offentliggjorde jeg resultaterne af dette arbejde i en afhandling „Fishing experiments in Norwegian Fjords“¹⁾. I dette arbejde anføres pag. 120 vore hovedresultater at være følgende:

1. At et stort antal fisk gyder i selve fjordene.
2. At det fundne antal pelagiske æg er lidet. At æggene oftest findes i de første udviklingsstadier, og at larver omtrent aldeles savnes.
3. At aarets yngel af fisk med pelagiske æg ved sommertid kun kan findes ude ved den aabne kyst i mængder; for den sydlige del af landets vedkommende kun vestenfor Lindesnæs, og for den nordlige dels vedkommende kun i øbæltet og ved den aabne kyst
4. Først sent paa høsten, i oktober, november, ja endnu senere viste der sig, og det pludselig, store mængder af aarets yngel i de fjorde, som vi undersøgte.
5. Ved sommertid fandtes derimod i fjordene store mængder af yngel af de fiske, der lægger sine æg paa bunden.

Det aabenbare misforhold, der saaledes var paavist, mellem den rigere forekomst af ældre stadier af fisk med pelagiske æg og som gyder i fjordene og fjordenes overordentlige fattigdom paa aarets yngel ved sommertid, kan efter vor mening alene forklares derved, at den sterke udadgaaende strøm i gydetiden fjerner de drivende æg fra fjordene og sydkysten og derved forhindrer dem i at blive udklækkede, før de naar ud til kystfarvandet. Aarsyngelens pludselige forekomst i fjordene om høsten maa betragtes som en indvandring.“

¹⁾ Report on Norwegian Fishery and Marine Investigations. Vol. I. 1900. No. 1. Tidligere udgivet paa norsk „Fiskeforsøg i norske Fjorde“. 1899.

Medens alle fisk med pelagiske æg viste denne eiendommelighed, der efter vor mening altsaa skyldes strømmenes rent mekaniske virkning, fandt vi desuden hos de fisk, der har stor svømmedygtighed, som torskearterne, en anden lignende lovmæssighed, idet disse fisk, ogsaa naar de er fuldvoksne, viste sig at foretage aarlige periodiske vandringer ud og ind af fjordene. Dette bevistes, foruden af vore fiskeforsøg, af statistikken over det stedfindende fiskeri i Christianiafjorden. Især er det de store torsk, der kommer ind ved vintertid i fjordene, ligesom jo landets store periodiske fiskerier skyldes den omstændighed, at vældige fiskemasser i gydetiden (maanederne januar—april) nærmer sig kysterne for at forsvinde aldeles fra disse.

Det store spørgsmaal, hvor disse fiskemasser vandrer hen, naar de forlader kysterne, lykkedes det os ikke at besvare i ovennævnte afhandling, og havde vi heller ikke stillet os den opgave, idet kun smaa fartøier stod til vor disposition, med hvilke kun indelukte og beskyttede farvand kunde undersøges.

Hos mig var imidlertid alt mere og mere den tanke bleven levende, at flere af de gamle forestillinger om fiskenes vandringer — baade fiskernes og videnskabsmændenes — var i strid med nyere erfaringer.

Paa den ene side var den af de fleste biologer nærede anskuelse, at de pelagiske æg skulde gaa tilgrunde, naar de kom ud over de store havdyb, mig uforstaaelig, og med de erfaringer, jeg ved mine kystundersøgelser havde faaet angaaende havstrømmenes indflydelse paa de drivende æg, reiste det spørgsmaal sig for mig, om ikke millioner af æg ude i verdenshavene maatte udvikle sig og det til sene stadier. Fiskene maatte under strømmenes indflydelse nødvendigvis føre en pelagisk eksistents og det gennem en større del af sit liv. Hr. Dahls og mine forsøg udførtes væsentlig med redskaber, der havde til hensigt at fiske langs bunden, og vore resultater havde derfor nærmest kun bevist, at yngelen af madnyttig fisk ikke findes i fjordene, i vandlagene langs bunden. Vi var ogsaa fuldt opmærksom paa denne vore undersøgelsers begrænsning og siger herom pag. 132: „Den mulighed kan tænkes, at fjordenes fattigdom paa torskeyngel og den pludselige tiltagen i mængde om høsten kan skyldes den omstændighed, at hovedmængden af yngelen indtil den tid har ført en pelagisk tilværelse. Intet positivt vides imidlertid herom og hvad fjordene angaar, er vi ikke tilbøielige til at lægge vegt paa en saadan mulighed.“ Pag. 77 siger jeg: „Det synes mig sandsynligt at antage, at bundtrawlen under udhivingen vilde fange iallefald nogle af de smaa yngel, om disse var tilstede i nogen nævneværdig mængde.“ Jeg anfører der endvidere i et senere arbeide at ville komme tilbage til spørgsmaalet efter at have anvendt nye apparater.

Ogsaa for de ældre stadiers vedkommende reiste det spørgsmaal

sig alt mere for mig, om de ikke kunde foretage vandringer langt ud over de havomraader, der udmerker sig ved forholdsvis ringe dyb. G. O. Sars fremsatte som resultat af sine mangeaarige studier den anskuelse, at de store torskemasser, der om vaaren forlader vore kyster, da vandrer ud paa de udenforliggende kystbanker og spreder sig her. I hans beretning fra den 1ste norske Nordhavsekspektion 1876 udtaler han saaledes, at „al den skrei, som om vinteren staar under kysten, og som er gjenstand for nogle af vore vigtigste fiskerier, den øvrige tid af aaret er fordelt alene over den strækning af havet, hvis bund danner barrieren mod det udenfor liggende ishavsdyb, idet navnlig den yderste grænse af denne barriere ved sit rigt udviklede dyreliv og bundens beskaffenhed danner et bekvemt opholdssted for umaadelige mængder af denne fiskeart.“

I det øiemed at skaffe beviser for denne teori, der i Sars' beretninger ikke er bevist ved anførsel af bestemte fiskeforsøg eller beskrivelse af nogen bestemt fangst, har jeg tidligere hos mange fiskere søgt at erhverve sikre data over, hvor mange torsk de eksempelvis kunde fange paa vore kystbanker om sommeren. Herunder blev jeg imidlertid forbauset ved at erfare, at der paa de mange millioner kroge, der nu ved sommertid under vort livlig opblomstrende bankfiske (ved Aalesund, Vesteraalen) hvert aar sættes om sommeren, kun faaes meget faa torsk. Meget samstemmig har fiskerne saaledes fortalt mig, at de paa mange tusinde kroge satte paa bankerne kun erholder nogle faa (2—10) torsk pr. nat. Kun fra Finmarkens banker og havet mellem Finmarken og Spitzbergen kjender man til, at der findes mængder af torsk om sommeren. Hvor er da vore torskemasser om sommeren, naar de ikke i mængder findes paa kystbankerne?

Saadanne var de spørgsmaal, der var de ledende for „Michael Sars“s fiskeforsøg i det forløbne aar. I følelsen af, at de nævnte spørgsmaal vil tage lang tid til sin løsning, forekom det mig at være rigtigst at begynde med en systematisk undersøgelse af det mest ubekjendte, nemlig havet med de store dybder (over 400 meter), og det pelagiske liv i dette.

Til dette øiemed anvendtes tre slags redskaber¹⁾ nemlig, 1) store hove, hvoraf en af en diameter af 21 fod med en pose med masker, som de der anvendes ved fangst af ræger, og en af en diameter af 8 fod, og med silkepose, som den der er konstrueret af Hensen og anvendt paa Valdiviaekspeditionen, 2) en pelagisk trawl og 3) flydeliner.

¹⁾ En nærmere beskrivelse af disse redskaber vil først gives i den udførlige beretning.

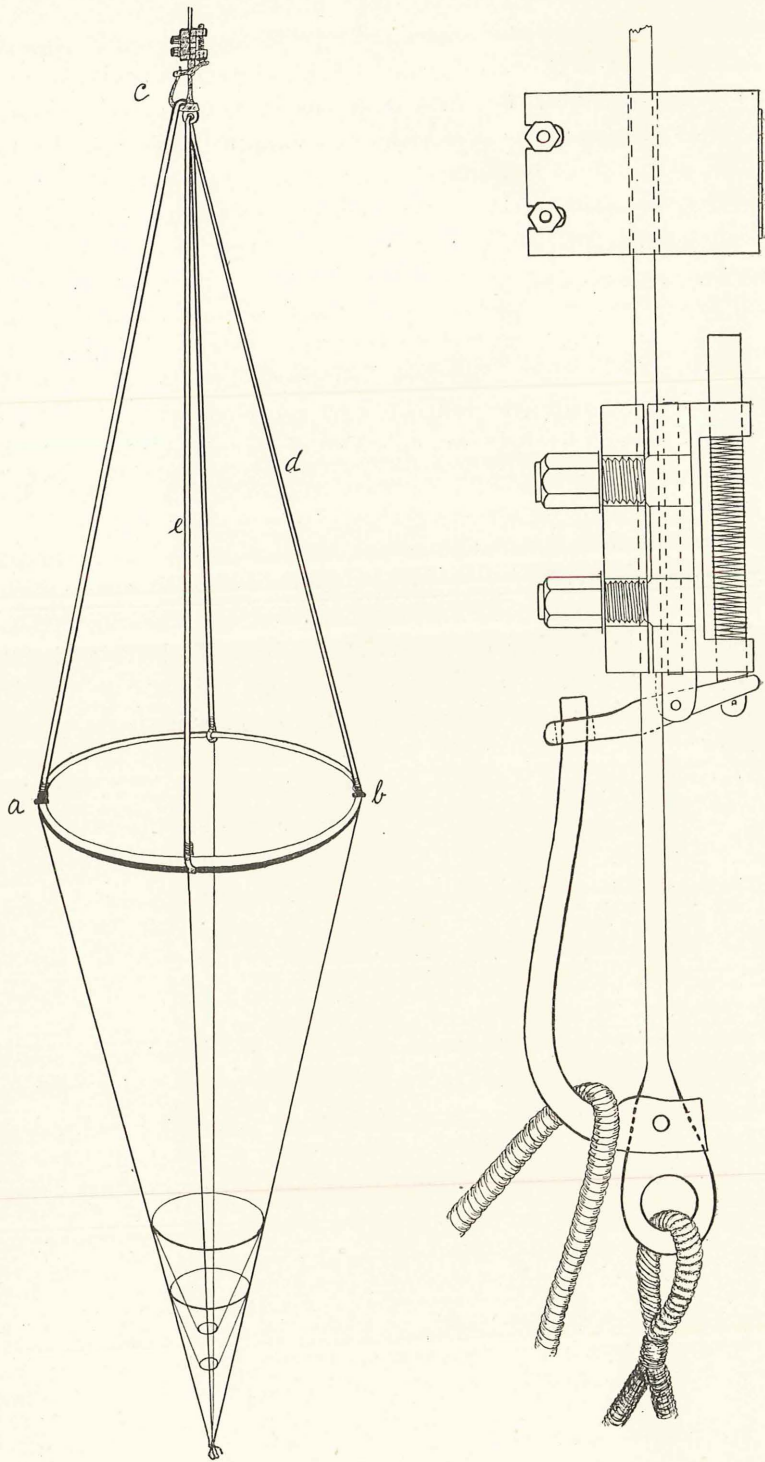


Fig. 5.

