

NORWESTLANT

(En international oceanografisk undersøgelse i det nordvestlige Atlanterhav)

Af. dr. phil. *Erik Smidt*

I vore dage kan mere omfattende fiskeribiologiske undersøgelser ikke foretages effektivt på nationalt plan, men kræver en større indsats, der kun kan præsteres ved internationalt samarbejde, således som det for tiden er tilfældet med de grønlandske lakseundersøgelser. En af de mest storstilede internationale undersøgelser foretoges i 1963 omkring det sydlige Grønland under betegnelsen NORWESTLANT, idet den omfattede hele havområdet mellem Canada og Island. Den organiseredes af Den internationale kommission for fiskeriet i det nordvestlige Atlanterhav (ICNAF) med deltagelse af 10 undersøgelseskibe fra 8 medlemslande: Canada, Danmark, Frankrig, Island, Norge, Sovjetunionen, Storbritannien og Tyskland.

Hovedformålet med undersøgelsen var en klarlæggelse af udbredelsen og driften med havstrømmene af de vigtigste nyttefisks æg og larver, disses overleven og de faktorer, som bestemmer denne overleven, som jo er afgørende for de voksne fiskebestandes rekruttering.

På et i forvejen fastlagt net af observationsstationer (se fig. 1) foretoges undersøgelserne i tre perioder, NORWESTLANT 1 i april, 2 i maj-juni og 3 i juli og begyndelsen af august. Der tilvejebragtes et omfattende materiale af meteorologiske, hydrografiske og biologiske observationer og indsamlede prøver, som viderebearbejdedes i deltagerlandenes laboratorier, hvorfra resultaterne sendtes til forskellige co-ordinatorer, som så udfærdigede de forskellige rapporter til den endelige publikation. Med 1968 som trykkeår udsendtes den videnskabelige beretning i 1969, og i 1970-71 publiceredes selve det videnskabelige grundmateriale. I det følgende skal der gives en sammenfatning af de vigtigste resultater, som især angår det grønlandske område, men først bør den produktionsbiologiske baggrund omtales ganske kort af hensyn til forståelsen af ideen i hele undersøgelsen.

Primærproduktion og fødekæder

Primærproduktionen er betegnelsen for de grønne planters omdannelse af vand, kultveilt og forskellige næringssalte (især fosfat og nitrat) til levende organisk stof under udnyttelse af sollyset som energikilde. Såvel i havet som på land og i ferskvand er denne proces eksistensgrundlaget for alt liv, men medens på land produk-

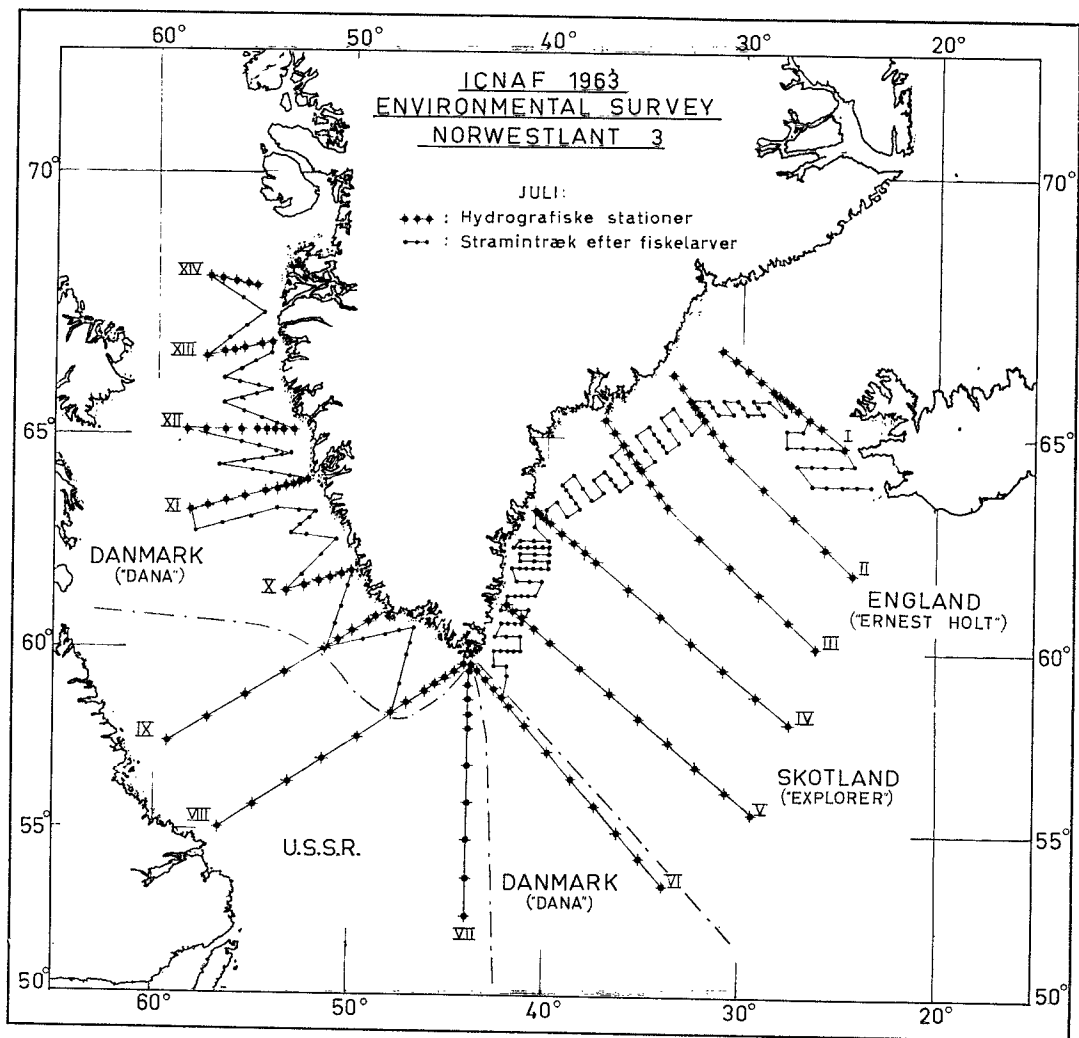


Fig. 1. Observations- og prøvetagningsstationer for NORWESTLANT 3 (juli 1963).

tionen hovedsageligt sker i de rodfæstede planter, er planktonets mængder af små encellede alger de vigtigste producenter i havet, medens kysternes store fastsiddende alger spiller en underordnet rolle. Ved plankton forstås alle de planter og dyr, som svæver i de frie vandmasser, og hvis egenbevægelse er underordnet strømme og bølgebevægelse. Planktonalgerne tjener til føde for planktondyrene, som derpå tjener til føde for større rovdyr og så videre, til vi ender med fisk, sæler og hvaler. Næringsstoffernes vandring fra algerne gennem planteædende dyr til de forskellige led af rovdyr betegnes som fødekæden. Ved døde planters og dyrs forrådnelse og ved nedbrydningen af levende organismers affaldsstoffer føres næringssaltene tilbage til na-

