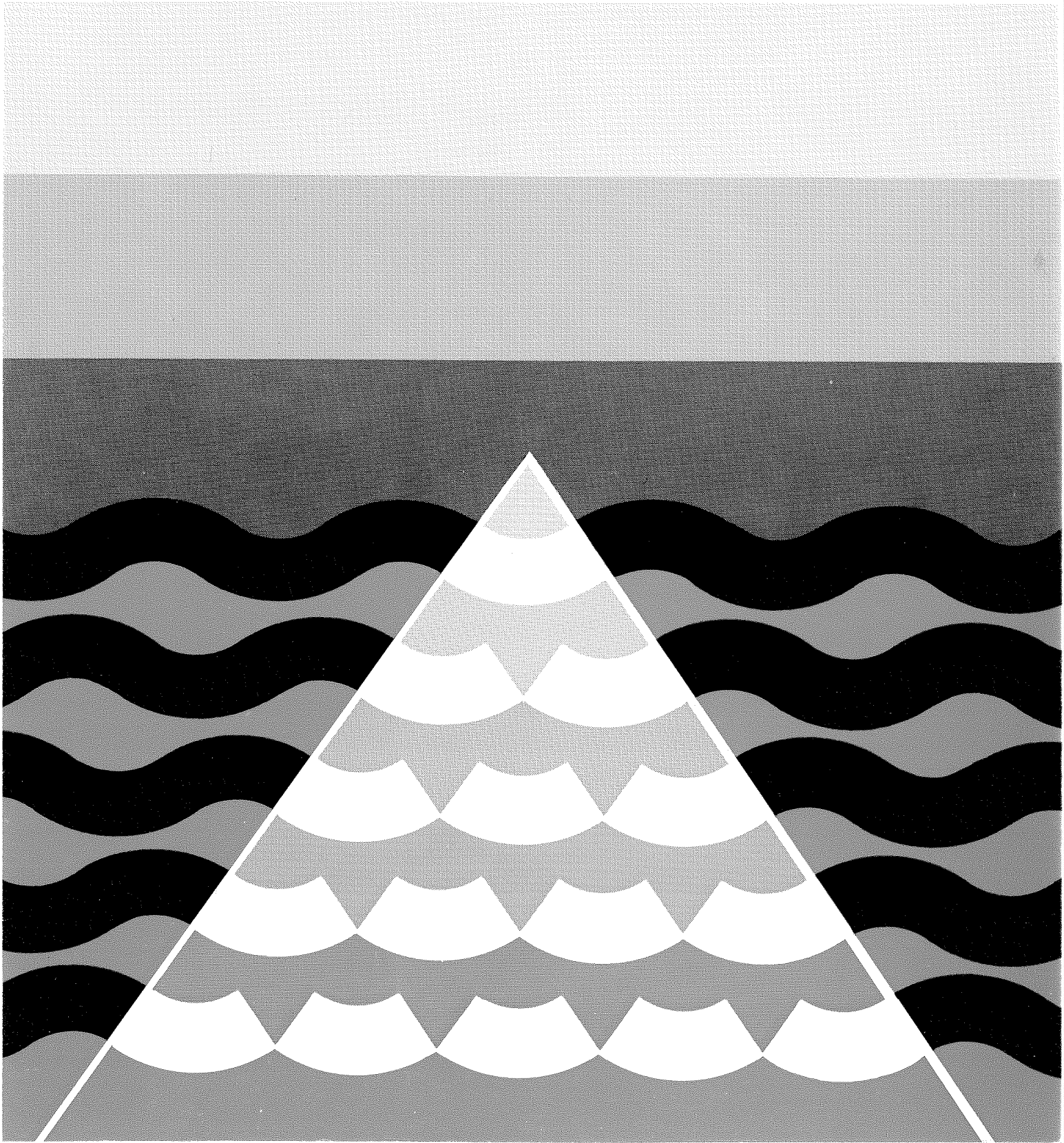


1975
Nr. 2

FISKEN og HAVET

RAPPORTER OG MELDINGER
FRA FISKERIDIREKTORATETS HAVFORSKNINGSINSTITUTT - BERGEN



SMÅSEIDØDEN I 1974 — VIBRIOSE

[An epizootic of vibriosis in young saithe in 1974]

Av

EMMY EGIDIUS OG KARI ANDERSEN
Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt

ABSTRACT

EGIDIUS, E. og ANDERSEN, K. 1975. Småseidøden i 1974 — vibriose. [An epizootic of vibriosis in young saithe in 1974]. *Fiskets Gang*, 61: 362—365.

During autumn 1974 an epizootic of vibriosis occurred in the young saithe population around the western Norwegian coast from Flekkefjord to Brønnøysund. Diseased fish showed skin lesions. From 10 to 100 % of fish with lesions were reported. Vibriosis is the most common disease in seafarming of salmonids in Norway, but the disease in the saithe population did not seem to affect the farm fish.

I september 1974 begynte Havforskningsinstituttet å få inn meldinger om sår og massedød på småsei, for det meste av 1973-årsklassen, fra ulike steder langs kysten. Farsotten nådde sitt høydepunkt i oktober og ser ut til å ha vært allment utbredt fra Flekkefjord til Brønnøysund.

MATERIALE

Havforskningsinstituttet fikk inn de første prøvene av syk sei fra et fiskeoppdrettsanlegg i juli. I september fikk en stadig flere meldinger om syk sei og da farsotten var på sitt høyeste i oktober, kom det inn langt flere prøver enn en hadde kapasitet til å undersøke.

I slutten av oktober ble Fiskeridirektoratets kontrollverk og fylkenes fiskeriadministrasjoner bedt om å skaffe opplysninger om sykdommens utbredelse i sine distrikter. Særlig fra de områder der sykdommen var mest utbredt, fikk en inn meget utførlige rapporter som deler av denne oversikten bygger på.

SYKDOMMEN VIBRIOSE

Sykdommen seien var angrepet av, er en generell infeksjonssykdom forårsaket av en saltvannsbakterie, *Vibrio anguillarum*, og nærbeslektede arter og kalles vibriose.

Vibriose er en av de fiskesykdommer som har vært lengst kjent i Europa. Den kan gjenkjennes i beretninger fra Italia i begynnelsen av 1700-årene. Sykdommen ble endelig beskrevet hos ål i brakkvann i Nord-Italia i slutten av 1800-tallet. Bakteriene som er årsak til sykdommen, ble isolert og beskrevet fra ål i Østersjøen i 1909 av svensken Bergman som gav den navnet *Vibrio anguillarum*.

Arbeidet med marine fiskesykdommer ble tatt opp ved Havforskningsinstituttet i 1972 i forbindelse med

saltvannsoppdrett av laksefisk. I dette oppdrettet er vibriose stadig en høy tapsfaktor, og det er derfor rimelig at en ved instituttet først og fremst har konsentrert seg om denne sykdommen.

SYKDOMSBILDET

Hos laksefisk kan vibriose ytre seg på forskjellig måte. Det foreligger en akutt form der fisken dør uten ytre sykdomstegn, men der bakre del av tarmen ofte er betent, og en mer langvarig form med dannelse av byller og sår.