Hovene anvendtes dels til vertikalt, dels til horisontalt fiskeri. Under vertikalfiskeri kunde de lukkes ved et slippelod og saaledes gennemfiske bestemte dyb, under horisontalfiskeri kunde de ved en boje holdes i et bestemt dyb. Fig. 5 illustrerer hoven anvendt som vertikalthov, fig. 6 som horisontalthov, som saadan anvendtes kun den største hov. Ved de to led a og b (se fig. 5) kan de to halvringer let bringes til at falde sammen, saasnart faldvægten bringer kroge c til at falde ud og derved sætter hanefoden d ud af funktion, samtidig med at hele

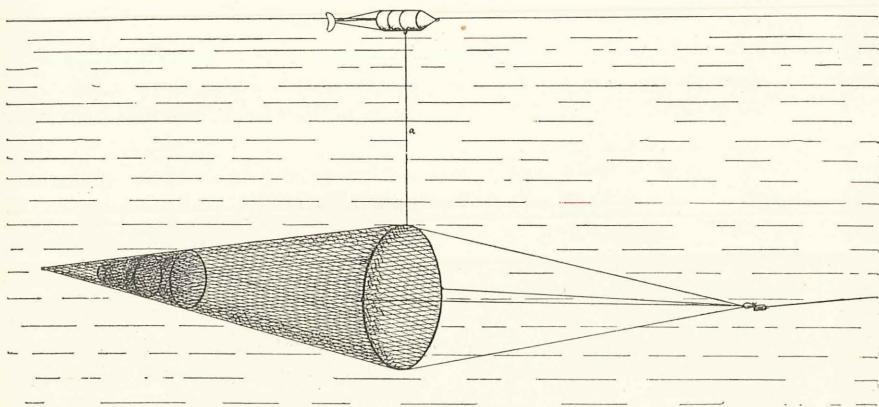


Fig. 6.

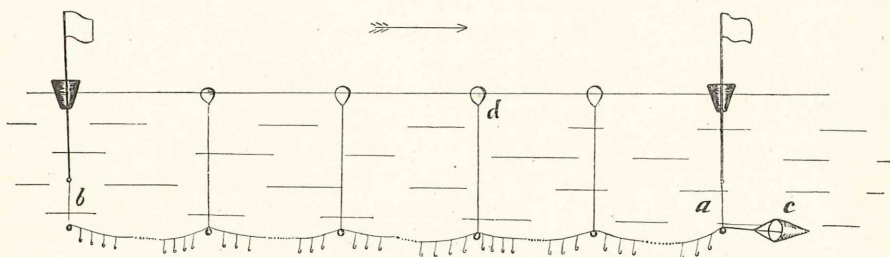


Fig. 7.

hovens vegt bliver hængende i hanefoden e. Hoven viste sig meget let at manøvrere, naar den kun altid lukkedes, før den toges ombord.

Som slæbehov under sagte fart fungerede den ogsaa udmerket, der var dog herunder saa stor kraft paa den, at leddene maa være meget sterke. Dybden kan ogsaa varieres, dog maa linen a ikke blive for lang, idet den da gjør stor modstand i vandet.

Den pelagiske trawl anvendtes kun lidet og vil blive nærmere udarbejdet under næste togt.

Flydeliner (fig. 7) sattes fra fartøiets agterende under ganske lang-

som fart forover. 2 boier (Grimsby, Captain Buoys) sattes for enderne af linen, hver med en line (a og b) af en længde svarende til det dyb, hvori jeg ønskede at fiske. For enden af disse liner en temmelig tung vegt, og ved den ene line et flydeanker (c) af seildug for at holde de to bojer fra hinanden. Mellem begge bojer spændtes derved linen, som endvidere holdtes oppe ved en line med en stor glaskugle eller seildugsboje (d) for hver hundrede kroge. Afstanden mellem krogene var 2 favne. Denne line sattes i regelen, før en undersøgelsesstation toges, dernæst hydrograferedes og toges planktonprøver, og saa blev linen trukken. Linen kunde saaledes staa nogle faa timer; den var i regelen agnet med salt sild eller iset blæksprut.

De med disse redskaber erholdte resultater kan bedst ordnes i 3 grupper, alt efter som de gjælder: Større planktonorganismer, Drivende fiskeyngel eller Større fisk.

I. Større planktonorganismer.

Det rige materiale, som erholdtes af disse organismer, er endnu langt fra bearbejdet og vil først senere saavel i systematisk som i biologisk henseende kunne behandles udførlig. Her skal kun paa grundlag af journalernes notater fra arbeidet ombord omtales endel karakteristiske og vigtige forhold. Medens træk med de store hove i de øvre 200 meter overalt i Nordhavet altid kun gav en fauna hovedsagelig bestaaende af de nogle millimeter store copepoder, blandt hvilke fremforalt masser af *Calanus finmarchicus*, endvidere manæter som *Cyanea capillata* og meduser som *Aglantha digitalis* fandtes der i de større dyb en herifra afvigende og særdeles karakteristisk fauna. Dennes vigtigste former var:

		Af encellede organismer kun Radiolarier.
(Smaa krebsdyr)	}	„ Copepoder: <i>Calanus hyperboreus</i> . <i>Euchaeta norvegica</i> .
		„ Amphipoder: <i>Euthemisto libellula</i> . <i>Parathemisto oblivia</i> . <i>Cyclocaris Guillelmi</i> .
	(Meget lig kril.)	„ Schizopoder: <i>Nyctiphanes norvegicus</i> og flere andre.
	(„Ræger“.)	„ Decapoder: <i>Pasiphæa tarda</i> . <i>Hymenodora glacialis</i> .
	„ Meduser:	<i>Atolla verillii</i> . <i>Pectyllis</i> sp. <i>Codonium princeps</i> .
(Orme.)	„ Vermes.	Flere arter Sagitter, hvoraf 1 talrig art af indtil 10—11 cm.s længde og staaende meget nær <i>Sagitta lyra</i> .
	„ Blæksprutter.	<i>Gonatus Fabricii</i> og en <i>Cirrhoteuthis</i> art.

Af Fiske.

Scopelider af forskellige aldersstadier
(voksne 5—6 cm. lange).

Som eksempler paa fangsterne med Hensens hov i det aabne Nordhav kan anføres:

Station 10. 28de juli.

1ste træk 0—200 m. Næsten udelukkende *Calanus finmarchicus*, smaa individer af *Parathemisto* og *Boreophausia*.

2det træk 250—400 m. Kun nogle faa *Calanus finmarchicus*; talrige *Calanus hyperboreus*, *Euchaeta norvegica*, store *Parathemisto oblivia*, *Nyctiphanes norvegicus*, *Sagitta* sp., store eksemplarer.

Station 34. 10de august.

1ste træk, Hensens hov 0—150 m. Ca. 1 liter *Calanus finmarchicus*, nogle faa smaa *Sagitta*, unger af *Parathemisto*, nogle faa *Aglantha*.

2det træk, 500—1000 m. Store sterkt røde *Euchaeta norvegica*, *Calanus hyperboreus*, annelidelarver, *Parathemisto oblivia*, *Cyclocaris Guilhelmi*, *Hymenodora glacialis* (nogle faa store og mange smaa), *Sagitta* to store arter. En stor ostracode, radiolarier.

Station 46. 13de august.

Flere træk med dr. Petersens lukkehov indtil 200 m. Næsten kun *Calanus finmarchicus*.

2 træk 0—950 m. med den største hov. Store røde *Euchaeta*, talrige *Pasiphæ tarda*, store *Sagitta*, *Hymenodora glacialis*, *Nyctiphanes*, pragtfuldt farvede meduser som *Atolla verilli*. 7 scopelider, 1 blæksprut, store *Sagitta*.

Station 67. 1 træk med dr. Petersens lukkehov i 1000—1500 m. 3 store *Sagitta*. Nogle faa *Calanus finmarchicus* og *hyperboreus* (store individer), 1 *Ephauside*, *Ostracode* og *Cyclocaris Guilhelmi*. Ingen diatoméer.

Disse eksempler vil formentlig antyde de store hovedtræk i denne karakteristiske pelagiske fauna, der i bestemt dyb svæver under den ensformige næsten kun af vegetabiliske former og *Calanus finmarchicus* bestaaende fauna i de øverste 200 meter.

2. Drivende fiskeyngel.

Det var oprindeligt min hensigt at lede efter yngel med vertikalhove, en hensigt, hvori jeg blev bestyrket derved, at der paa vestlandet fiskes meget „smaamort“ i „glibe“ og at det før afreisen fra Aalesund den 19de juli i et vertikaltræk med Hensens hov lykkedes mig at fange en liden torskeunge ca. 3 cm. lang i Sulefjorden ved Aalesund. Under overfarten fra Aalesund til Island forsøgtes derfor vertikaltræk med alle hove uden nogen fangst af yngel. Min tro paa yngelens pelagiske udbredelse blev imidlertid paa denne reise alligevel bestyrket.

derved, at vi gjentagende i ventrikelen af de os stadig omkredsede maager (*Rissa tridactyla*) fandt hvirvler af fiskeyngel. Paa station 9 erholdt vi desuden yngel (af 14 cm. længde) af en torskeart, *Gadus poutassou* saavel i pelagisk trawl som i ventrikelen af torsk fangne dersteds. Da jeg endvidere nord for Island paa station 11 paany fik 3 smaa hyse i Hensens hov, bestemte jeg mig til at risikere at slæbe den store hov, hvilket jeg havde frygtet af hensyn til det sterke tryk, der vilde komme paa den. Forsøget lykkedes straks, i det 15 minuters slæbning paa station 12 gav 109 yngel af torsk, nemlig 61 torsk af en størrelse mellem 2,4 og 4,5 cm. og 48 hyse af 3,2—5,5 cm. Hermed var yngelens pelagiske levevis bevist og methoden for fangsten given, og jeg søgte under togtets videre forløb systematisk et kartlægge yngelens udbredelse i Nordhavet derved, at der blev fisket paa hver station med slæbehov.