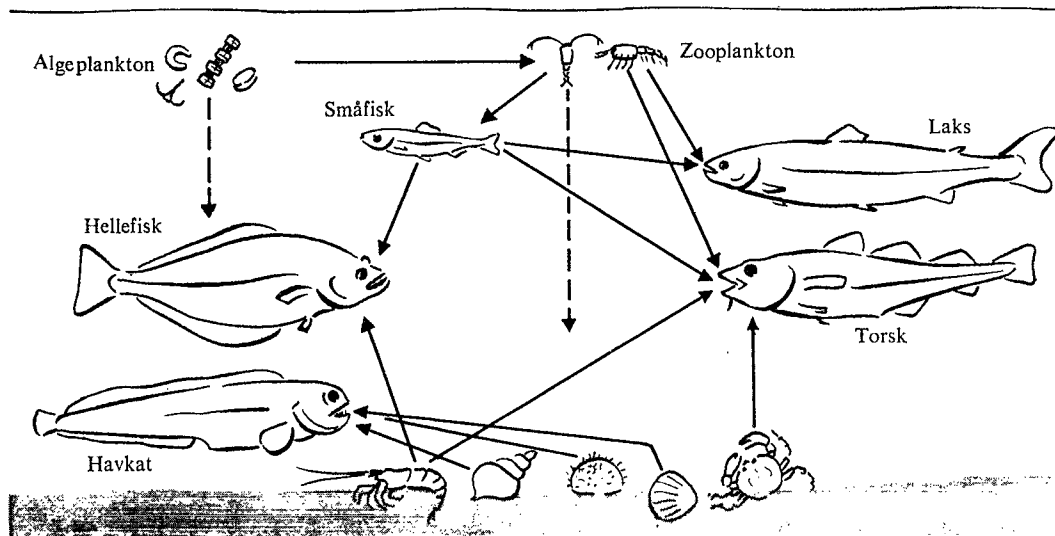


Fig. 2. Nogle vigtige fødekæder i grønlandske farvande, angivet ved optrukne pile. Stiplede pile viser nedsynkende, døde organismer, der tjener bunddyrene til føde. (Efter Politikens »Danmarks Natur«).

turens kredsløb og kan på ny indgå i primærproduktionen. Fig. 2 viser nogle grønlandske fødekæder.

Primærproduktionen sætter i gang om foråret, når lyset har nået en vis styrke, og når opvarmningen af havoverfladen har bevirket en stabilisering af vandmassernes lagdeling. Denne stabilisering er vigtig, for at planktonalgerne kan forblive i de øvre, gennemlyste vandlag i stedet for periodisk at være oppe i lyset eller nede i mørket, hvor produktionen ikke kan finde sted.

Særdeles vigtig for algeproduktionen er tilstedeværelsen af tilstrækkelige mængder af næringssalte (fosfat, nitrat m. m.), der frigøres i de dybere vandlag ved forrådnelse af nedsynkende døde organismer. Fra dybet føres næringssaltene atter op mod overfladen ved vandmassernes cirkulation, som i de nordlige have især sker i vintermånederne, idet afkølingen af de øvre vandlag bevirker en nedbrydning af stabiliseringen af lagdelingen, hvorefter kraftige storme kan bevirke en opblanding af vandmasserne. Foruden denne almindelige tilførsel af dybere vandmasser til overfladen om vinteren foregår der til stadighed året igennem tilførsel af næringsrigt dybdevand i grænseområderne mellem forskellige strømsystemer, hvilket siden omtales nærmere.

De hydrografiske undersøgelser

Et stort materiale af både meteorologiske og hydrografiske data indsamledes under NORWESTLANT-undersøgelserne, de hydrografiske omfattende havstrøm-

me, vandtemperaturer, vandets saltholdighed og indhold af næringssalte og ilt.

En forståelse af de hydrografiske resultater vil kræve en kort orientering om havstrømmenes forløb i undersøgelsesområdet. Fra Polhavet løber den iskolde Polarstrøm mod syd langs Østgrønland, hvor den omtrent udfør Angmagssalik møder den varmere Irmingerstrøm, der som en gren af Golfstrømmen bøjer mod vest syd for Island over mod Sydøstgrønland. De to strømme følges derefter ad, Polarstrømmen som en kold overfladestrøm (vandet mindre salt og derfor lettere) tæt ved grønlandskysten, Irmingerstrømmen dels som en varm understrøm (vandet salttere og derfor tungere), dels som en varm overfladestrøm udenfor Polarstrømmen. Påvirket af jordrotationen afbøjer de to strømme mod højre rundt Kap Farvel, hvorefter de fortsætter nordpå langs Vestgrønland, medens deres vandmasser efterhånden delvist opblandes. Styrkeforholdet mellem de to strømme er afgørende for havtemperaturerne over de vestgrønlandske fiskebanker. Fra Baffinbugten løber den Canadiske Polarstrøm sydpå langs Canadas østkyst. Både den Østgrønlandske og den Canadiske Polarstrøm medfører betydelige mængder drivis, ved Grønland kaldet Storisen og ved Canada Vestisen. Ismængderne varierer meget fra år til år.