Hos syk fisk kan bakterien som forårsaker sykdommen, isoleres fra blod, milt og nyre og fra byller og sår. Fisken kan også ha bakterien i seg uten å bli syk. Det foreligger da en skjult (latent) infeksjon, og slik fisk antas å være smittebærere og sprede av sykdommen.

Hvorvidt sykdomsforløpet hos sei er det samme som hos laksefisk, vet en ikke med sikkerhet, men det er ganske sannsynlig. Under angrepet høsten 1974 hadde det meste av den syke fisken mer eller mindre tydelige sår, men dette utelukker ikke at også en del fisk døde uten ytre sykdomstegn. Det meste av den døde fisken vil forsvinne i dypet eller bli spist av sjøfugl, sannsynligvis blir bare en liten prosent lagt merke til og registrert.

SPREDNING AV SYKDOMMEN

Oppdrett av fisk, det vil si mye fisk trent sammen på et forholdsvis lite område, gir i seg selv gode muligheter for overføring av smittsomme sykdommer. Laksefisk er svært mottagelige for vibriose, og småfisken får sykdommen lettere enn den voksne. Sykdommen opptrer hyppig når fisken utsettes for stressende behandling som overføring fra fersk- til sjøvann, transport, lavt oksygeninnhold o.l. og gir årlige store tap.

Det har vært hevdet at oppdrettsanleggene for laksefisk øker faren for vibriose i sjøen. Dette kan være riktig, men en har foreløpig ingen sikre holdpunkter for denne teorien. Det er like sannsynlig at oppdrettsfisken smittes av villfisk. Fra USAs østkyst foreligger det en undersøkelse som viser at en viss prosent av en der vanlig utbredt flatfiskart har smitten i seg. Tilsvarende undersøkelser fra sei i våre farvann er igang.

I 1965 og 1967, da en hadde større vibrioseangrep i småseien, var det ennå lite oppdrett av laksefisk i saltvann. På alle steder der oppdrett av laksefisk foregår i sjøen, ser man store mengder småfisk, mest sei, rundt flytemærene og andre innhegninger der de lever av spillfôr. En del årsyngel kommer inn i anleggene og blir snart så store at de ikke lenger kan komme ut. I 1974 så en oppdrettsanlegg der så godt som all småseien i innhegningene ble syk og døde mens laksefisken ikke fikk sykdommen. Det motsatte fenomen er også kjent; i en småseiprøve som ble tatt utenfor en flytemær der laksefisken var angrepet av vibriose, kunne vibriosebakterien også påvises i all seien, men denne fisken var tilsynelatende helt frisk.

Selv om det er meldeplikt til veterinær for vibriose i oppdrettsanlegg, eksisterer der pr. i dag ingen sikre tall for utbredelsen. Ifølge Veterinærinstituttets siste årsrapport ble det påvist vibriose i 32 oppdrettsanlegg i 1974, men Fiskeridirektoratets registrering av oppdrettsanlegg viser at bare på Vestlandet var mellom 80 og 90 prosent av alle nyutsatte fiskebeholder angrepet av sykdommen.

Forurensning har også vært fremhevet som en mulig årsak til vibriosefarsotten. Her må en ikke glemme at forurensningsproblematikken og den publisitet denne har fått i de senere år, har gjort folk flest langt mer oppmerksom på det som foregår i sjøen. Syk fisk, fisk med svulster og vanskapt fisk har sikkert alltid forekommet på samme måte som det forekommer hos landdyr. Tidligere ble slik fisk som oftest slengt overbord, mens den nå tas vare på og omtales i massemedia. Selv om massedød sannsynligvis forårsaket av vibriose ikke er registrert her i landet tidligere enn i 1962, er det ikke ensbetydende med at sykdommen ikke har forekommet.

Nøyaktig på hvilken måte smitten av vibriose overføres i sjøen, vet en ennå ikke. Der fisk går tett sammen, smitter sykdommen fra dyr til dyr, men bakterien kan også leve fritt i sjøen i kortere tid og da sannsynligvis i tilknytning til andre organiske partikler. Gjødsling av sjøen, som fører med seg øket antall organiske partikler, kan indirekte hjelpe til å spre sykdommen.

TIDLIGERE VIBRIOSEANGREP HOS SMÅSEI

I forbindelse med vibrioseangrepet på småseibestanden i 1974 har spørsmålet om lignende sykdomsangrep tidligere meldt seg. Selv om Havforskningsinstituttet aktivt tok opp arbeidet med fiskesykdommer først i 1972, finnes det en del tidligere registreringer av sykdomsangrep der vibriose ble påvist i enkelte tilfelle.

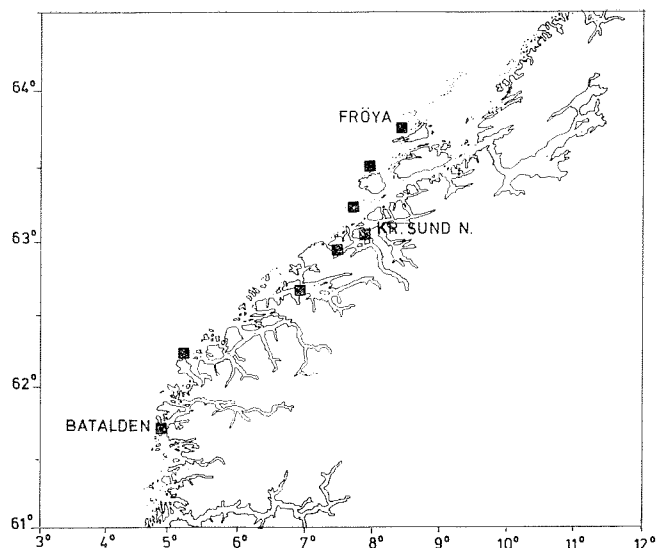


Fig. 1. Utbredelse av vibriose i småsei i 1965. [Occurrence of vibriosis in young saithe in 1965].

I 1962 ble det meldt om sykdom og massedød hos småsei i Lindesnesområdet. Beskrivelsen av den syke og døde fisken tyder på at det dreiet seg om vibriose.

I 1965 ble det observert syk sei fra juli til desember med hovedtyngden i oktober-november på strekningen Batalden—Frøya (Fig. 1). Småsei opptil 1 kg var angrepet. Fra Nordmøre ble det meldt om fangster med nærmere 100 prosent syk fisk. Fisken hadde sår dannelse og hevelser i huden og ofte slimdannelse på gjellene. En bakteriologisk undersøkelse av syk fisk ble foretatt av I. Berg ved Statens Mastitislaboratorium i Molde og vibrioner ble påvist.

I 1967 fikk en fra juli til desember meldinger om syk sei på strekningen Tananger—Rørvik, og fra Kristiansund N, Fedje og Austevoll ble det meldt om sår på nærmere 100 prosent av småseien. Det var for det meste årsyngel som var rammet. En prøve ble sendt til Veterinærinstituttet der vibriose ble påvist som sykdomsårsak.