Betragter man hosstaaende kart no. VI over yngelens udbredelse, vil man se, at denne er særdeles vidstrakt. Indtil 240 mil (mil = $\frac{1}{60}^{\circ}$) fra den norske kyst og lige indtil land var overalt yngel af torskearterne at finde. Yngelens forekomst var desuden overordentlig karakteristisk og overensstemmende med andre vel karakteriserede forhold. Sammenligner man saaledes kartet over yngelens udbredelse i Nordhavet med de hydrografiske karter, vil man se, at kurverne for yngelens udbredelse falder sammen med kurven for 35,1 ‰ saltholdighed, det vil sige det atlantehavsvand, der har modtaget nogen tilblanding af vand fra kontinentet og ikke helt holder det rene atlantiske vands høie saltmængde af over 35,25 ‰. Høist overensstemmende er ogsaa yngelens udbredelse med de øvrige planktonformers. I de vandlag, der huser rent oceaniske eller arktiske former, saasom de mægtige lag mellem Island og Jan Mayen eller rundt Beeren Eiland, fandtes ingen drivende yngel af torskearterne. Disses forekomst var saaledes helt knyttet til de lag, hvis saltholdighed og sydlige plankton tyder paa, at de har været i berøring med kysterne. Under reisen fra Jan Mayen til Norge optraadte saaledes med en skarp overgang paa en gang alle disse kystformer, som omtales af hr. Gran som stemmende med Nordsøens og kystfarvandets plankton, endvidere manøter, *Cyanea capillata*, hvis forekomst i de oceaniske eller arktiske vandlag ikke kunde paavises. Alt dette tyder paa, at yngelen er kommen drivende fra kysterne, hvad jeg ogsaa anser sandsynlig af den grund, at hr. Wollebæk i begyndelsen af mai maaned paa krydseren „Heimdal“ overfor den største del af Nordhavet og fiskede med hove efter drivende æg uden at kunne paavise saadanne i stor afstand fra kysterne. Dette spørgsmaal vil dog blive optaget til videre undersøgelse under kommende togt. Saafremt min foreløbige slutning, at det aabne Nordhavs yngel er gydt inde ved kysterne, Nordsøens eller Nordhavets, viser sig rigtig, vil man formentlig

i studiet af disse drivende yngel ligesom i studiet af manæternes udbredelse have et nyt og udmerket middel til at studere hastigheden af disse vandlags bevægelser, som under sin vei berører kysterne og senere breder sig over Nordhavet.

Med hensyn paa yngelens kvantitative udbredelse over Nordhavet vover jeg endnu ikke at give nogen sikre data; jeg tror dog, at det i fremtiden ikke vil vise sig umuligt at erholde en kvantitativ forestilling over det aabne Nordhavs mængde af drivende yngel. Jeg har nemlig ikke indtrykket af, at yngelen i juli-august og endmindre tidligere har begyndt at vandre synderlig i stimer, som f. eks. sildens yngel jo gjør. Vi fangede yngelen altid sammen med flere eller færre brændemæneter, *Cyanea capillata*, og om jeg end tror, at Sars's bekjendte lære om et slags symbiotisk forhold mellem yngelen og manæterne ialfald er noget overdreven, og at yngelens levevis sammen med manæterne heller bør forstaaes saadan, at begge dyreformer som fødte ved kysterne og lidet svømmedygtige er afhængige af de samme eksistensbetingelser (strømmen), saa tyder dog alle iagttagelser af torskeungerne i den alder fra kysterne paa, at de holder sig forholdsvis stille ligesom svævende paa et begrænset omraade, ofte i nærheden af manæterne og ikke samler sig i stimer, der aktivt foretager lange vandringer. Af hensyn til yngelens levevis tror jeg derfor ikke, at der vil være nogen hindring for senere at udarbejde en metode, der vil kunne give en kvantitativ forestilling af yngelens udbredelse i et bestemt farvand. Imidlertid tror jeg ikke, at de af mig udførte træk og de dermed erholdte tal kan tjene som grundlag for en saadan kvantitativ forstaaelse og det bl. a. af den grund, at den store hov trods sin dybde af 21 fod (7 meter) dog ikke gennemfiskede vandet i hele den dybde, hvori yngelen maa antages at forekomme. Først anvendte jeg nemlig hoven uden boje, og jeg antager, at den da gik flere favne under overfladen, og den store mængde af yngel, som da fangedes, gjør det utvivlsomt, at den ikke alene er fanget under den korte indhiving, men ogsaa under slæbningen fremad. Senere, da boje sattes paa hoven, og denne holdtes lige i overfladen, erholdtes ogsaa mængder af yngel. Skal der udarbejdes en kvantitativ metode, maa der først konstateres, indtil hvilket dyb yngelen findes, og hertil maa metoden tage hensyn. Nogen vanskelighed ved bedømmelsen af længden af den gennemfiskede strækning vil der vistnok ikke foreligge indenfor de grænser for nøiagtighed, som man overhovedet bør tilstræbe ved alle denslags biologiske kvantitetsbestemmelser. Trods at de paa togtet erholdte tal over yngelens forekomst saaledes kun kan give et meget utilfredsstillende indtryk over mængden paa de forskellige lokaliteter, og mine træk jo væsentlig kun havde til hensigt at konstatere, om yngel overhovedet var

tilstede eller ikke, vil jeg dog her alligevel anføre endel eksempler paa, hvad hoven kunde fange:

A. Rundt Island.

Station 12. 30te juli. 2 mil nord af Island. 15 minutters slæbning i nogle favnes dyb. Fangst 109 yngel af torskearter, hvoriblandt 61 torsk af 2,4—4,5 cm. længde og 48 hyse 3,2—5,5.

Station 12. 3die august. Nær Grønlandsisen. 30 minutters slæbning i nogle favnes dyb. 15 yngel af torskearter.

Station 14. 4de august. I Irmingerstrømmen. Et træk gav kun 2 manæter, skjønt masser i overfladen (hoven nogle favne dybt) og 128 yngel af torskearter, hvoriblandt 104 hyse af 3,3—7,3 cm. længde og 24 torsk af 4,2—5,2 cm. Desuden masser af yngel af lodde.

B. Havet mellem Jan Mayen og Norge.

Station 43. 11te august. 1 times træk i overfladen. 8—10 manæter (*Cyanea capillata*), 51 torskeyngel fra 5,1—7,4 cm.

Station 44. 12te august. 1 times træk i overfladen. 2 yngel af kolje af 7,7 cm. længde.

Station 45. 12te august. 1 times træk i overfladen. 23 yngel af torskearter, hvoriblandt 11 kolje 6,6—9,6 cm. og 12 torsk 5,1—6,6.

Station 46. 13de august. 1 times træk i overfladen. 8 kolje 7,7—10,8 cm.

En voksen sei fanget paa line havde i ventrikelen 25 yngel af torskearter, hvoraf flere kjendelige som torskeyngel.

Station 47. 14de august. 1 times træk i overfladen. 7 kolje af 7,9—9 cm. 7 torsk af 5,1—6,4 cm.

C. Havet mellem Beeren Eiland og Norge.

Station 56. 2 torske 5,5 og 6,2 cm., 1 kolje 7,5 cm.

Station 57. 1 træk i overfladen. 16 torsk 3,8—8,5 cm. 1 kolje 10,7 cm.

1 træk 10—20 favne dybt: 8 torsk 4,5—7,5 cm.

Station 59. 3 torskeyngel.

Station 62. 5 —,—

Station 63. 1 træk. 1 time. 69 torsk 5,2—9 cm., 2 sei 5,7 og 11,5 cm.

Station 65. 1 træk. 1 time. 3 torsk 7,7—8 ctm. 1 kolje 11,3 cmt.

I havet mellem Island og Jan Mayen og fra Jan Mayen til station 43 gjordes mange træk uden fangst af torskeyngel, ligesaa rundt Beeren Eiland.

Fangsten var i disse træk væsentlig den bekjendte vingesnegl *Olio borealis*, og smaa krebsdyr som mysider, amfipoder, samt meduser og yngel af arktiske fiske, forhold som det vilde føre for langt at berøre i denne foreløbige meddelelse.¹⁾

De ovenfor anførte tal vidner om, at det aabne hav ved sommertid indeholder store masser drivende yngel, hvilket bliver særdeles slaaende, naar man er opmærksom paa, at yngelen forekommer ned til flere favnes dyb, og at en eneste sei derude kan have 25 yngel i sin ventrikel.

Dette resultat henlede naturlig min opmærksomhed paa to vigtige opgaver, den ene med de nye metoder at sammenligne de i landet dybt indskjærende fjordes yngelmængde med det aabne havs, og den anden at give svar paa det spørgsmaal: Hvor blir der af den store mængde pelagiske yngel i det aabne hav; kommer de ind til kysterne og vokser de op der, eller udvikler de sig videre i det aabne hav, eller gaar de tilgrunde? Det er naturligt, at det paa mit første togt kun lykkedes mig at give faa bidrag til besvarelsen af alle disse mange spørgsmaal, som vistnok vil kræve mange og lange undersøgelser. Jeg vil dog i korthed allerede nu meddele, hvad jeg hidtil har beviser for.