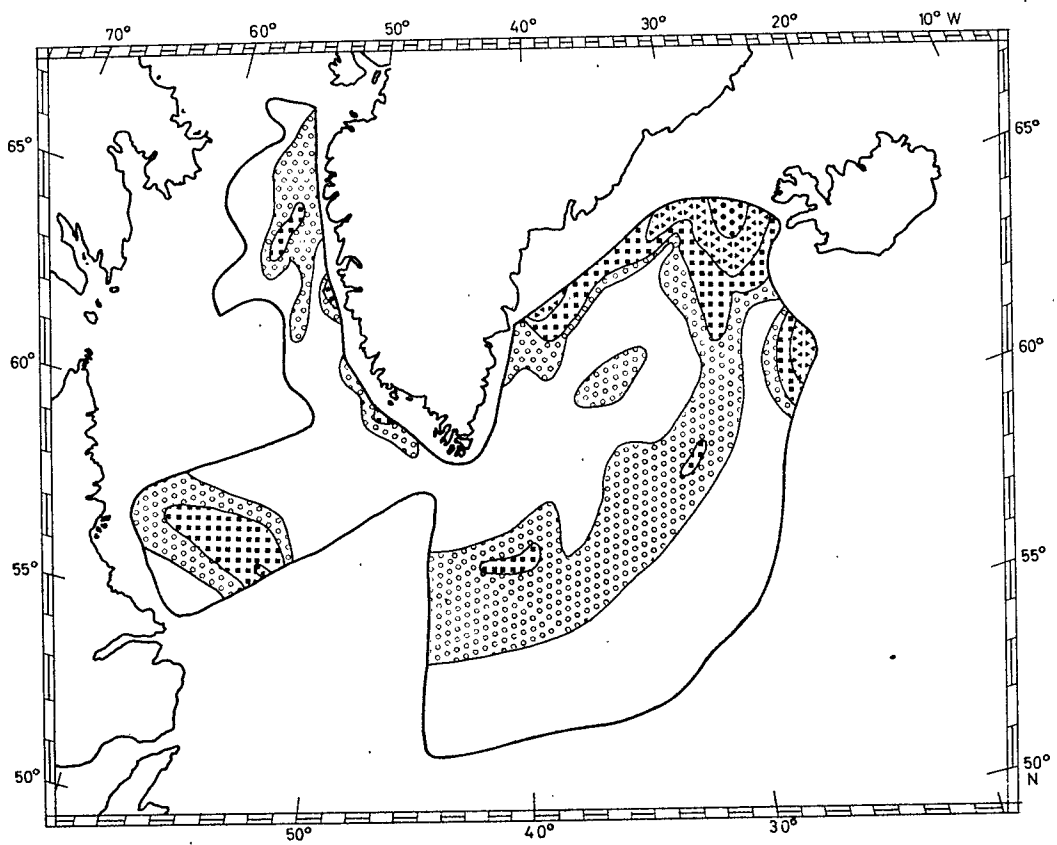
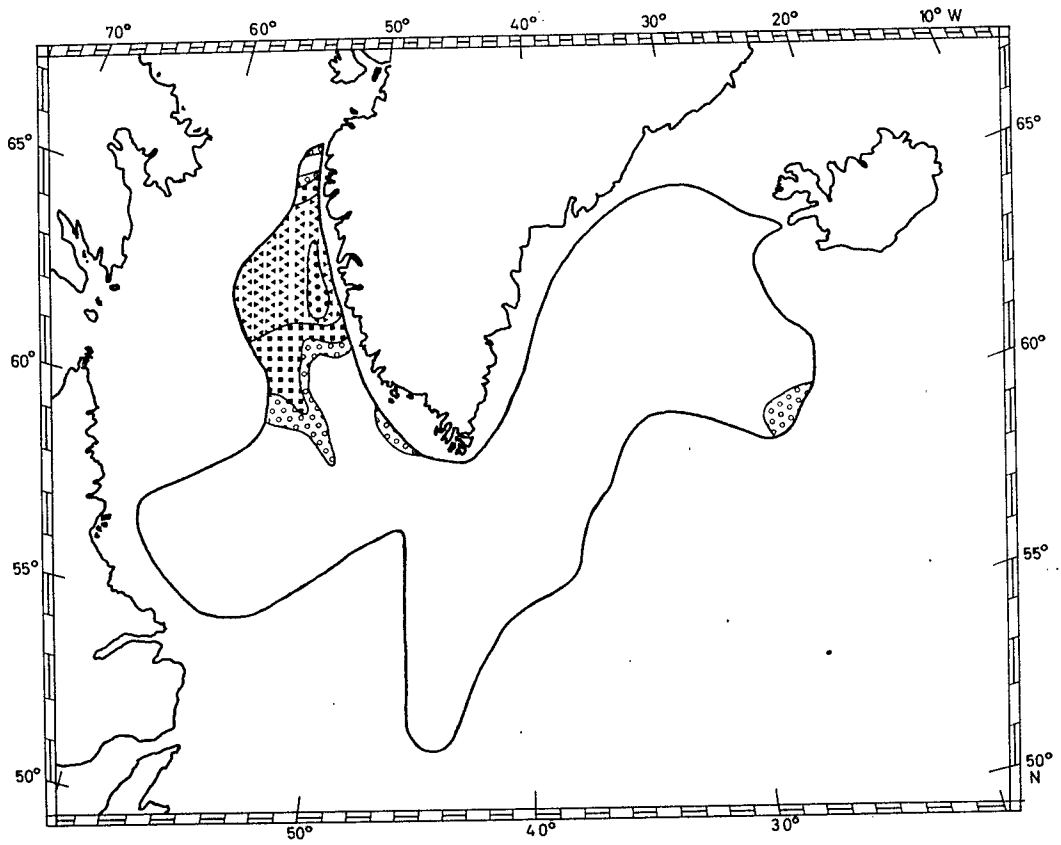
Året 1963 var afvigende i ugunstig retning ved et ualmindelig stormfuldt vejr, medens isforholdene var normale. Vandlagenes stabilisering (udtrykt ved forskellen mellem vægtfylden i 50 m dybde og i overfladen) forsinkedes i størstedelen af området på grund af det stormfulde vejr. Dog indtraf stabiliseringen tidligt ved Vestgrønland—allerede i april—som følge af, at nordøstlige vinde drev koldt kystvand med relativt lav saltholdighed mod vest ud over salttere vand stammende fra Irmingerstrømmen. Disse forhold fik tydelig indflydelse på planktonproduktionen.

Produktionen af planteplankton

Til bedømmelse af primærproduktionen anvendtes forskellige metoder. Den mest omfattende metode bestod i indsamling og konservering af et stort antal vandprøver fra 10 m dybde i hele området gennem alle tre undersøgelsesperioder. Ved optælling af planktonalgerne i disse prøver beregnedes disses vægtmængde i mikrogram kulstof per liter havvand (1 mikrogram = 1 milliontedel gram).

I april måned (NORWESTLANT 1) var produktionen endnu ikke i gang over det meste af undersøgelsesområdet på grund af den sene stabilisering af vandlagene. Kun i det vestgrønlandske område var der en kendelig produktion på grund af den tidlige stabilisering af vandlagene (fig. 3 foroven).

Fig. 3. Mængden af algeplankton målt i mikrogram kulstof pr. liter havvand i 10 m dybde. De laveste værdier findes i arealer uden signatur, hvorefter signaturgrænserne angiver 5, 10, 20, 50 og 100 mikrogram/liter. Foroven er vist NORWESTLANT 1 (april) og fornedet NORWESTLANT 3 (juli).