I 1969 ble det i oktober sett syk småsei med sår ved Stolmen, Vattlestraumen og Batalden. Prøver fra Batalden ble undersøkt ved Veterinærinstituttet og vibriose påvist. I september 1970 ble der funnet død småsei innenfor Kristiansund N og vibriose ble påvist ved Veterinærinstituttet.

Både i 1972 og 1973 fikk Havforskningsinstituttet melding om syk og død småsei, og det ble påvist vibriose fra enkelte lokaliteter på Vestlandet. I forbindelse med innsamlingen av opplysninger om utbredelsen av vibrioseangrepet i 1974 har en spurt eldre, erfarne fiskere om de kan huske å ha sett lignende sykdom tidligere. De fleste svarte at lignende sår finner en i større eller mindre utstrekning på

småsei nesten hvert eneste år. Fra Kristiansund N ble det hevdet at angrepet i 1967 der i området hadde vært langt alvorligere og hadde hatt større omfang enn i 1974.

FORLØPET AV FARSOTTEN I 1974

Den første meldingen om massedød av småsei kom fra et oppdrettsanlegg for laksefisk i Sogn og Fjordane så tidlig som i begynnelsen av juli 1974. Her døde så godt som all seien som var kommet inn i flytemærene. I august fikk en samme melding fra et anlegg i Hordaland, og i begynnelsen av september ble det meldt om sei med sår i notfangst fra

Flekkefjordområdet. Frem til midten av oktober fikk en så daglig nye meldinger om død eller syk sei. Lengre nord enn Brønnøysund ble sykdommen ikke sett. Fra Nordland og Nord-Trøndelag ble det bare meldt om spredte tilfelle av sykdommen, mens det ble meldt om store angrep fra Sør-Trøndelag til Stavanger. I Sør-Rogaland var det igjen bare spredte angrep, mens det i Flekkefjordområdet var noe mer (Fig. 2).

Sykdommen ble også påvist hos småsei brukt i forsøk ved Statens biologiske stasjon ved Arendal, og det ble påvist vibriose i 1 sei fra Horten ved Veterinærinstituttet.

Sykdomsangrepet ser ut til å ha nådd sitt høydepunkt i midten av oktober, og i november kunne fiskere i Hordaland melde å ha sett småsei med helende sår. Hvor stor dødeligheten i småseibestanden har vært, er det vanskelig å si. Fiskere i de forskjellige områdene antyder at fra 10 til nærmere 100 prosent av fisken hadde sår. Det ser ut til at det vesentlig var 1973-årsklassen sykdommen gikk ut over, men det var også syk fisk av 1972- og 1974- årsklassene.

1973-årsklassen er stor. At en i en dyrebstand der en normalt har en viss forekomst av en bestemt sykdom, med jevne mellomrom og særlig når bestanden er stor, får massedød av samme sykdom, er velkjent fra dyrebstander på land. Det er ingen grunn til å anta at ikke samme forhold kan gjøre seg gjeldende i sjøen. Det hevdes at sykdom ikke vil føre til bestandsvariasjoner i en fiskepopulasjon, men dette er det foreløpig lite grunnlag for å si noe sikkert om.

Fra en del fiskere ble det opplyst at den syke seien hadde svært liten lever som kan tas som tegn på for lite næring. Dette kan være en medvirkende årsak til at sykdommen blusser opp, men den er mindre sannsynlig når det gjelder angrepet sei i og omkring oppdrettsanlegg. Denne fisken får nok mat og er nesten alltid i svært godt hold. En annen medvirkende årsak til masseangrepet kan være siste års forholdsvis høye sjøtemperatur. Vibriosebakterien vokser best ved noe høyere temperatur og i laksefiskeoppdrett gjør vibrioseangrepene seg som regel gjeldende først på forsommeren når temperaturen stiger. Vanntemperaturen kan også være årsak til at sykdommen ikke nådde lenger nord enn Brønnøysund.

Sykdomstegnene på den angrepne seien var svært tydelige. På grunn av den begrensede laboratoriekapasiteten kunne bare en del av de innsendte seiprøvene undersøkes mer inngående, og en måtte også forholdsvis tidlig be om ikke å få tilsendt flere prøver. Bakterien som forårsaker sykdommen, ble isolert fra fiskeprøver som geografisk dekker mest mulig av det området der angrepet var sterkest (Fig. 2).

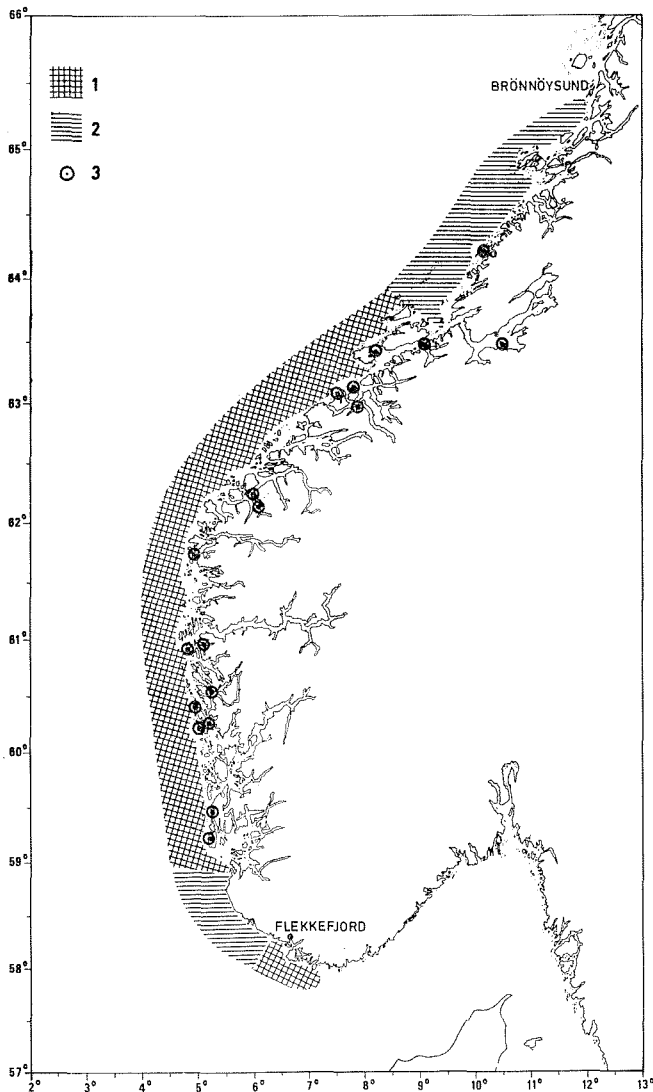


Fig. 2. Utbredelse av vibriose-farsotten i 1974.

- 1) Sterkt angrepet av sykdommen,
 - 2) spredte forekomster av sykdommen,
 - 3) bakterie-isolater til videre undersøkelser.
- [Spread of the vibriosis epizootic in 1974.
1) Heavy attacks of the disease,
2) sporadic occurrence,
3) bacterial isolates for further studies].