Fjordenes pelagiske yngel. Ovenfor er nævnt, at mine tidligere undersøgelser med hundredskaber i Kristianiafjorden havde ført mig til den antagelse, at de pelagiske æg om vaaren drev ud af fjorden saaledes, at denne ved sommertid saagodtsom var blottet for yngel af fisk med pelagiske æg. Skjønt jeg antog, at mine tidligere trawlforsøg ogsaa antydede, at ingen nævneværdige mængder af pelagisk yngel kunde være tilstede i fjordene, gjorde jeg dog for at klargjøre dette end tydeligere endel undersøgelser af Kristianiafjorden og andre fjorde med den store pelagiske hov. Jeg anfører her endel træk.

Station 75. Skagerak. Flere mil syd af Svenør. 8de oktober.

1 træk med den store hov. 1 time. 70 yngel af hvitting, 2 hestmakrel. Masser af *Cyanea capillata* (brændemanæter).

Station 76. Ved Kristianiafjordens munding. 1 træk. 1 time: 20

hvitting 4,5—14 cm., 1 *Gadus poutassou* (en arktisk torsk) 12 cm., 3 *Caraux trachurus* (hestmakrel) 4—5,3 cm.

Station 77. I fjordens ydre parti mellem Horten og Filtvedt.

1 træk med stor hov. 1 time. 5 hvitting 4,5—9,5 cm.

Station 78. Fjordens inderste del ved Steilene. 1 times træk.

1 yngel af hvitting.

1 nyt træk: ingen yngel.

¹⁾ Af stor interesse var det ved Bjørneøen iaar at finde, at al fisk var fuldstændig forsvundet fra øens nærhed, hvilket maa skyldes den særdeles lave temperatur ÷ 10°. I tidligere aar, som f. eks. i 1878 har temperaturen der været mellem + 2° og + 3°, og der har da været meget fisk tilstede.

Som man ser, er der selv saa sent paa aaret som i begyndelsen af oktober en overordentlig aftagen af yngelmængden ind over fjorden, et forhold, som formentlig er end mere udpræget i den egentlige sommertid. I sidste halvdel af oktober viste vore tidligere træk med bundvad pludselig mængder af yngel, som da var kommet ind i fjorden.

Undersøgelser af andre fjorde gav lignende resultater, saaledes gav 2 træk i Trondhjemsfjorden ingen yngel, medens endel træk i de mere aabne havarme: Vestfjorden, Ofotenfjord og Porsangerfjord gav nogle faa yngel i hvert træk.

Sammenholder man saaledes de tidligere aars og den forløbne sommers resultater, kan man nu udtale, at yngelen af torskearterne ved sommertid findes pelagisk i det aabne Skagerak, Nord-søen og det norske Nordhavs samt langs stranden ved den yderste havkyst, medens de dybt ind i landet skjærende fjordarme saagodtsom alle er blottede for aarets yngel, der mekanisk føres afsted af havstrømmene.

Hvor blir der af den i det aabne hav omdrivende yngel?

Til besvarelse af dette vigtige spørgsmaal kan jeg foreløbig kun meddele følgende:

1. Ind i de fjorde, som om sommeren maa siges at være blottede for yngel, kommer der om høsten store masser, saaledes at man der, hvor der tidligere i mange vadtræk tilsammen kun har været en enkelt yngel at finde, pludselig kan faaes over 100 pr. træk. Se herom de talrige tidligere erfaringer publicerede i ovenævnte „Fiskeforsøg i norske Fjorde“. Samtidig med denne indvandring af yngel sker der en almindelig kjendt indvandring af manæter (*Cyanea capillata*) mod kysterne, saaledes at der især ved den ydre skjærgaard kan ligge millioner opkastede paa stranden, og at alle havbugter og sund kan fyldes af dem. De talrige hydrografiske undersøgelser, som til forskjellige aarstider er udført i Skagerak, tyder ogsaa paa en indvandring af vandlag mod kysterne om høsten. Hvad Nordhavet angaar, saa er dettes hydrografi ved høsttid endnu ubekjendt, og det er at vente, at fremtiden vil kaste andet lys over dets vandmassers bevægelser.

2. Der foreligger ved siden af disse erfaringer om yngelens indvandring mod kysterne ogsaa endel erfaringer for, at de ogsaa kan vokse op til senere stadier (ældre aargange) ude i det aabne hav. Jeg har i det forløbne aar faaet ikke faa beviser herfor.

I de første dage af november foretoges endel drivgarnsforsøg efter sild i Skagerak og herunder fangedes næsten hver nat paa garnene hvitling (*Gadus merlangus*) af anden eller tredje aargang (20,5—30 cm. længde) paa garnene, skjønt disse sattes nogle faa favne fra overfladen, og bundens dybde var indtil 350 favne. (Paa station 9 fangedes

ogsaa flere eksemplarer af *Gadus poutassou* af en størrelse af 14—15 cm. (25de—26de juli). Denne fisks vækstforhold er mig dog ikke saa bekendt, at jeg kan afgjøre, om de er af aarets yngel eller ikke. Jeg har heller ikke i litteraturen fundet noget herom.

Medens det ovennævnte saaledes tyder paa, at baade en indvandring af den pelagiske yngel mod kysterne og en opvækst i dybe og store havomraader kan finde sted, er det fremtiden forbeholdt at afgjøre, hvilken betydning hvert af disse fænomener har, og i hvilket forhold de staar til hinanden. Ligesaa er tilfældet med spørgsmaalet om, i hvilken mængde den pelagiske yngel gaar tilgrunde. Ishavsskipperne har meddelt mig, at der i visse aar om sommeren findes tusinder af døde smaafisk langs iskanten, og det falder vanskeligt at tænke sig, at disse smaafisk skulde være andet end drivende yngel, saameget mere som fangstskipperne meget godt kjender lodden (*Mallotus villosus*).

3. Større fiske.

Foruden disse yngre aargange af torskearterne fangedes ogsaa paa togtet i det aabne hav og langt fra bunden voknse fisk, nemlig dels torskearter, dels rødfisk, uer *Sebastes marinus*. Om disse har jeg den forestilling, at de biologisk seet bør henføres til 2 forskellige grupper nemlig 1) de stationært i det midtre lag levende fiske (rødfisken) og 2) de i de midtre lag *vandrende* fiske (torskearterne).

1. Rødfisken Den første norske nordhavsekspedition fandt i havet mellem Jan Mayen og Norge yngel af uer saa smaa, at det maa sluttes, at den nylig var født der; senere fandt Nansen i maverne af klapmydsen paa isen i havet NV. for Jan Mayen store uer. Af disse meddelelser drog jeg den slutning, at fisken maatte forefindes i de midtre lag i havet og satte mine flydeliner i de dyb, i hvilke ueren fortrinsvis fiskes langs land (i dyb større end 80—100 favne). Overalt, hvor saadanne forsøg gjordes, fandtes ogsaa uer tildels i større mængder, hvad der var saa meget mere forbausende, som vor agn desværre maa siges at have været mangelfuld. Eksempelvis kan anføres:

Station 43. 11te august. Lodskud over 3000 meter. 400 kroge i 200 meters dyb. 9 uer 41—51 cm.

Station 46. 13de august. Lodskud over 3000 meter. 800 kroge i 200—400 meters dyb. 1 uer.

Station 66. 7de september. Lodskud 1967 meter. 400 kroge i 100 meters dyb. 4 uer.

Station 67. 7de september. Lodskud 2538 meter. 600 kroge i 200 meters dyb. 65 uer af 36 til 47 cm. længde.

Station 68. 8de september. Lodskud over 3000 meter. 400 kroge i 200 meters dyb. 30 uer af samme størrelse.

Jeg anser det utvivlsomt, at fremtidige undersøgelser med bedre agn og med bedre kjendskab til den rette dybde, hvori linerne bør staa, vil konstatere en endnu langt større mængde fisk i disse dyb, og hermed er formentlig det første bevis leveret for tilstedeværelsen af en rig fiskefauna, bestaaende af store madnyttige fisk, der svæver i et bestemt dyb fra overfladen flere tusinde meter fra havets bund og formentlig tilbringer hele sit liv paa dette sted. Jeg skal senere komme tilbage til betydningen af dette fund.

2. Torskearterne. Det maa desværre indrømmes, at vor agn var lidet egnet til fangst af disse dyr. Naar det alligevel lykkedes at fange saadanne fisk under lignende forhold som skildret for uerens vedkommende, saa føler jeg mig vis paa, at disse fiske i store mængder vandrer ud over de store dyb.

Paa station 9, lodskud 1962 meter, beholdtes paa drivgarn, satte 20 meter fra overfladen, foruden 365 sild, 1 torsk 90 cm. lang.

Paa pilk toges sammesteds i 30 meters dyb 1 sei, i 40 meters dyb 1 torsk 94 cm. lang, paa 400 kroge, som sattes 30 meter under overfladen toges 1 sei 100 cm. lang, 2 torske 84 og 94 cm. lange.

Paa station 10, lodskud 640 meter, sattes 400 kroge ca. 60 meter fra overfladen, toges 11 sei fra 93 til 105 ctm. lange og 1 kolje 75 cm. lang.

Paa station 46, lodskud over 3000 meter toges 1 sei nær overfladen.

Senere sattes linerne væsentlig efter uer og i det dyb (ca. 200 meter) beholdtes ingen torsk. Jeg har adspurgt talrige fiskere og bottlenosefangere, om de ikke har gjort lignende erfaringer, og har herved af dem erholdt den meddelelse, at de paa det saakaldte bottlenosefelt (havet mellem 63° og 68° nord og mellem 5° og 10° vest) ofte kan fiske torsk og sei i de øvre vandlag; ligeledes ved særdeles paa-lidelige førere af drivgarnsdampere at fortælle, at de under drivgarnsfiske efter sild flere mil vestenfor Stadt, hvor der er flere hundrede favnes dyb, paa sine sildegarn trods de smaa masker og at garnene kun staa nogle favne fra overfladen i januar maaned, naar indsigt af den gydefærdige torsk ventes, kan faa op til 40 saadanne paa en eneste nat.

Torskearterne kan saaledes foretage store vandringer uden hensyn til bundforholdene i de store have. Hvorvidt disse vandringer er aktive eller passive ved vandlagenes bevægelser, vil først kunne drøftes, naar Nordhavets hydrografi er ganske anderledes kjendt end hidtil, og bør man lade enhver spekulation herover bero, indtil de kommende aar forhaabentlig har givet os et nyt og rigt materiale til spørgsmaalets belysning. „Michael Sars“ vil i aaret 1901 lægge sit hovedsagelige arbejde paa løsningen af disse spørgsmaal.