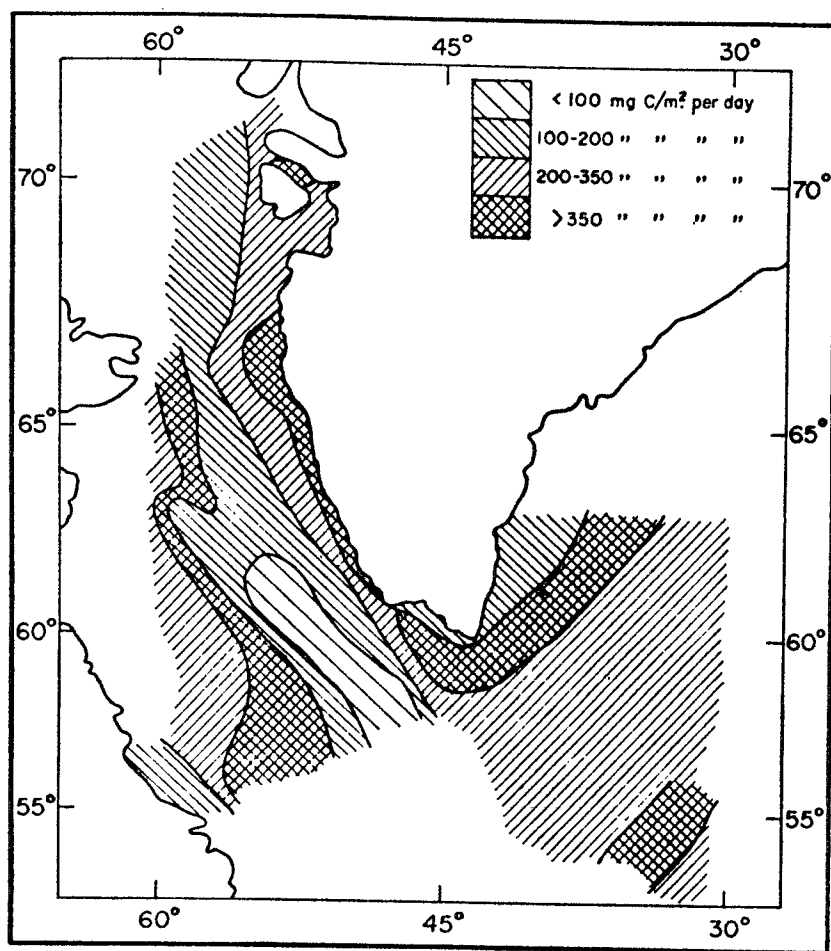
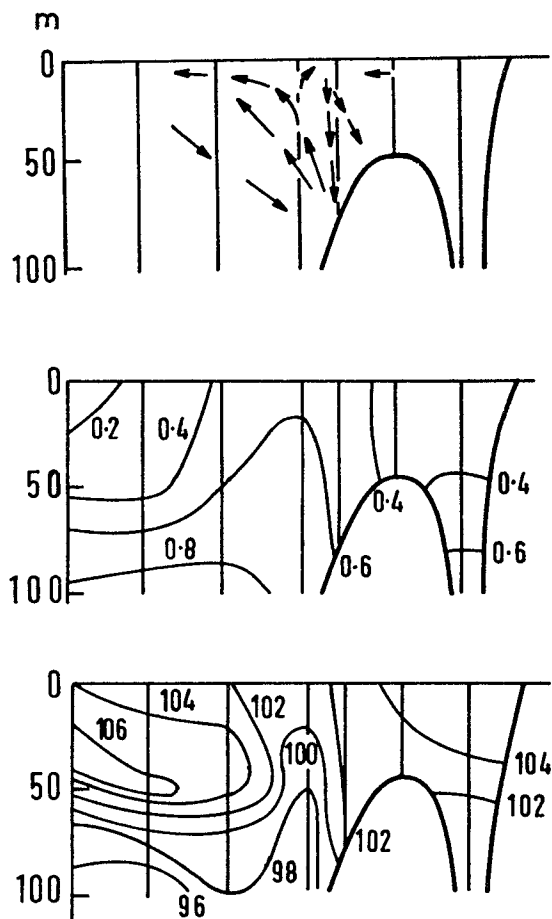


Fig. 4. Primærproduktionen i havet omkring Grønland i juli-august 1954, målt i milligram kulstof pr. m² havoverflade pr. dag ved kulstof-14-metoden. - Princippet i metoden er, at man tilsætter en bestemt mængde kultveiltede indeholdende radioaktivt kulstof (C-14) til prøver af havvand i små klare flasker, som derpå i en bestemt tid belyses med en bestemt lysstyrke, hvorved algerne i vandprøven optager en vis procentdel af kulstoffet. Så filtreres algerne fra i et fint filter, som derpå tørres. Siden måles den radioaktive udstråling fra filteret, og mængden af optaget kulstof kan da beregnes. (Efter E. Steemann Nielsen 1958).

Forholdene i juli-august (NORWESTLANT 3) er vist fornedet i fig. 3. Produktionen er kraftig i hele området med størst intensitet i visse zoner, som viser god overensstemmelse med produktionsfordelingen, som blev målt i juli-august 1954 ved kulstof-14 metoden fra det danske havundersøgelsesskib DANA (fig. 4). Der er en stor produktion overalt, hvor fronter mellem to strømsystemer er til stede, idet strømhvirvler bringer vand rigt på næringsalte fra de dybere vandmasser op til overfladen. Sådanne produktionsrige områder er 1) grænseområdet mellem den Atlantiske Strøm (Golfstrømmen) og vand fra Irmingerhavet, 2) udenfor den Østgrønlandske

Fig. 5. Lodret vest-øst gående snit gennem vandmasserne i Davisstrædet udfør Godthåb i juli 1963 (NORWESTLANT 3). Øverst er vist de vertikale vandbevægelser, i midten fosfatmængderne angivet ved mikrogram-atom fosfor pr. liter, og nederst er angivet mætningsprocenten af ilt. Det ses, at den vertikale vandbevægelse bevirker opstigning af fosfatrigt og samtidig iltfattigt dybdevand.



Polarstrøm, 3) grænsen mellem Labradorstrømmen (den Canadiske Polarstrøm) og det oceaniske vand midt i Davisstrædet, og endelig 4) over de vestgrønlandske fiskebanker.

Den hydrografiske mekanisme på grænsen mellem forskellige havstrømme kan illustreres ved et snit ud over Fyllas Banke i Davisstrædet (udfor Godthåb). Snittet (fig. 5) går i retningen øst-vest (vest til venstre), og grænsezonen mellem det polare vand over banken og vand fra Irmingerstrømmen vest for banken er beliggende over bankens vestskråning. I denne grænsezone bevirker vertikale vandbevægelser en opstigning af fosfatrigt og samtidig iltfattigt dybdevand.

Det zoologiske plankton

Et meget stort zoologisk materiale indsamledes i de tre perioder med forskellige planktonnet, hvoraf de vigtigste var en stor straminpose (ringdiameter 2 m) og Hensen-nettet (ringdiameter 72 cm). Førstnævnte blev trukket efter skibene i lang-