VIBRIOSE PÅ ANDRE FISKEARTER

Med den omtale vibrioseangrepet på småseien fikk høsten 1974, var det ganske naturlig at en fikk inn også andre fiskearter med sår som var mer eller mindre lik vibriosesårene på seien. Det ble sendt inn prøver av pigghå med sår og av makrell med store hudavskrapninger. Sårene på pigghå var bortsett fra et med helende sårkanter, helt friske sår som tydelig var mekanisk påført, og slike sår er neppe noe nytt fenomen. Hudavskrapningene på makrellprøvene var helt lik de en ser når makrell går sammentrengt i steng; makrellen tåler da svært lite, og i løpet av kort tid vil storparten av fisken bli hudløs og ødelagt.

Av annen fisk med sår fikk Havforskningsinstituttet inn til undersøkelse: 1 hvitling (Møre), 1 torsk (Haugesund), 2 hyser (Hordaland og Stavanger), 1 lyr (Bergen) og sild fra Bømlo, Sotra og Kristiansund N. Torskefiskene hadde alle sår som lignet vibriosesårene hos sei. Silden hadde ikke typiske sår, men finneslitasje og sannsynligvis en øyebetennelse. Fra disse prøvene ble det isolert vibriolignende bakterier fra den ene hysen og fra noe av silden. Disse bakteriestammene undersøkes nå videre sammen med en del av materialet som ble isolert fra småseiprøvene.

SELUNDERSØKELSER I DET NORDLIGE ATLANTERHAV I 1974

[Seal investigations in the North Atlantic in 1974]

Av

TERJE BENJAMINSEN, BJØRN BERGFLØDT, ALFRED FRØLAND,
INGVAR HUSE og TORGER ØRITSLAND

Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt

ABSTRACT

BENJAMINSEN, T., BERGFLØDT, B., FRØLAND, A., HUSE, I., og ØRITSLAND, T. 1975. Selundersøkelser i det nordlige Atlanterhav i 1974. [Seal investigations in the North Atlantic in 1974]. *Fiskets Gang*, 61: 381—389.

Accounts are given of weather and ice conditions, the distribution of seals and of sampling of harp and hooded seals at Newfoundland-Labrador, in the West Ice (at Jan Mayen), in the East Ice (in the Eastern Barents Sea) and in the Denmark Strait. A few provisional results of age analysis are given. Some observations from the coast of Norway suggest increasing numbers of local common and grey seals.

INNLEDNING

Selundersøkelsene som drives av Fiskeridirektoratets havforskningsinstitutt tar sikte på å fremskaffe de biologiske opplysninger som er nødvendige for å vurdere bestandene og beskatningen av de selartene som er særlig viktige for den norske selfangsten i nordatlantiske farvann — grønlandssel (*Pagophilus groenlandicus*) og klappmyss (*Cystophora cristata*). Dessuten samles det materiale og data for andre undersøkelser og av andre selarter, delvis i samarbeide med andre institutter og forskere.

Undersøkelsene på feltet gjennomføres som regel om bord i vanlige fangstskuter i løpet av den ordinære fangstsesong. I årenes løp har en fått i stand et godt samarbeide med selfangstnæringen. Dette samarbeidet og den hjelpen en får fra selfangerne om bord, er en forutsetning for gjennomføringen av undersøkelsene. For spesielle selundersøkelser utenom fangstsesongen brukes leiede fangstfartøyer. En rapport om undersøkelsene i 1973 er utgitt av BENJAMINSEN, BERGFLØDT og ØRITSLAND (1973).

I den rapporten som fremlegges her, blir det redegjort for fangstforholdene og Havforskningsinstituttets undersøkelser ved Newfoundland, i Vesterisen, i Østisen og i Danmarksstredet i 1974. En del av det innsamlede materiale er ferdig bearbeidet, og enkelte foreløpige resultater er referert ganske kort under omtalen av de enkelte felt.

I løpet av året ble det også samlet opplysninger om forekomstene av sel i et par områder på Norskekysten. Disse er omtalt i et eget avsnitt i rapporten.

UNDERSØKELSER PÅ NEWFOUNDLANDFELTET

På Newfoundlandfeltet ble undersøkelser og innsamling av materiale gjennomført av B. Bergflødt om bord i fangstskuten «Norvarg» av Tromsø. «Norvarg» var på fangstfeltet fra 11. mars til den hadde tatt sin del av fangstkvoten den 21. april.

En storm fra nord, som varte fra 8. til 11. mars, hadde satt isen i sterk drift sørover før de norske skutene kom til fangstfeltet. Nordlige vinder av styrke omkring frisk bris dominerte gjennom mars måned, og 28.—29. mars var det full storm fra nordøst. Middagstemperaturen i mars varierte fra $\div 12^{\circ}$ til 0°C med et gjennomsnitt på $\div 3,8^{\circ}\text{C}$. I løpet av mars var det dårlig sikt med snø, tåke eller sludd i 9 dager. Været var dårlig også i april, men med store variasjoner fra dag til dag. Vinden varierte i retning og i styrke fra flau vind til stiv kuling. Temperaturen i april svingte fra $\div 5^{\circ}$ til $+ 2^{\circ}\text{C}$ med et middel på $\div 1,6^{\circ}\text{C}$. Av 21 fangstdager i april måned var det 12 med dårlig sikt på grunn av tåke, snø eller regn. Værforholdene kan således karakteriseres som dårlige gjennom hele fangstsesongen.

Isgrensene som ble observert av «Norvarg» og andre norske fangstskuter, er vist på Fig. 1. Det var forholdsvis lite is i området fra Hamilton Inlet og sørover til Belle Isle, men i den sørlige delen av feltet hadde drivisen stor utbredelse, og øst for Funk Island lå iskanten ca. 200 (nautiske) mil fra land. Isens utbredelse forandret seg lite gjennom sesongen, men stormen 28.—29. mars laget tydeligvis en bukt i iskanten øst for Gray Islands, og tung dønning gikk langt inne i isen. Store isflorer lengst i vest ble brukket opp, og lenger mot øst i isen ble flakene malt i stykker. Da dønningen la seg frøs isørpen sammen igjen. I enkelte områder var isen i perioder så tett at skutene hadde vansker med å forsere den. Sammenlignet med tidligere år kan imidlertid isforholdene betegnes som forholdsvis gode sett fra et fangstmessig synspunkt.