At den pelagiske levevis spiller en langt større rolle for en mængde

organismer, end man tidligere har antaget, har jeg efterhaanden faaet en mængde beviser for. Se f. eks., hvad derom er anført i „Fishing Experiments“ pag. 83—84. Endvidere henleder jeg opmærksomheden paa det store blæksprutfiske, som ved høsttid foregaar i norske fjorde, da der midt i vandet med krog (haandsnøre uden agn) fiskes hundreder af tønder „Akker“ (*Ommatostrephes todarus*) til agn for fiskerierne. Saadanne store fænomener tillader visnok ogsaa den slutning, at fiskene vandrer paa lignende maade som blækspruten. En af de mest paafaldende eksempler af mine iagttagelser var det for mig at finde mængder af 5—6 cm. store krabber, en *Pertunus*-art siddende paa drivgarnene i Skagerak under de fangstforsøg efter sild, som jeg der anstillede sidst november maaned, og det 28—30 mil af land. Dette viste sig ogsaa at være drivgarnsfiskerne almindelig bekjendt, da de direkte blev adspurgte derom, og det ikke alene Skageraksfiskere, men ogsaa fiskere fra Romsdalen og vestlandet.

Jeg ønsker ikke at forlade de her skildrede fænomener uden i al korthed dertil at knytte nogle theoretiske bemærkninger.

Hvad den praktiske rækkevidde af de gjorte iagttagelser angaar, kan først fremhæves den betydning det har for kundskaben om og lovgivningen for fiskeri efter torskearterne, at man ved, at disse fisk paa forskjellige alderstrin af sit liv færdes over saa store havstrækninger. Medens herved paa den ene side haabet om „fiskekultur“ for disse arters vedkommende i en overskuelig fremtid blir illusorisk, vækkes samtidig forvisningen om havets rigdom paa disse fisk og tilliden til de stedfindende fiskeriers fremtid. Se herom, hvad der udførlig er fremholdt i den oftere omtalte afhandling „Fiskeforsøg“, hvis synspunkter har erholdt en væsentlig bekræftelse. Dernæst bør spørgsmaalet, om der kan drives pelagisk fiskeri i det norske Nordhav, optages til overveielse og fremtidige undersøgelser. Paa station 9 fiskedes 1 tønde sild, skjønt mine sildegarn havde for stor maskevidde for den der forekommende slags sild. Hr. W. Fries af Aalesund har meddelt mig særdeles interessante forsøg, som han nogen tid senere gjorde noget sydligere end vore stationer 8 og 7. Han fik her adskillig sild, saa der kan siges at have været sild næsten helt fra Norge til Island i juli til august 1900.

Et rigt felt for fremtidige studier over de biologiske eksistensbetingelser i havet byder de fundne forhold i de nordiske have. Ligesom haybunden mekanisk samler op de stadig synkende organismer og organiske rester og saaledes muliggjør et rigere dyreliv i det vandlag, der er bunden nærmest, end i de midtre lag, saaledes antager jeg, at

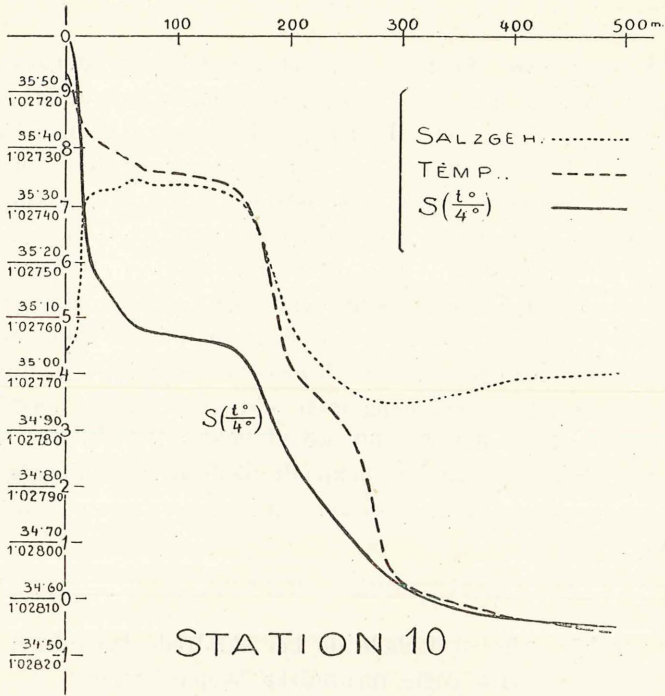


Fig. 8.

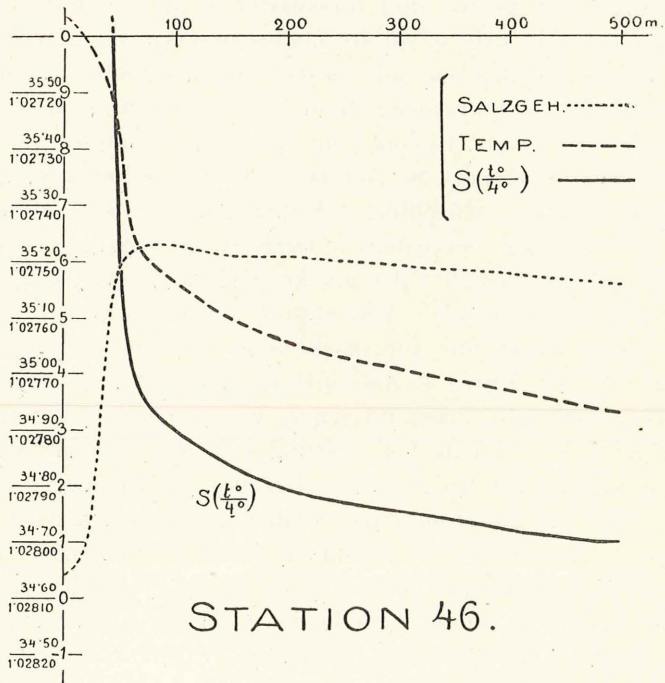


Fig. 9.

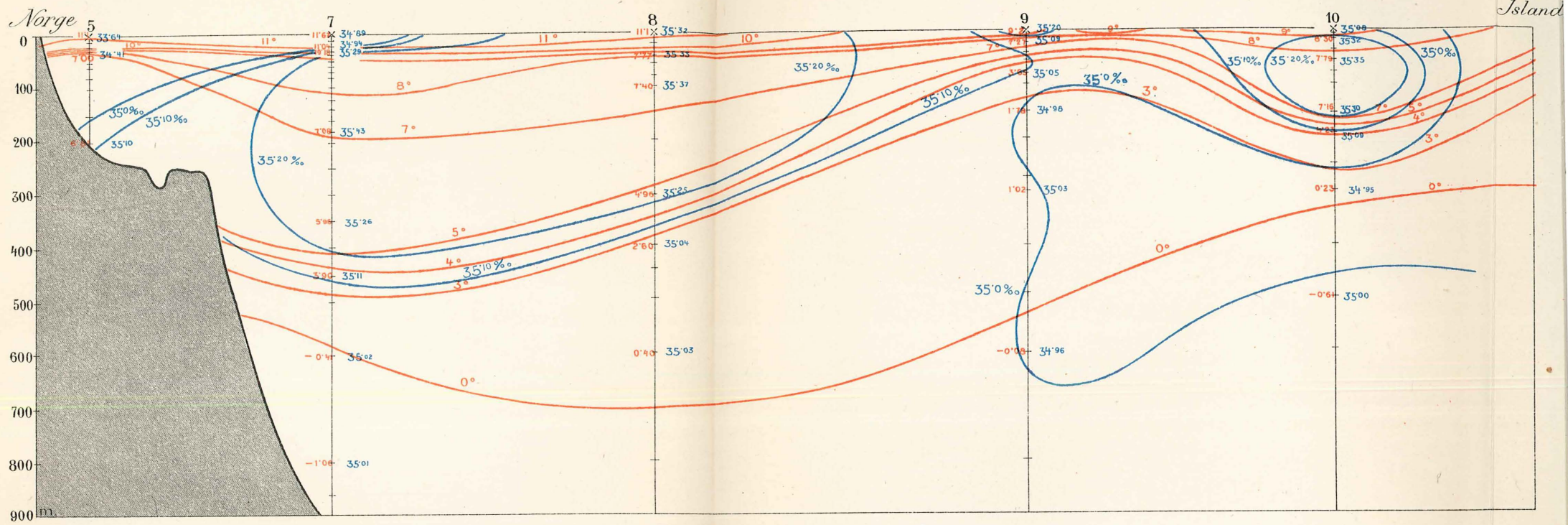
midt i havet — i forskellige dyb alt efter de forskellige steder og aars-tider — dannes lignende ansamlinger af rigere næringsmateriale, hvor en stigning af den specifikke vegt bringer de synkende organiske bestanddele til at stanse eller sagtne i sin fart og derved ligesom danner en kunstig bund i havet. De to figurer 8 og 9 viser den specifikke vegt („tætheden“) paa de to stationer 46 og 10, som turde være typiske for forholdene i Nordhavet. Station 46 mere i Atlanterhavsvandets midte, station 10 ved Irmingerstrømmen i overfladen, polarstrømmen i dybet. Paa station 10 sees der at være en særdeles skarp grænse mellem de to strømme, paa station 46 er der mere en jevn stigning mod dybet. Paa flere stationer er stigningen i specifik vegt mest udpræget netop paa det dyb, hvor en udpræget rig dybhavsfauna viste sig at være tilstede (i ca. 200 meters dyb). Under næste togt vil der paa basis af de nu gjorte erfaringer blive taget en række prøver fra forskellige dyb til nærmere konstatering af planktonets kvantitet i disse dyb.