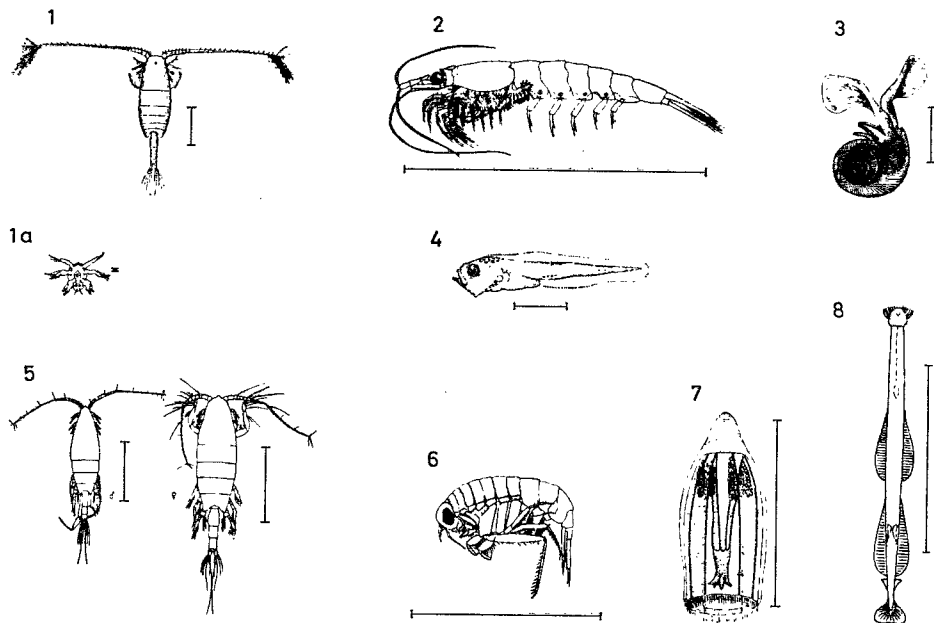


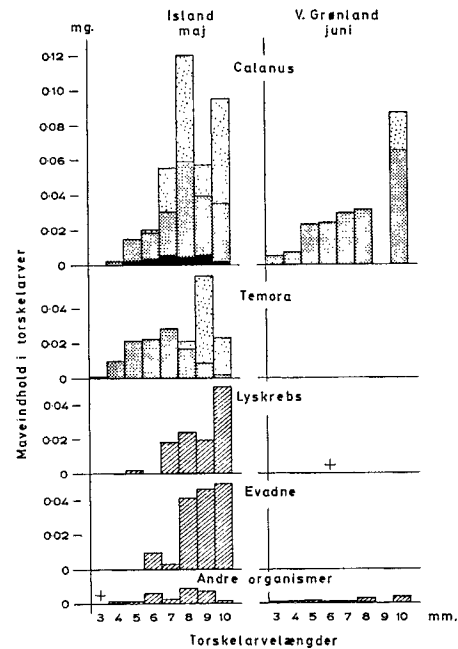
Fig. 6. Nogle vigtige nordatlantiske planktondyr (sammenstillet fra forskellige forfattere): (1) Vandloppen *Calanus finmarchicus* og dens larvestadie, nauplius (1a). – (2) Lyskrebsen *Meganectiphanes norvegica*. – (3) Vingesneglen *Spiratella retroversa*. – (4) Torskalarve. – (5) Vandloppen *Euchæta norvegica*, han og hun. – (6) Tangloppen *Themisto libellula*. – (7) Goplen *Aglantha digitale*. – (8) Pilormen *Sagitta elegans*. – Målestokkene viser dyrenes virkelige længder. – Medens yngel af 1–3 er fødecemner for fiskelarverne, er de voksne dyr 5–8 rovdyr, som bl. a. tager fiskelarver.

som fart i en halv time fra en dybde af 50 m, medens sidstnævnte blev trukket lodret op gennem vandet fra 100 m dybde, medens skibene lå stille. Efter konservering og måling af rumfang ombord blev planktonprøverne viderebehandlet på de forskellige landes laboratorier, hvor udsortering og optælling af de vigtigste dyrearter foretoges, og derfra sendtes så resultaterne til de forskellige forfattere.

Oceanernes zoologiske plankton er en særdeles rig fauna, hvor alle de vigtigste dyregrupper, bortset fra insekterne, er repræsenteret. Af disse er krebsdyrene langt den vigtigste, især den krebsdyrgruppe, der betegnes som vandlopper. Man skelner i marinbiologien mellem holoplankton, dvs. arter, der lever hele livet som planktondyr, og meroplankton, der kun tilbringer en begrænset del af deres livsløb som planktondyr. Meroplankton kaldes også larveplankton, da det for en væsentlig del udgøres af larver af bunddyr og af fiskelarver. Medens holoplanktonet er langt det dominerende på det åbne ocean, udgør meroplanktonet en væsentlig del af det kystnære plankton.

På fig. 6 er vist nogle af de hyppigste nordatlantiske planktondyr, som med undtagelse af fiskelarven alle er holoplanktoniske. Den øverste række består af plante-

Fig. 7. Maveindhold (gennemsnitsvægt i milligram) af torskelarver 3–10 mm lange fra det islandske og vestgrønlandske havområde. Medens de vestgrønlandske torskelarver næsten udelukkende indeholdt ungdomsstadier af vandloppen *Calanus*, var der i de islandske desuden betydelige mængder yngel af vandloppen *Temora*, yngel af lyskrebs, dafnier af slægten *Evadne* samt en del andre organismer. – Følgende signaturer gælder for vandlopperne: sort angiver æg (kun *Calanus*), tæt prikket naupliusstadier og spredt prikket senere udviklingsstadier.



ædere, der lever af encellede alger, medens dyrene i nederste række lever af rov. Fiskelarven i midten ernærer sig af den øverste rækkes yngel, og den er selv bytte for rovdirene forinden, så det er en del af en fødekæde, vi har for os.

Det er almindeligt accepteret, at larvestadiet er en meget kritisk fase i fiskearternes livsløb. De to vigtigste årsager til larvedødeligheden antages at være mangel på føde og rovdyrers efterstræben, og begge disse årsager influeres direkte af planktonets mængde og sammensætning. Da NORWESTLANT især sigtede mod at undersøge fiskeynglens overlevelse, skal der gives en mere indgående redegørelse for de vigtigste fødedyr og rovdyr.

Fiskelarvernes fødedyr

Et meget vigtigt led i undersøgelserne omfattede maveindhold af ganske små larver af torsk og rødfisk. Ved en fin mikroskopisk teknik blev maverne af disse kun få mm lange larver åbnet og indholdet udtaget, hvorpå de enkelte fødebestanddele identificeredes, og deres vægtmængde beregnedes i milligram. Det viste sig da, at æg og yngste stadier af vandloppen *Calanus finmarchicus* (fig. 6, nr. 1) var langt den vigtigste føde.

Rødfiskelarver, der hovedsageligt findes over dybt vand sydøst for Grønland, ernærer sig næsten udelukkende af *Calanus*, de små rødfiskelarver i maj af æggene, og de større larver senere hen af yngel.

På fig. 7 er vist torske-larvernes fødesammensætning ved Vestgrønland og ved Island. I det islandske område er føden mere varieret på grund af planktonets mere forskelligartede sammensætning, medens torske-larverne i det vestgrønlandske område næsten udelukkende ernærer sig af yngel af *Calanus*. Foruden vestgrønlandske torske-larver fra 1963 blev også vestgrønlandske larver fra en række andre år undersøgt for maveindhold, og for alle årene viste det sig, at udviklingsstadier af *Calanus* udgjorde over 95 % af føden i dette område.

En anden forskel mellem de to områder viste sig deri, at torske-larver fra det islandske område havde ca. dobbelt så meget maveindhold som de fra det vestgrønlandske, hvilket for de førstnævnte må betyde en bedre ernæring og følgelig en bedre overlevelse, og dette forhold er naturligvis af betydning for rekrutteringen af torskebestandene.

Vandloppen Calanus finmarchicus

I hele det nordatlantiske havområde er *Calanus finmarchicus* det vigtigste fødekædeled mellem planktonalgerne og de større dyr som fisk, sæler og hvaler, hvorfor den har været genstand for mangfoldige undersøgelser. Da den endvidere, som det ovenfor er vist, er helt afgørende for den vestgrønlandske torskeyngels overlevelse, skal der her gives en kort omtale af dens biologi.