Forekomstene av grønlandssel gjennom sesongen er vist på Fig. 1. Et fly fra det kanadiske fiskerioppsynet observerte den 6. mars grønlandsselhunner som var i ferd med å samle seg for kasting 20 mil nordøst av Spotted Island. Ca. to tusen hunner kastet den

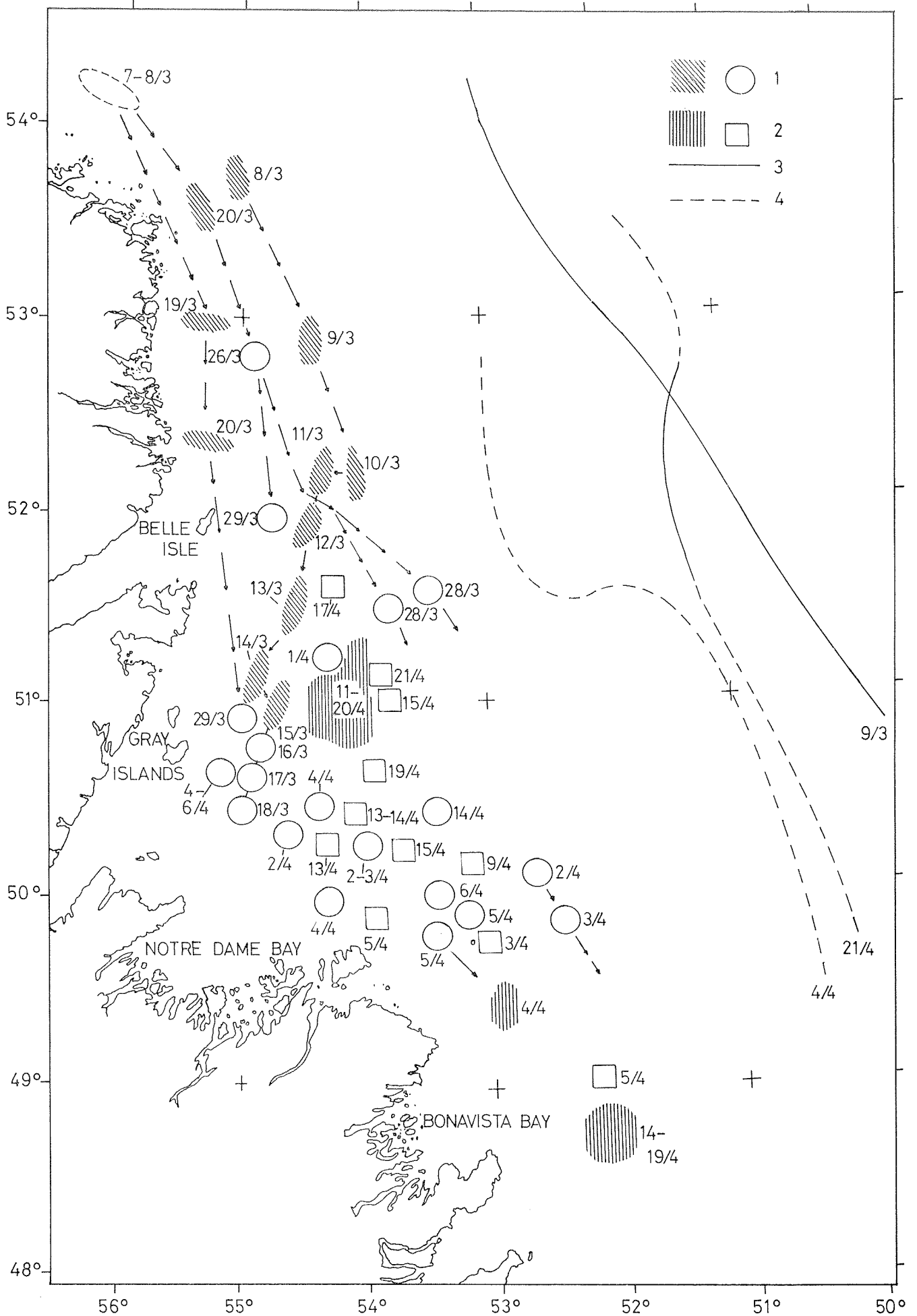


Fig. 1. Isgrenser og forekomster av grønlandssel på Fronten ved Newfoundland-Labrador 7. mars—21. april 1974. 1) Kastelegre og fangst av unger, 2) hårfellingslegre og fangst av hårfellende dyr, 3) observerte isgrenser, 4) antatte isgrenser. [Ice edges and the distribution of harp seals on the Front off Newfoundland-Labrador 7 March—21 April 1974. 1) Breeding lairs and catches of pups, 2) moulting lairs and catches of moulting seals, 3) observed ice edges, 4) inferred ice edges].

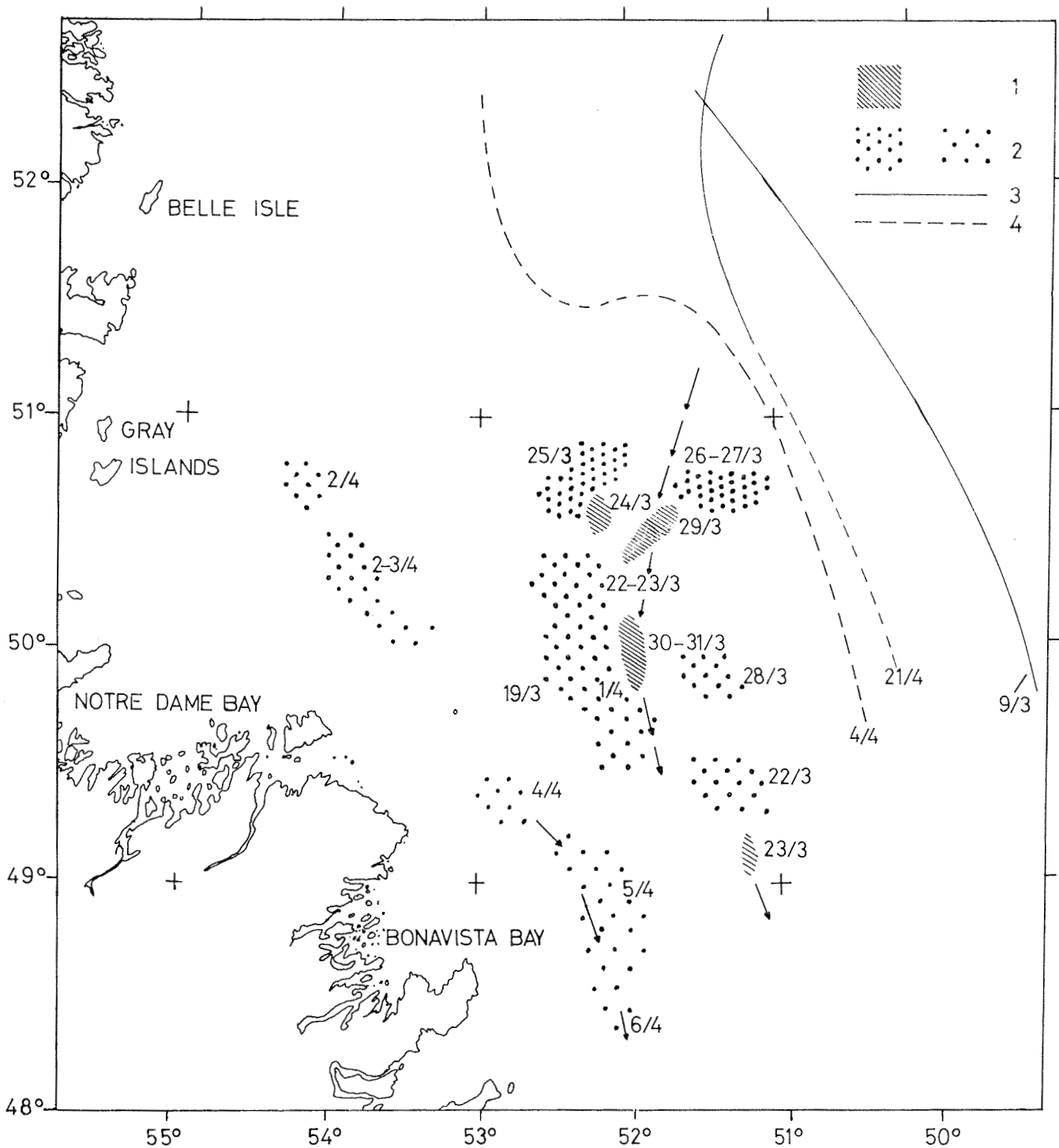


Fig. 2. Isgrenser og forekomster av klappmyss på Fronten ved Newfoundland 19. mars—6. april 1974. 1) Kastelegre, 2) spredte forekomster av kastende dyr og forlatte unger, 3) observerte isgrenser, 4) antatte isgrenser.