Saafernt det skulde vise sig at være saa, at det er den specifikke vegtsforskjel mellem forskellige lag i havet, som muliggjør eksistensen af en intermediær fauna, saa skulde man deraf paa forhaand være fristet til at antage den arbejdshypothese, at det især var de egne af havet, hvor arktiske og antarktiske kolde og ferskere strømme mødte varmere og saltere strømme, at saadanne skarpe grænselag kunde opstaa og dermed ogsaa faunaen. Maaske er dette forhold et af de momenter, der bidrager mest til de nordlige kysthaves rigdom paa fisk, idet fiskene i de nordlige have kan vandre langt udenfor kystbankerne. Af enorm interesse vilde det være at faa de antarktiske egne undersøgt med de i denne opsats nævnte metoder, og da fremforalt de egne, hvor varme og kolde vandlag støder mod hinanden. Speciel interesse kuytter sig til disse egne af den grund, at her saagodtsom intet land og ingen kystbanker findes, saa man her eventuelt vil staa overfor en ren pelagisk fauna, hvis tilstedeværelse utvivlsomt vilde kaste særdeles rigt lys over fiskenes og de høiere invertebraters levevis i det hele. Det har været mig en stor glæde, at de to store sydpolekspeditioner, den tyske og den engelske, som i aaret 1901 vil undersøge de sydlige have, har antaget mit forslag at optage disse undersøgelser paa sit program; og vil den havforskning, som fortrinsvis interesserer sig for havets økonomi og biologi, med spænding imødesee disse ekspeditioners resultater.

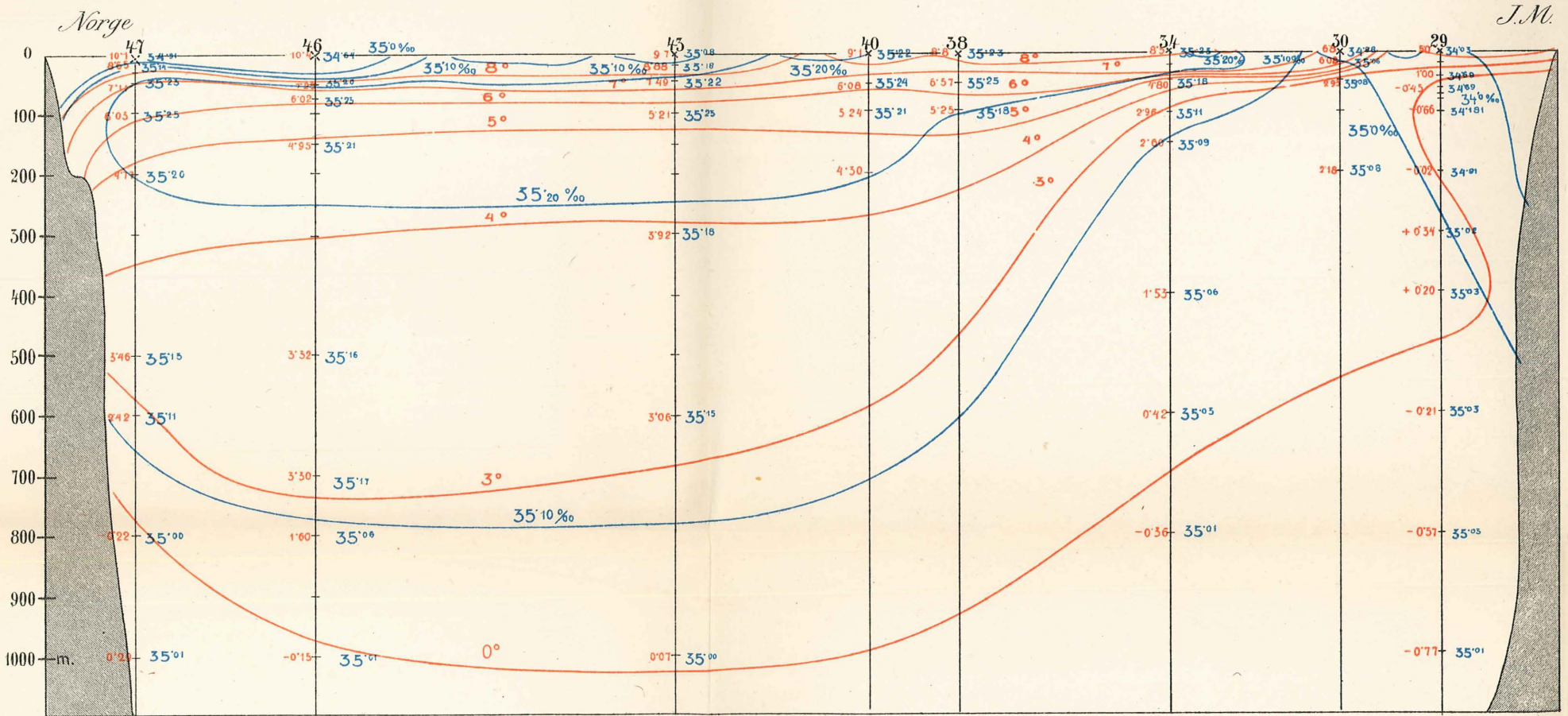
Hvad de tropiske farvand angaar, formaar man derom for tiden neppe at gjøre sig nogen forestilling. Saavidt man kan dømme af de hidtil spredte — med meget primitive midler — gjorte indsamlinger (som f. eks. Kjøbenhavnsmuseets samlinger af pelagiske fiskeunger publicerede i „*Spolia atlantica*“), findes der i de varmere egne væsentlig kun

de bekjendte pelagiske fisk, der lever i de øverste overfladelag (flyvefisk, makrelarter etc. etc.) Hvorvidt der ogsaa her, maaske i væsentlig større dyb end i de nordlige have skulde findes en rig intermediær fauna, synes mig at maatte være en særdeles taknemmelig opgave at løse for en ny dybhavsekspedition.

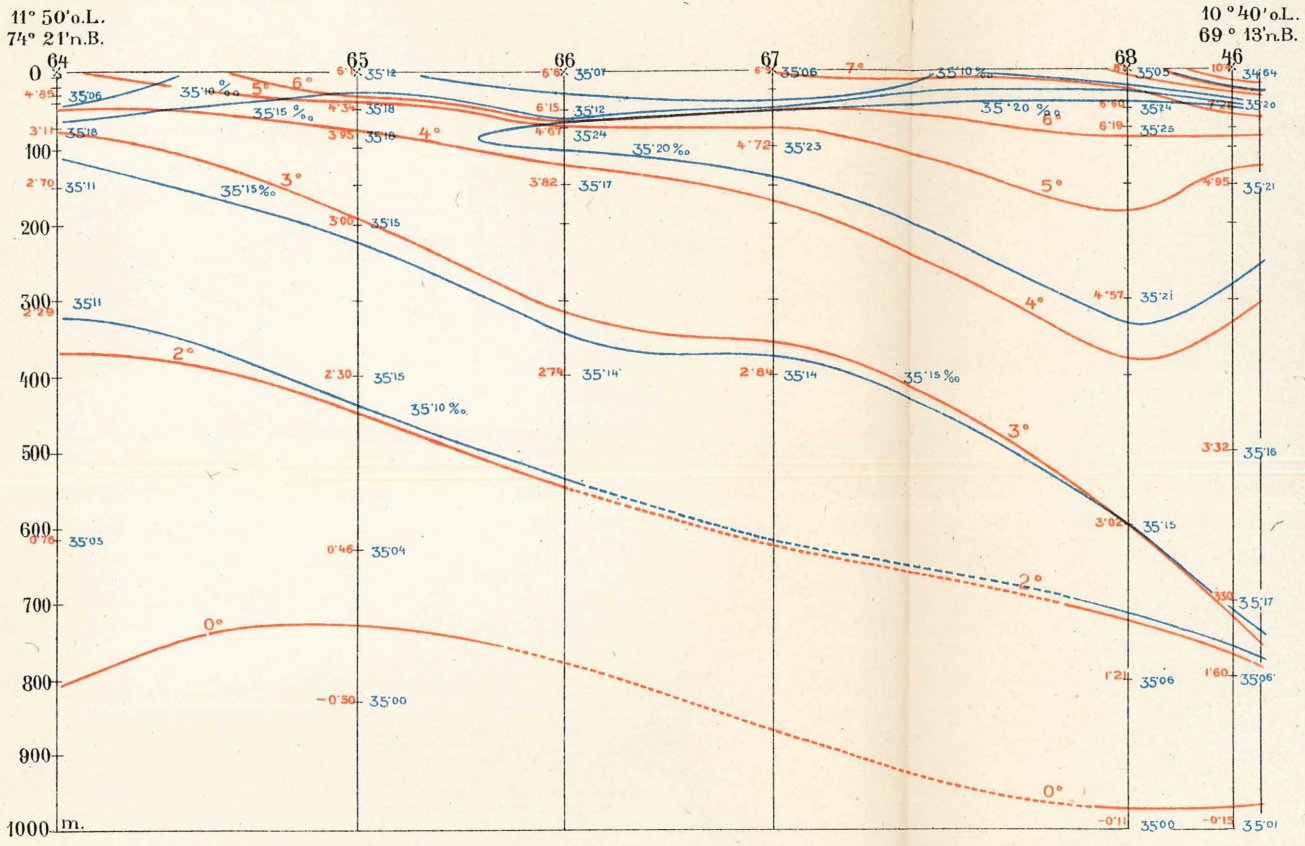
HYDROGRAFISKE SNIT OVER NORDHAVET



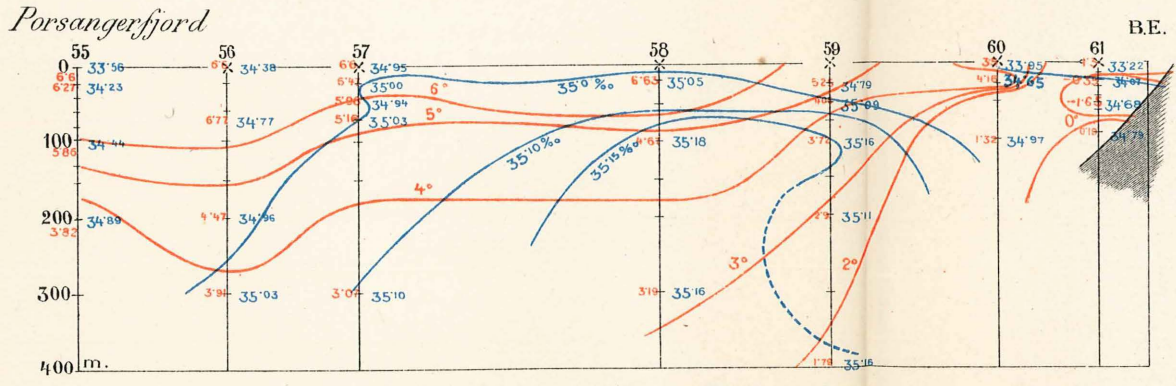
I. Norge-Island.