Dens livscyklus omfatter en lang række udviklingsstadier begyndende med larvestadiet (nauplius), efterfulgt af fem ungdomsstadier og afsluttet med det kønsmodne stadium. I sydligere have er der 2–3 generationer om året, medens der i de arktiske have kun er en. Overvintringen sker i det nordatlantiske område i stor dybde (ca. 600–2000 m) i næstsidste ungdomsstadie. Det er således tilfældet i havet ved Grønland. Om foråret stiger den op til de øvre vandlag, når produktionen af planktonalger er kommet i gang, og efter fouragering og kønsmodning gydes så æggene frit i vandet. Der er eksperimentelt påvist en nøje sammenhæng mellem fødemængden og ægproduktionen, idet der kun lægges få æg, når algemængden er ringe, medens antallet af æg stiger med stigende mængde planktonalger. Efter gydningen dør den gamle generation, hvorefter næste generations forskellige udviklingsstadier successivt optræder, indtil nedvandringen til dybet igen foregår om efteråret.

Under NORWESTLANT-undersøgelsen af dyrisk plankton inddeltes hele havområdet som vist på fig. 8, og fig. 9 viser i søjlediagrammer de forskellige udviklingsstadiers forekomster i disse underområder gennem de tre undersøgelsesperioder. Det ses, at der i juni var betydelige mængder af de unge udviklingsstadier i alle tre vestlige områder, medens disse stadier først i juli optræder i mængde i de østlige områder. Dette hænger sammen med den tidlige stabilisering af vandmasserne ved Vestgrønland og dermed følgende tidlige produktion af planktonalger, medens produk-

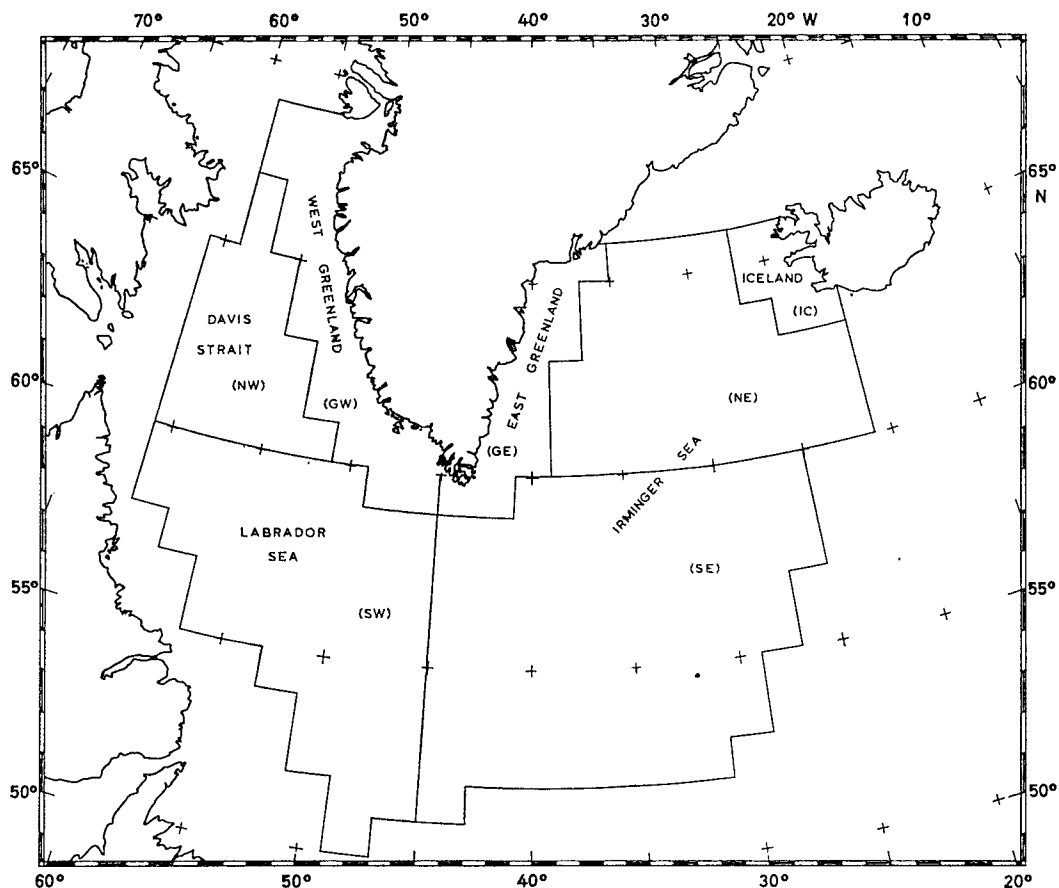


Fig. 8. Standardarealer for NORWESTLANT-zooplanktonundersøgelser.

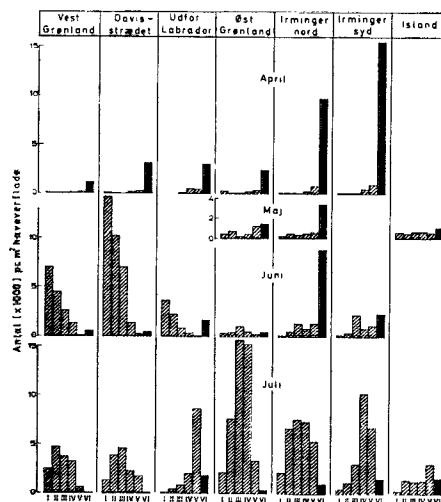
tionen som følge af det stormfulde vejr og sene stabilisering kom sent i gang i Irmingerhavet. Der ses altså at være en klar sammenhæng mellem hydrografiske forhold, primærproduktion og de efterfølgende fødekædede.

Fiskelarvernes fjender

Fiskelarvernes overlevelseschancer er, som ovenfor nævnt, ikke alene afhængig af fødesituationen, men også af planktonets rovdyr, idet mange fiskelarver bliver disses bytte. Lave vandtemperaturer og ringe fødemængde forlænger larvetidens varighed og dermed også den tid, hvor rovdyrene kan gøre sig gældende, forhold der især er afgørende for den vestgrønlandske torskebestand.

Nogle af de vigtigste rovdyr er forskellige smågopler, især *Aglantha digitale*, arter af pilorme og vandloppen *Euchæta norvegica*. Nederste række på fig. 6 viser eksempler på rovdyr.

Fig. 9. Mængden (antal pr. m² havoverflade i de øvre 100 m) af forskellige udviklingsstadier (I–VI, hvoraf VI er det kønsmodne stadium) af *Calanus finmarchicus* i de i fig. 8 viste havområder under NORWESTLANT 1 (april), 2 (maj–juni) og 3 (juli). – Det ses, at ynglen optræder tidligere i de tre vestlige områder end ved Østgrønland, i Irmingerhavet og ved Island.



Undersøgelsen viste, at mængden af rovdyr var størst over store dybder og mindst over lave dybder. I det vestgrønlandske område var der således langt færre rovdyr i planktonprøver taget over fiskebankerne end over det dybe vand vest for disse. Det vil sige, at torske-larver, der med den nordgående strøm driver op langs Vestgrønland, er mindre udsatte for at blive ædt, end larver, der føres vestpå over mod Labrador.

Forekomster af fiskeæg og -larver

Ifølge NORWESTLANT-undersøgelsens formål måtte indsamling af materiale til belysning af fiskeynglens udbredelse være et af de vigtigste programpunkter. For det vestgrønlandske område var undersøgelse af torskeæg og -larver så langt det vigtigste.