[Ice edges and the distribution of hooded seals on the Front off Newfoundland 19 March—6 April 1974. 1) Breeding lairs, 2) scattered breeding seals and abandoned pups, 3) observed ice edges, 4) inferred ice edges].

6. mars. Om dyrene ble skremt av den stadige overflyvningen eller om det var sterk bevegelse i isen er ikke lett å si, men da de norske skutene kom inn i kasteområdet den 12. mars var dyrene spredt over et relativt stort område. Hovedtyngden av dyrene i dette området kastet først 9.—10. mars mot 8. mars

i 1973. Det ble ikke sett noen nevneverdige forekomster av grønlandssel sør for den denne ansamlingen. Den 19. og 20. mars fant en flykspedisjon to grønlandsselkast; det ene, som var ca. 20 mil langt, lå 6 mil øst for Fox Harbour, det andre lå den 20. mars mellom Spotted Island og Roundhill Island, ca. 15

mil av land. I begge disse kastene lå dyrene adskillig mer konsentrert enn hva tilfellet var lenger sør. Ungene var kastet relativt sent, sannsynligvis omkring 12. mars mot 10. mars i 1973 og 8. mars i 1972.

På grunn av kvotebegrensningen og en alminnelig interesse for kvalitetsmessig seleksjon i fangsten, ble selfangerne enige om å utsette åpningsdatoen for grønlandssel med 3 dager. Dette ble gjort fordi ungene var små, og en stor del av dem var fostergule så sent som den 12. mars. Fangsten på kvitunger startet derfor den 15. mars både fra norsk og kanadisk side. De norske skutene avsluttet ungefangsten 18. og 19. mars for å lete etter klappmyss. De hadde da fanget fra 2 000 til 4 000 kvitunger hver. De kanadiske skutene, som hadde en relativt stor kvote pr. båt, fortsatte fangsten på grønlandssel.

En del av den norske flåten gjenopptok fangsten på grønlandssel den 28. mars. En stor del av ungene fra det sørligste kastet var da nesten eller helt ferdige med fellingen av ungepelsen. Restene av kastet var imidlertid så oppsplittet av strøm og vind at en effektiv fanging ikke kunne gjennomføres. Skutene fortsatte derfor nordvestover mot de andre selkastene der konsentrasjonen av dyr var større. «Norvarg» avsluttet klappmyssfangsten 3. april og gikk nordvestover for å fortsette fangsten på grønlandsselunger. Det man fant var stort sett spredte dyr, og all fangst hadde karakter av plukkfangst. I løpet av de nærmeste dagene ble det derfor klart for den norske flåten at den måtte basere seg på fangst av hårfellende ett år gamle og eldre dyr for å fylle kvotene. Den 7. april lå hovedtyngden av unger fra de nordligste kastene ca. 30 mil øst av Gray Islands og sørøstover.

Etter at fangstforholdene for unger ble dårlige, avsluttet de kanadiske skutene fangsten og forlot feltet omkring 10. april. Den norske flåten fortsatte, men fanget bare hårfellende gammelsel mot slutten av sesongen. Betydelige ansamlinger ble funnet i farvannet øst for Gray Islands, og de fleste skutene klarte å fylle fangstknoten i dette området fremover mot slutten av sesongen. På veg sørøstover mot St. John's fant den kanadiske skuten «Theron» en bra samling av brunsel (fra ett til ca. fire år gamle ungdyr) øst for Cape Bonavista. I dette området ble det fanget omtrent 3 000 dyr. Ellers foregikk all fangst av gammelsel sør for Belle Isle og, som det fremgår av Fig. 1, forholdsvis langt fra land.

Observerte forekomster av klappmyss er vist på Fig. 2. Bare spredte dyr ble sett fra skuter eller fly før 20. mars. Et fly så den 19. mars ca. 50 klappmyssfamilier ved posisjon 49°50' N 52°20' V. Med tanke på at større ansamlinger kunne finnes i nær-

heten, lette de norske skutene mot nord og nordøst fra den oppgitte posisjonen. To skuter gikk sørøstover og fant klappmyss omkring 49°20' N 51°30' V. I løpet av de nærmeste dagene kom hele den norske flåten i klappmyssfangst. Typisk lå dyrene i små grupper med spredte dyr mellom gruppene.

Det ble funnet tre regulære klappmysskast. Ett lå forholdsvis langt mot sør ved posisjon 49°00' N 51°15' V den 23. mars, og to skuter fanget i denne ansamlingen i 5 dager. Et annet kast, der dyrene lå svært tett innenfor et lite område, ble funnet den 24. mars ved posisjon 50°35' N 52°15' V. Her fanget 5 skuter i 2 dager. Den tredje konsentrasjonen ble funnet 15—20 mil øst for det andre kastet. Her var det betydelige mengder dyr, men svært mange unger var forlatt og hadde begynt å gå i vannet. I løpet av få dager trakk mesteparten av dyrene vekk fra området. Fra posisjon 50°40' N 51°20' V var det mange dyr å se østover, men på grunn av svær dønning, som gikk innover isen 28.—29. mars, måtte all fangst østover oppgis av sikkerhetsmessige hensyn.

De fleste skutene oppga klappmyssfangsten like før månedskiftet mars—april, og på veg tilbake vestover mot grønlandsselens kasteområder traff de på en del spredte klappmyssfamilier. Det så ut til at spredte dyr hadde lagt seg opp i en stripe sørøstover fra omtrent 50°40' N 54°00' V, men dette var forholdsvis ubetydelige forekomster.

Den 20. mars ble gjennomsnittsalderen av klappmyssungene anslått til 4 døgn, og en må anta at hovedkastingen foregikk i dagene 15.—17. mars, altså på samme tid som i 1973. I 1973 ble det også observert noen dyr som kastet tidligere, men dette ble ikke registrert i 1974. Derimot kastet en del dyr senere, noe som må sies å være helt normalt da flere års observasjoner tyder på at klappmyss kaster langt mer spredt, både geografisk og i tid, enn grønlandsselen.