II. Norge-Jan Mayen

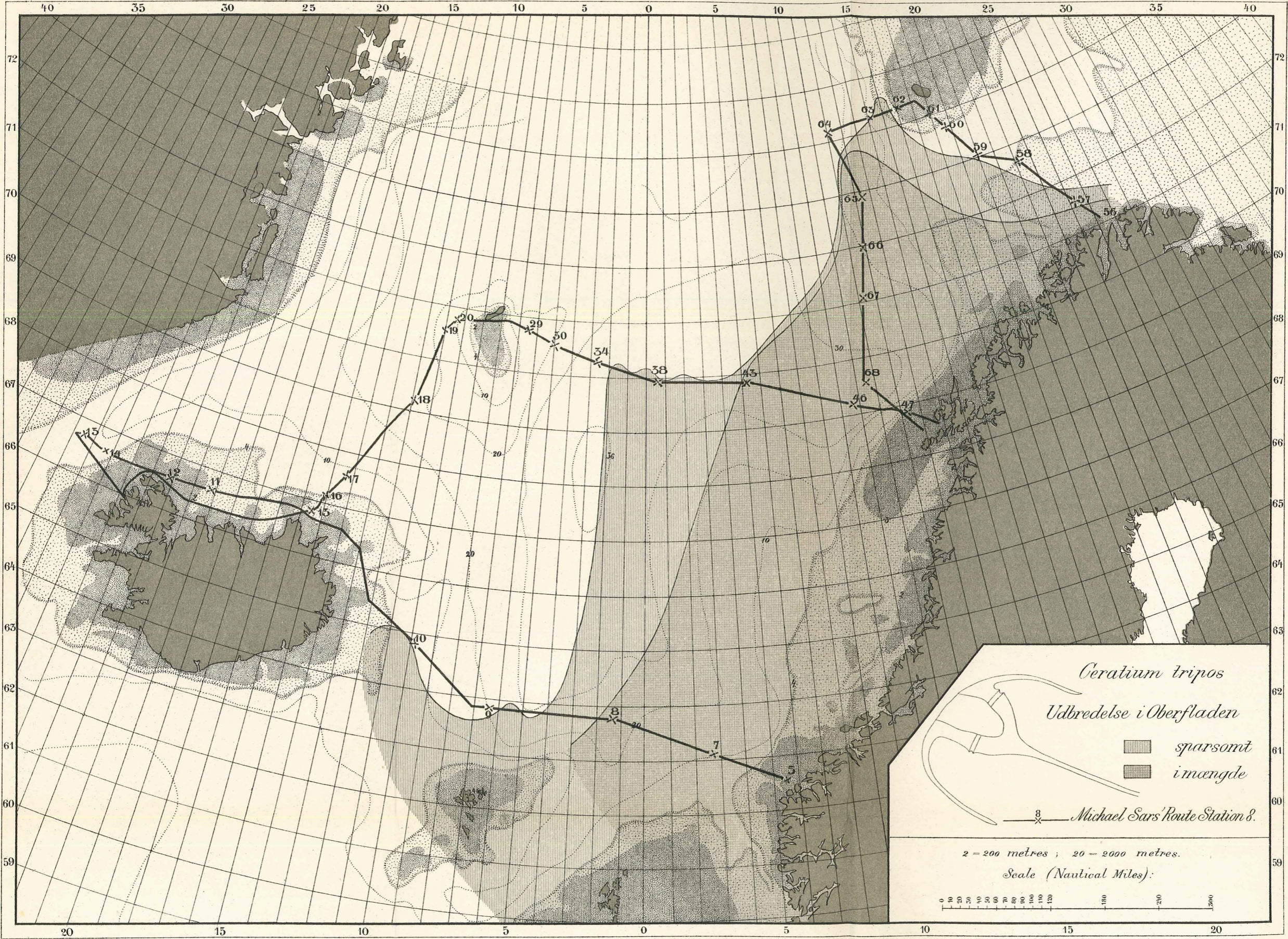


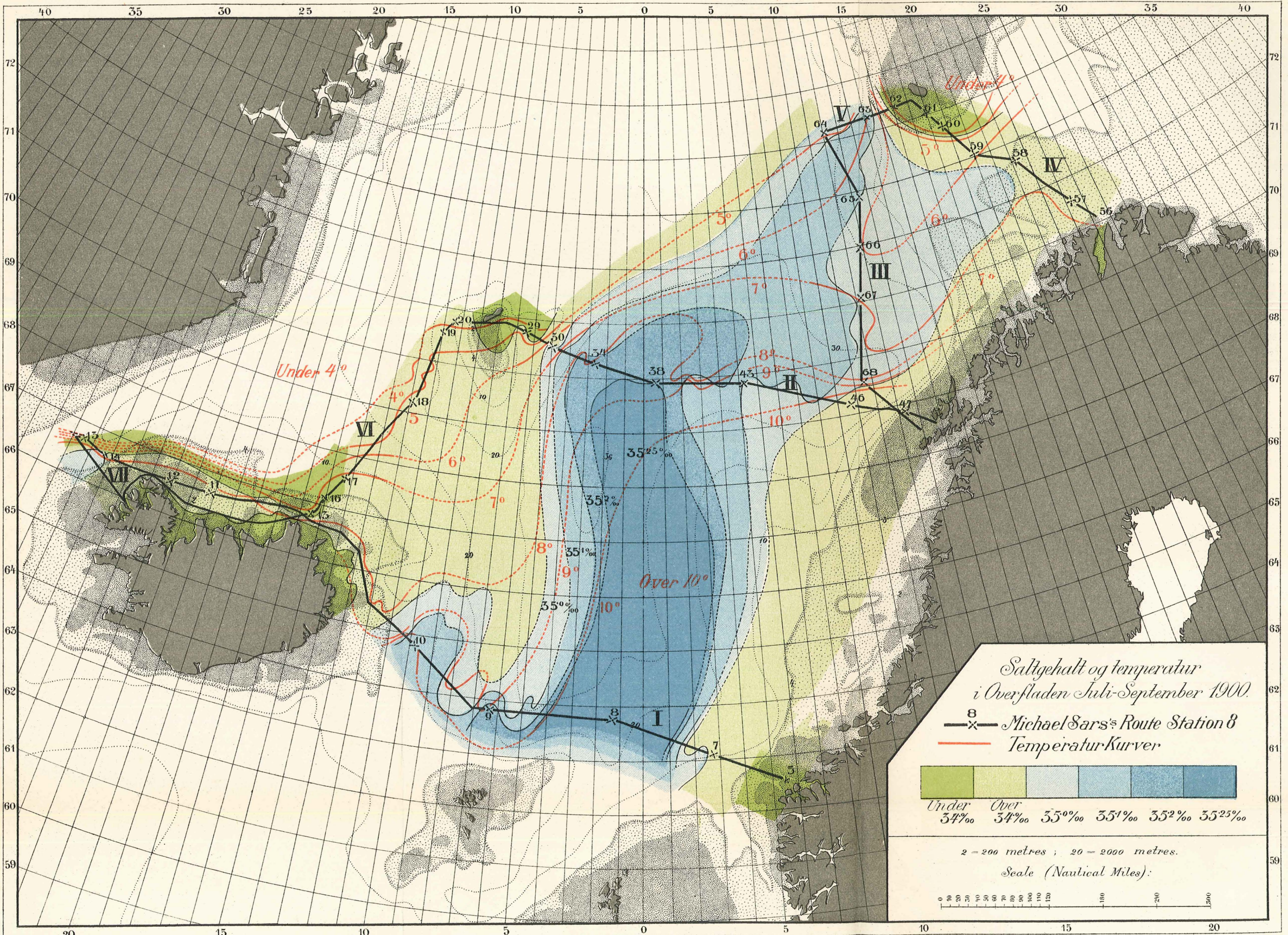
III. Længdesnit af Golfstrømmen N-S.