Torsk. – Ved undersøgelsen i april konstateredes store mængder torskeæg i de øvre vandlag i en zone, der strakte sig fra Island til Østgrønland og videre rundt Kap Farvel op langs Vestgrønland til udfør Holsteinsborg, altså følgende Irmingerstrømmen. Man antager, at der på hele denne strækning er et sammenhængende gydeområde på denne årstid. I de følgende måneder var der kun ganske få æg i det vestgrønlandske område, medens der i det islandske område sommeren igennem var betydelige mængder torskeæg, og denne fortsatte gydning i det islandske område viste sig senere at få betydning også for den vestgrønlandske torskebestand, som det vil fremgå af det efterfølgende.

I forhold til de betydelige mængder af torskeæg var mængderne af torskelarver meget små, hvilket er udtryk for en stor dødelighed i det yngste larvestadie. Som det ses på fig. 10 findes der i juli to adskilte larveområder, et vestgrønlandsk og et is-

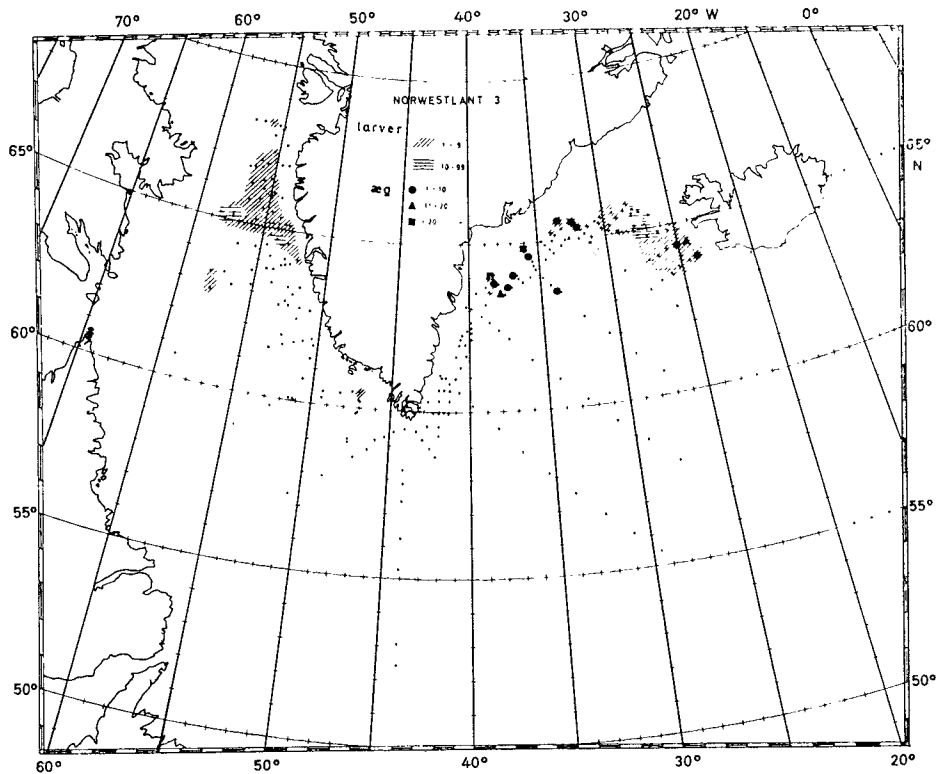
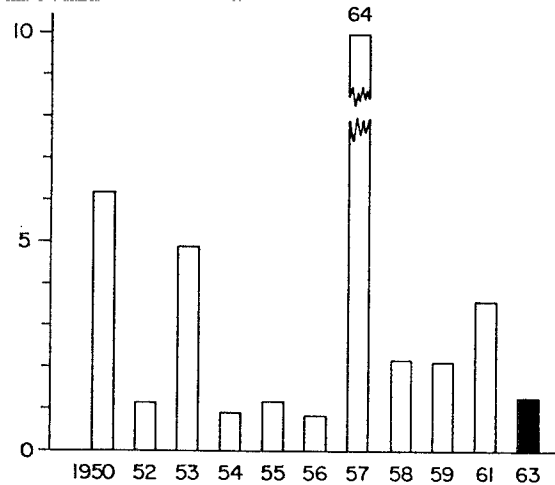


Fig. 10. Antal æg og larver af torsk pr. $\frac{1}{2}$ times træk med straminpose i juli 1963. – Det vestgrønlandske og det østgrønland-islandske larveområde er tydeligt adskilte. Kun i det østlige område fandtes tillige torskeæg, som viser en langvarigere gydeperiode i dette område sammenlignet med det vestlige.

landsk-østgrønlandsk, medens der ingen torskelarver findes i området omkring Kap Farvel formentlig på grund af lave temperaturer og sparsom fødemængde.

Det er gennem mangeårige fiskeriundersøgelser godtgjort, at den vestgrønlandske torskebestand varierer i mængde med fremkomsten af rige eller fattige årgange. Erfaringsmæssigt har det vist sig, at når vandtemperaturen over Fyllas Banke (udfor Godthåb) i juni måned var ca. 2° C og derover, var der i juli mange torskelarver, som sikrede en god årgang for de følgende års fiskeri. Som det ses af fig. 11 tegnede årgang 1963 til at blive en fattig årgang at dømme efter antallet af larver i Davisstrædet. Det var derfor en overraskelse, da der i 1966 i de sydligste vestgrønlandske distrikter fandtes betydelige mængder af 3-års torsk, altså af 1963-årgangen, som derefter i de følgende år bredte sig nordpå langs Vestgrønland, hvor den ydede et fiskeriudbytte, der var over middel. Forklaringen på hele dette forløb må søges i, at der fra det islandsk-østgrønlandske yngelområde er sket en tilvandring af småtorsk begunstiget af Irmingerstrømmen, og derved forklares også, at årgangen først viste sig ved den sydligste del af Vestgrønland.

Fig. 11. Gennemsnitlige antal torskelarver pr. $\frac{1}{4}$ times træk med straminpose ved Vestgrønland i juli i årene fra 1950 til 1963. De rige torskeårgange 1950, 1953, 1957 og 1961 viser sig allerede i mængden af larver.



At der således er to forskellige potentielle rekrutteringsområder for den vestgrønlandske torskebestand, gør det nok så kompliceret at give prognoser for fiskeriet. Man kan med næsten usvigelig sikkerhed sige, at et varmt år med megen torske- yngel i Davisstrædet vil frembringe en rig årgang, som 4–5 år senere vil begynde at gøre sig gældende i fiskeriudbyttet. Fig. 11 viser, at der var mange torskelarver i årene 1950, -53, -57 og -61, og disse årgange gav alle siden et stort fiskeriudbytte. Derimod er det ikke muligt udfra et fattigt yngelår ved Vestgrønland at forudsige en fattig årgang, da det islandsk-østgrønlandske yngelområde altid vil kunne bringe overraskelser. Foruden 1963-årgangen var 1956-årgangen at betragte som af islandsk-østgrønlandsk oprindelse. Også den tegnede dårligt som yngel, men blev alligevel en særdeles god årgang, og ligesom 1963-årgangen viste 1956-årgangen sig til at begynde med ved den sydligste del af vestkysten.