Tellingene ble gjennomført for å undersøke pattedidens varighet hos klappmyss. I dagene fra 21. mars til 2. april ble til sammen 1 535 klappmyssunger registrert som pattende eller som forlatt av moren. Resultatet som er vist i Fig. 3, tyder på at 50 prosent av ungene var forlatt den 25. mars. Dersom en forutsetter at halvparten av klappmyssungene var kastet den 16. mars, antyder disse tellingene at klappmyssungene bare patter i 9 døgn før de forlates av mødrene sine.

Flere steder i klappmysskastet var en god del unger drept eller skadet av isbjørn. I grønlandsselkastet ble det fra «Norvarg» sett tre isbjørn, men bare ubetydelige mengder skadete unger ble funnet. Én is-

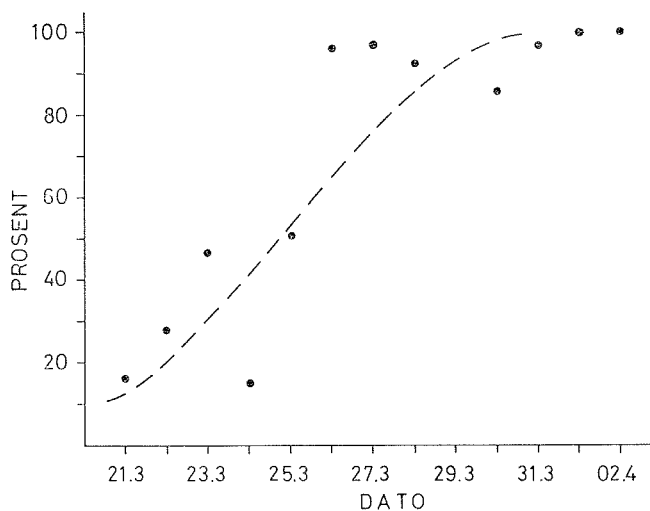


Fig. 3. Frekvenser av avvendte (forlatte) klappmyssunger på Fronten ved Newfoundland 21. mars—2. april 1974. Frekvensene er basert på registrering av tilsammen 1535 unger. Den antatte utvikling på hele feltet er antydnet med stiptet kurve. [Frequencies of weaned (deserted) hooded seal pups on the Front off Newfoundland 21 March—2 April 1974. The frequencies are based on records of 1535 pups. The assumed development in the total area is indicated by a stippled curve.]

bjørn ble skutt fra en norsk fangstskute og én fra en kanadisk skute i løpet av sesongen.

Gjennom sesongen ble det samlet 823 daterte og kjønnsbestemte kjever av klappmyss for aldersanalyse av «Norvarg»s fangst. Av disse var 303 (36,8 prosent) hanner. Dessuten samlet inspektøren på «Veslemari» 100 klappmysskjever.

Under fangsten på hårfellende grønlandssel ble det innsamlet daterte og kjønnsbestemte prøver av 1 232 dyr for aldersanalyse. Av disse var 793 (64,4 prosent) hanner. Som supplement til det innsamlete aldersmateriale av grønlandssel ble 586 dyr kjønns- og stadiestemt på grunnlag av en undersøkelse av skinnene. Kjever og ovarier ble innsamlet fra 60 klappmysshunner.

Kjønnsfordelingen hos ungene ble undersøkt ved optelling av 258 blueback (53,5 prosent hanner) og 533 grønlandsselunger (53,7 prosent hanner). Dessuten ble 33 blueback undersøkt med hensyn til lengde, vekt og kondisjon. For forskjellige andre institusjoner ble det samlet seks kranier av grønlandssel og klappmyss og tatt åtte trekk med fytoplanktonhov. Den planlagte merking av klappmyssunger ble ikke gjennomført på grunn av ugunstige forhold på den tid merkingen skulle gjøres. Fire brunsel som var merket på Newfoundlandfeltet i 1971 og 1972, ble gjenfanget i løpet av sesongen. I juli ble en brunsel

som var merket ved Newfoundland i 1972, gjenfanget ved Upernavik på Vestgrønland.

Det innsamlete aldersmateriale av grønlandssel er ferdig bearbeidet sammen med prøver innsamlet i 1971—1973. På grunnlag av årsklassens styrke i disse aldersprøvene og i én kanadisk prøve fra 1970, i forhold til mengden av alle voksne (7 år gamle og eldre) dyr i prøvene, er produksjonen av grønlandsselunger ved Newfoundland i årene fra 1960 til 1966 beregnet til ca. 400 tusen pr. år (BENJAMINSEN og ØRITSLAND 1975). Aldersprøvene fra de siste år viser således at ungeproduksjonen midt i 1960-årene var betydelig høyere enn man tidligere har regnet med. Bestanden av grønlandssel ved Newfoundland var derfor større enn forutsatt da fangstnormene ble beregnet i 1971.

UNDERSØKELSER I VESTERISEN

Isgrenser og forekomster av sel i Vesterisen ble registrert av Alfred Frøland om bord i hjelpeskippet «Harmoni» av Tromsø. «Harmoni» var på feltet fra første fangstdag, den 22. mars, til 30. april da alle fangstskuter hadde avsluttet fangsten, fem døgn før avslutningsdatoen.

Av Fig. 4 fremgår at iskanten lå forholdsvis langt vest, ca. 85 mil nordvest av Jan Mayen, ved begynnelsen av sesongen. På den nordlige delen av feltet flyttet iskanten seg østover mot 0-meridianen i siste halvdel av sesongen.

Isforholdene kan betegnes som gode med slakk fordelt vinteris og smeltende nyis slik at skutene kunne ta seg fram over alt på feltet. Lengst mot nord og i sør var det en del polarbakse.

Værforholdene var bra og uten storm. Den fremherskende vindretning var sørvestlig, med lett bris eller mindre vindstyrker det meste av tiden. Vinden kom opp i liten til stiv kuling i til sammen fem dager. Siktbarheten var under middels og middagstemperaturen varierte fra -13°C til $+2^{\circ}\text{C}$ med en gjennomsnitt på ca. $+4^{\circ}\text{C}$ for hele sesongen.

Til tross for de gode isforholdene var imidlertid fangstmulighetene mindre gode. Kastingen foregikk spredt (se Fig. 4); den begynte sent og strakte seg over et uvanlig langt tidsrom, fra ca. 19. mars til ca. 3. april for klappmyss og fra ca. 20. mars til ca. 1. april for grønlandsselens vedkommende.