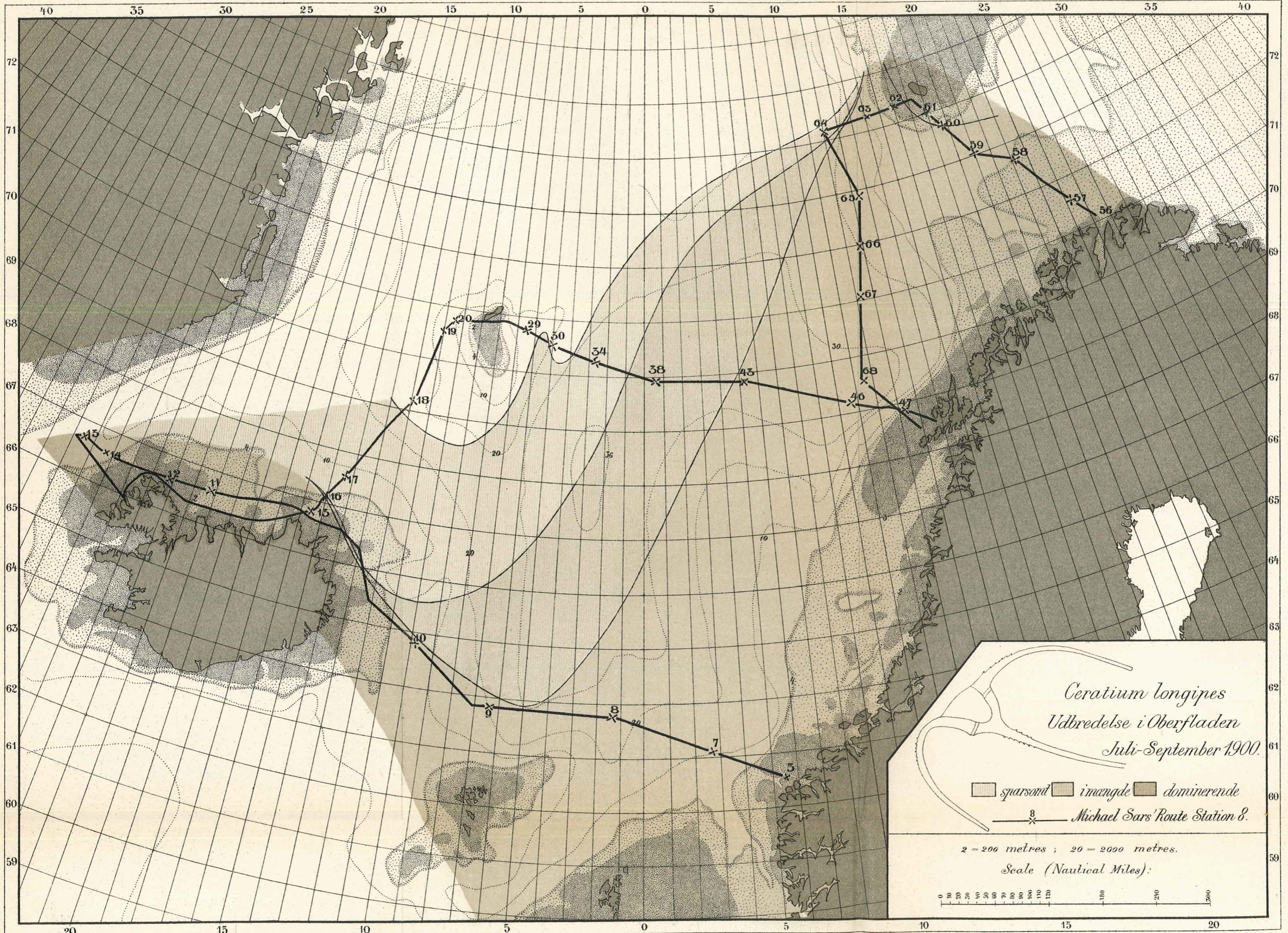


IV. Norge-Beeren Eiland

Temperatur-Kurver: ————
 Saltgehalt- " " ————





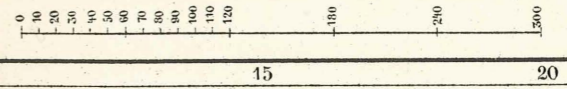


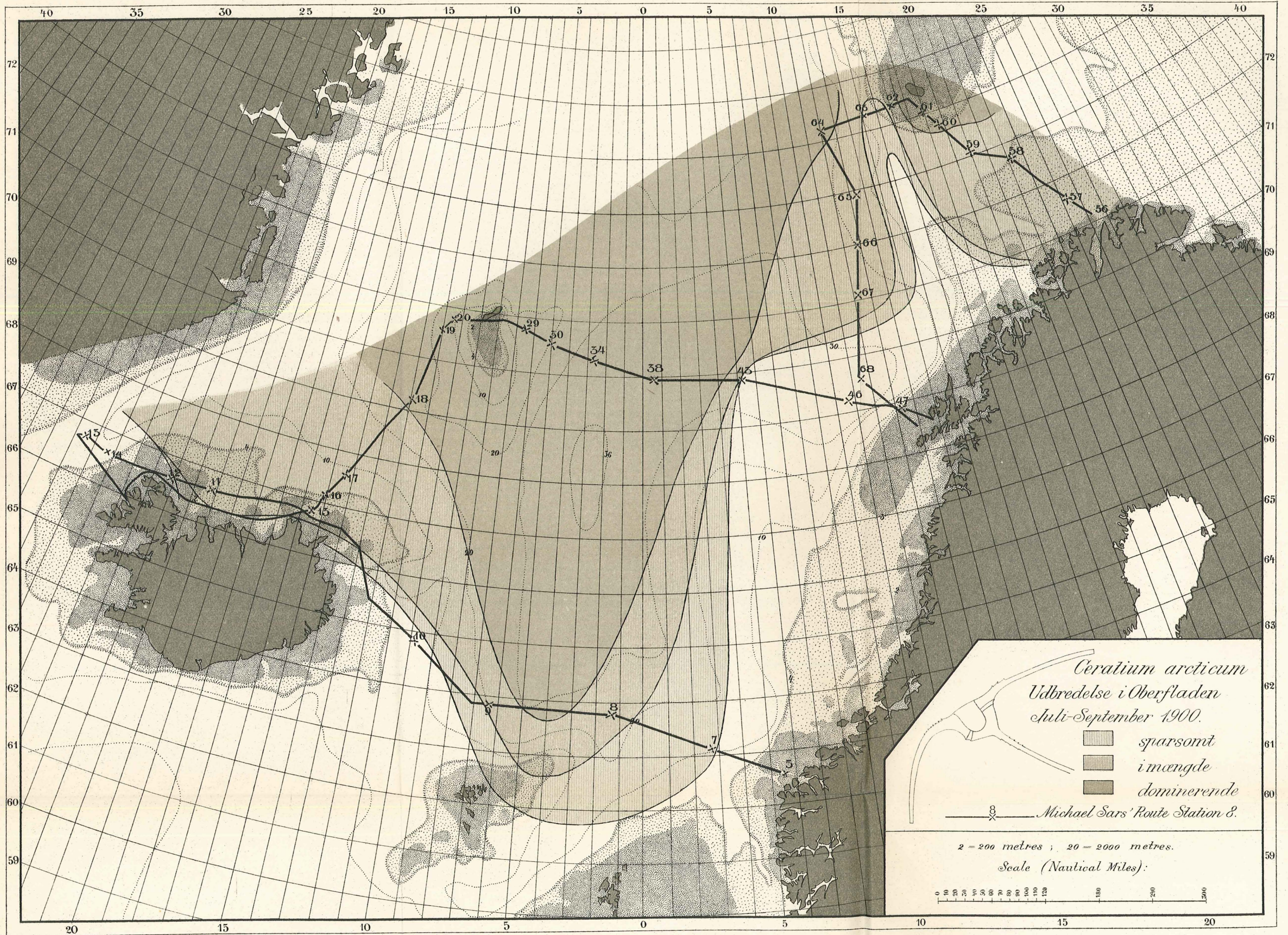
Ceratium longipes
 Udbredelse i Oberfladen
 Juli-September 1900.

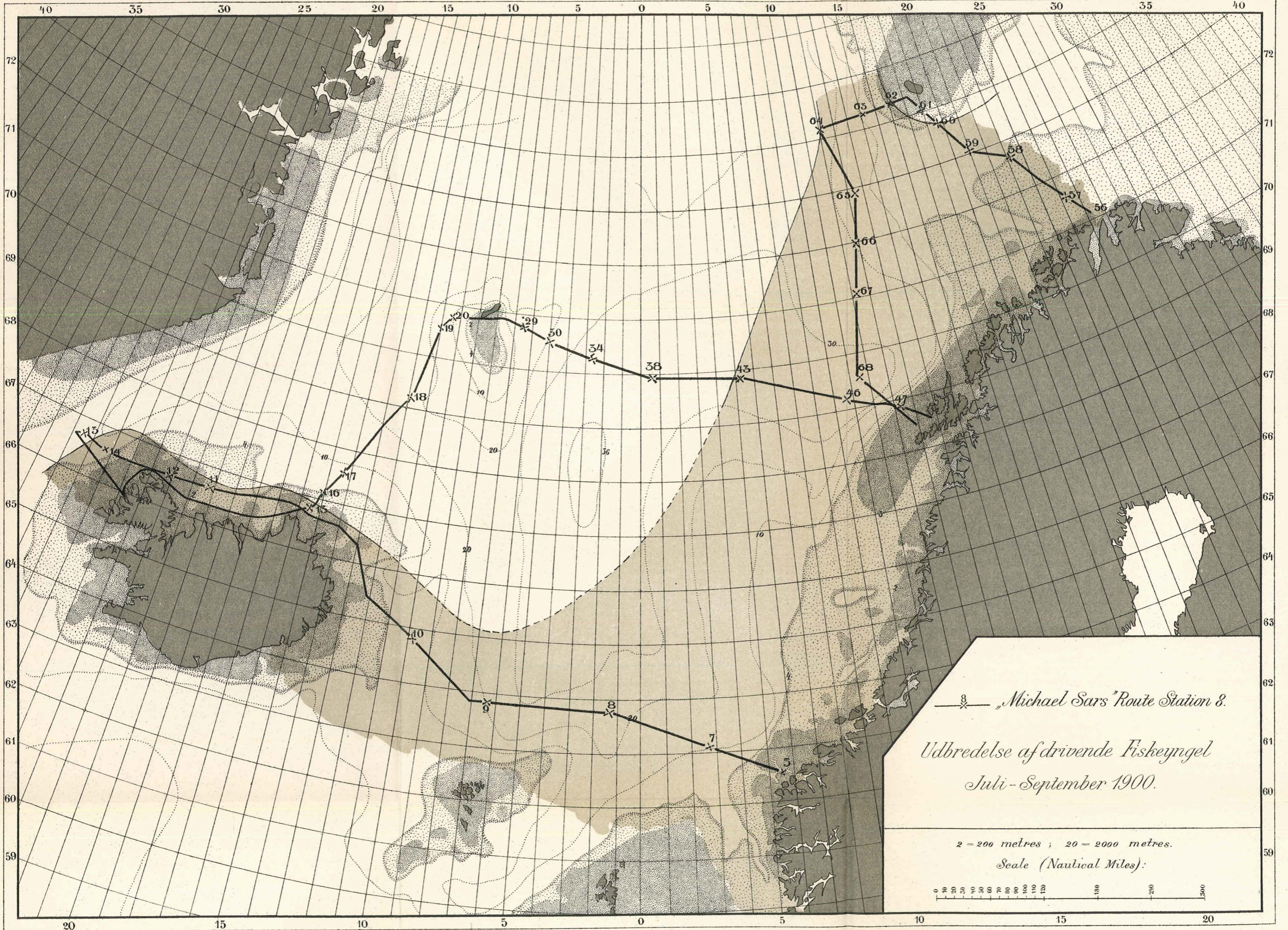
■ sparsomt ■ i mengde ■ dominerende
 —x— Michael Sars' Route Station 8.

2 = 200 metres ; 20 = 2000 metres.

Scale (Nautical Miles):







— x — „Michael Sars' Route Station 8.

*Udbredelse af drivende Fiskeyngel
Juli-September 1900.*

2 = 200 metres ; 20 = 2000 metres.

Scale (Nautical Miles):