Alt dette fører os igen tilbage til spørgsmålet om, hvad der er afgørende for en god torskeårgangs opståen. Når der i 1963 var forholdsvis få torskelarver i Davisstrædet trods en tilsyneladende god ernæringssituation tidligt på året, må de lave vandtemperaturer i sommermånederne og den af stormfuldt vejr forårsagede bølgebevægelse have haft en skadelig virkning. Allerede ved den tyske biolog Apsteins undersøgelser fra 1908 blev det vist, at udviklingstiden for torskeæg forlænges fra ca. 33 til ca. 43 døgn, hvis vandtemperaturen sænkes fra 1° til 0° C, hvilket er det temperaturområde torskeæg hyppigst udsættes for i grønlandske farvande. For larvernes udvikling vil temperaturen have en lignende virkning som for æggene, og det vil da for både æg og larver betyde, at lave temperaturer gennem en forlænget udviklingstid vil bevirke en større dødelighed, især fordi planktonets rovdyr derved får længere tid til at reducere fiskeynglen. Når endvidere det fjerntliggende islandske

rekrutteringsområde har kunnet yde tilskud til den vestgrønlandske torskebestand, skyldes det forskellige årsager. For det første er vandtemperaturerne væsentligt højere i det østlige rekrutteringsområde end i Davisstrædet, og det betyder en hurtigere udvikling og dermed lavere dødelighed for ynglen. Dernæst strækker gydnin-gen sig gennem en betydeligt længere periode i det østlige end i det vestlige område, hvilket antagelig også betyder en større yngelproduktion. Endelig har vi jo set, at torskelarver ved Island har et større kvantum og mere varieret maveindhold end vestgrønlandske, altså er bedre ernærede. Alt i alt forklarer disse forhold det produktionsoverskud, som fra det østlige rekrutteringsområde undertiden kommer den vestgrønlandske torskebestand til gode.

Rødfisk. – I modsætning til de fleste andre fisk er rødfisken levendefødende. Det er en beskyttelsesforanstaltning for æg og yngste larvestadie, for hvilke dødelighe-den således nedsættes. Rødfiskens yngleområde er Irmingerhavet sydøst for Grøn-land, hvor de største koncentrationer af larver findes. Endvidere findes mindre kon-centrationer ved det sydvestlige Grønland. Larveproduktionen sker hovedsageligt i maj i Irmingerhavet, hvorfra der sker en drift til Østgrønland og rundt Kap Farvel til udfor Sydvestgrønland. Den vestgrønlandske rødfiskebestand rekrutteres således fra områder ved det sydvestlige og sydøstlige Grønland, hvortil de kønsmodne rød-fisk sidenhen vandrer. Mærkningsforsøg i Godthåbsfjorden har givet genfangster både fra Sydvest- og fra Sydøstgrønland.

Hellefisk. – Den største koncentration af hellefisklarver i hele undersøgelses-området findes i Davisstrædet, hvor de dog ikke er fundet så nordligt som udfor Diskobugten eller Umanak distrikt, som er de vigtigste områder for fiskeriet. Mange-årige undersøgelser ved Vestgrønland har bekræftet den af afdøde professor Adolf S. Jensen allerede i 1908 fremsatte teori, at hellefisken gyder sine æg i den sydlige del af Davisstrædet, idet de yngste larver kun findes i det varme, dybe vand syd for den undersøiske ryg mellem Holsteinsborg og Canada. Derfra stiger larverne op i de øvre vandlag, hvor de driver nordpå med den vestgrønlandske strøm. I hele det østlige område mellem Østgrønland og Island er der forholdsvis få larver, og de mangler ganske i polarstrømmen langs den østgrønlandske og sydligste vestgrøn-landske kyst. Ved Vestgrønland synes hellefiskens rekruttering – i modsætning til torskens – at være stabil, idet larvemængden kun varierer lidt fra år til år.

Sidst på sommeren og om efteråret søger de nu ca. 8 cm lange larver ned mod bunden i særlige områder langs kysten med blød bund og dybder hovedsageligt fra ca. 250 til ca. 300 m, og derfra vandrer de siden ind i de dybe fjordområder med dybder ned til 600–800 m. Vest for Disko findes et sådant område af stor udstræk-ning, hvor man med en finmasket trawl kan fange meget store mængder ganske små, overvejende etårs hellefisk, og derfra sker antagelig rekrutteringen af hellefiskbe-

standene i Diskobugt-området, Umanak distrikt og de nordligere distrikter. (Se iøvrigt artiklen „Hellefisken“ i dette tidsskrift 1969, side 257–270 og 353–366).

Håising. – Denne fiskeart er en af de aller almindeligste i vestgrønlandske farvande, ligesom dens pelagiske æg og larver er overordentligt talrige i fjorde, i kystområder og ude over bankerne. Derimod er æg og larver ret sparsomme i de østgrønlandske og islandske farvande.

Den talrige vestgrønlandske håisingbestand har nylig været genstand for et forsøgsfiskeri og en forsøgs-mæssig produktion af frosne fileter med henblik på mulighed for et fremtidigt fiskeri.

Andre fiskearter. – Undersøgelsen omfattede også larver af lodde, havkatte og helleflynder. Lodden (grønlandsk angmagssat) var talrig ved Island, men manglede helt i de grønlandske prøver, fordi denne fiskeart kun yngler i indenskærs farvande ved Grønland, hvor larverne er overordentlig talrige, men NORWESTLANT var en rent oceanografisk undersøgelse, der ikke omfattede indenskærs områder.

Lodden er en af de allervigtigste småfisk i fødekædesystemet i de grønlandske indenskærs farvande, og den samme rolle spiller tobisen udenskærs på fiskebankerne (se fig. 2). Begge småfisk er særdeles vigtige fødeemner for torsk, laks og hellefisk, i hvis maveindhold de ofte er fuldstændig dominerende. Det var derfor en mangel ved NORWESTLANT-undersøgelsen, at den ikke medtog tobislarverne, som er endog meget talrige i planktonet over de nordlige vestgrønlandske fiskebanker.

Afsluttende bemærkninger

NORWESTLANT har givet en mængde værdifulde erfaringer både videnskabeligt og arbejdsteknisk, men den har også efterladt mange åbne spørgsmål. Vort kendskab til de forhold, der afgør de grønlandske fiskebestandes rekruttering, er blevet væsentligt udvidet, og de vundne erfaringer vil få betydning for tilrettelæggelsen af fremtidige undersøgelser, hvor man især vil stille krav om sammenlignelige indsamlingsmetoder. NORWESTLANT havde til en vis grad karakter af en rekognoscering, på grundlag af hvilken man må diskutere, med hvilke metoder og på hvilke undersøgelsesfelter (hydrografi, planktonproduktion, fiskeyngelforekomster) man skal sætte ind ved fremtidige undersøgelser over fiskebestandenes rekruttering i dette havområde.

Litteraturhenvísninger:

ICNAF Special Publication No. 7. Environmental Surveys-NORWESTLANT 1–3, 1963, Part I–II, 1968.
Stecmann Nielsen, E.: A survey of recent Danish measurements of the organic productivity in the sea. – Rapp. Cons. Explor. Mer, 144, side 92–95, 1958.