De kastende klappmyss lå i et omtrent 120 mil langt område innenfor og langs iskanten vest av Jan Mayen. I området omkring 72°N var klappmyssen blandet med kastende grønlandssel. Henimot midten av sesongen, den 5. april, ble det funnet blueback langt mot sør, og denne spredningen gjorde det

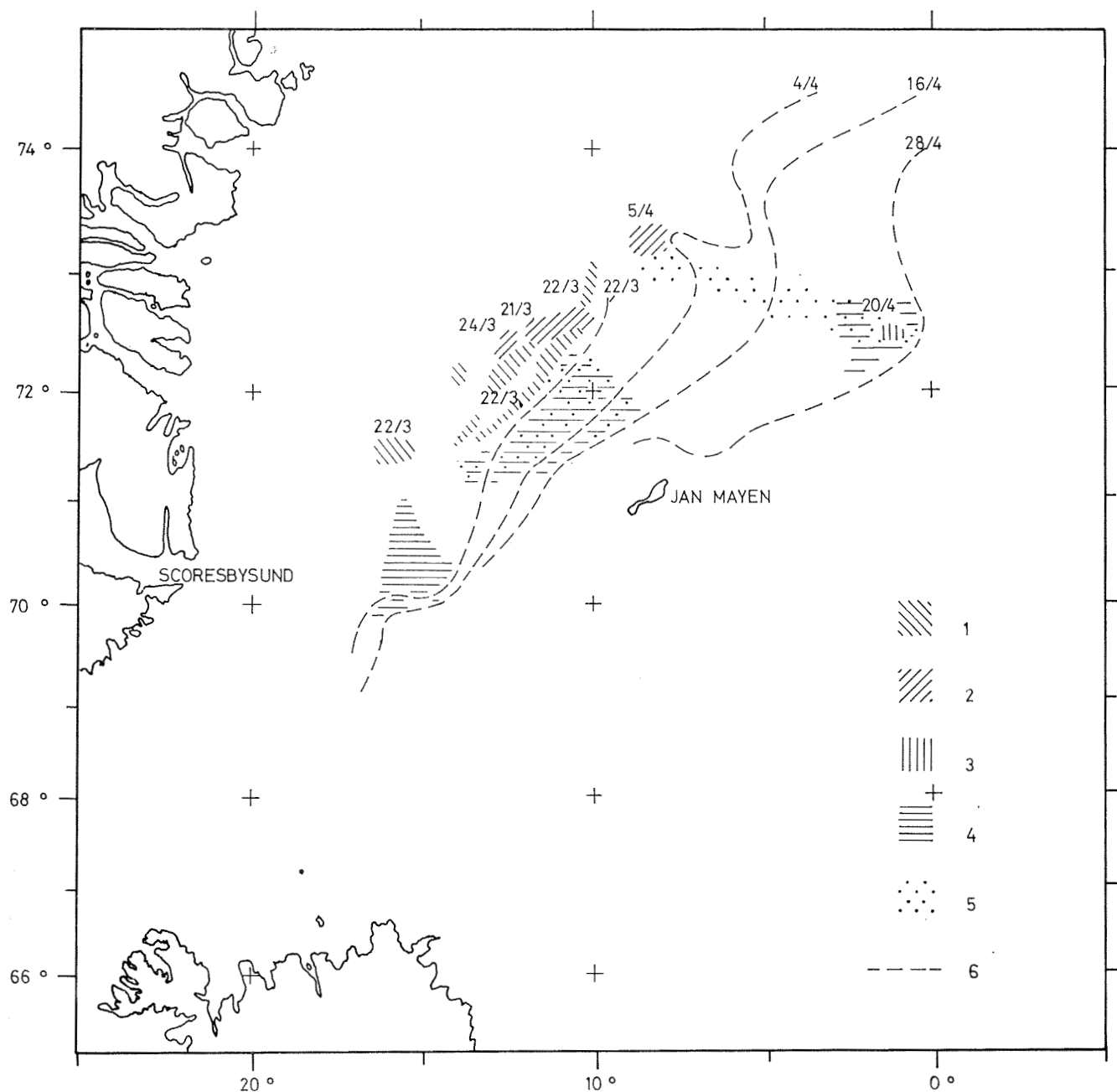


Fig. 4. Isgrenser og forekomster av sel i Vesterisen 22. mars—30. april 1974. 1) Kastende klappmyss, 2) kastende grønlandssel, 3) hårfellende grønlandssel, 4) spredte klappmyssunger, 5) spredte grønlandsselunger, 6) observerte isgrenser. [Ice edges and the distribution of seals in the West Ice (the Jan Mayen area of the Greenland Sea) 22 March—30 April 1974. 1) Breeding hooded seals, 2) breeding harp seals, 3) moulting harp seals, 4) scattered hooded seal pups, 5) scattered harp seal pups, 6) observed ice edges].

vanskelig for enkelte av skutene å få fylt kvotene både av klappmyss og av grønlandssel. En mindre ansamling av hårfellende grønlandssel ble observert ved 72°30' N 01°20' V omkring 20. april, men disse dyrene lå på grov avvasket is og var derfor vanskelige å fange. Fra hjelpeskippet ble det merket 7 unger av grønlandssel og 3 unger av klappmyss. Til sammen ble fire eldre klappmyss gjenfanget i Vesterisen i løpet av sesongen, fem, seks, seks og åtte år etter at

de var merket på samme felt. Gjenfangstene ble gjort fra 108 til 345 mil fra merkestedene.

UNDERSØKELSER I ØSTISEN

Undersøkelsene i Østisen ble gjennomført av Terje Benjaminsen om bord i selfangeren «Polarulv» av Tromsø. «Polarulv» var på fangstfeltet fra 2. april til 10. mai. Fangst var tillatt fra 22. mars til 10. mai.

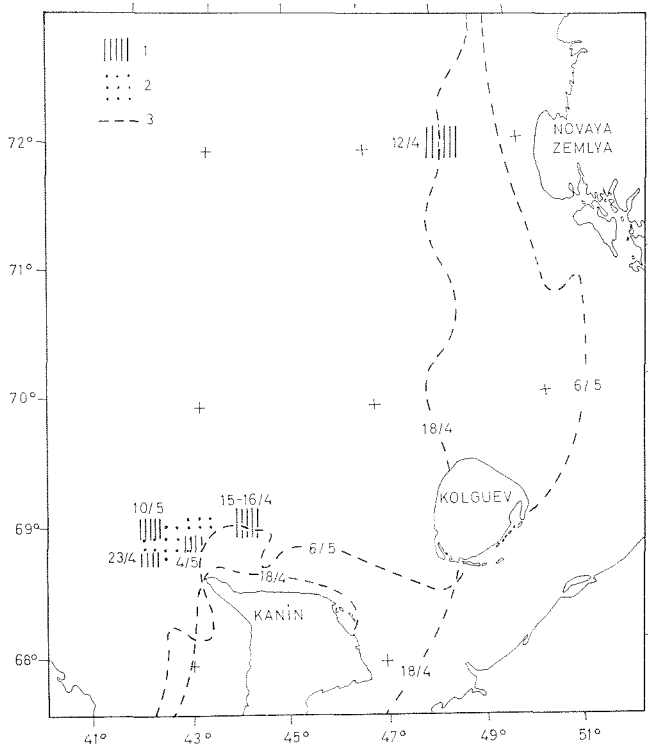


Fig. 5. Isgrenser og forekomster av grønlandssel i Østisen 2. april—10. mai 1974. 1) Hårfellende sel, 2) spredte unger, 3) observerte isgrenser.

[Ice edges and the distribution of harp seals in the East Ice (the southeastern parts of the Barents Sea) 2 April—10 May 1974. 1) Moulting seals, 2) scattered pups, 3) observed ice edges].

Det var lite is i det østlige Barentshav gjennom fangstsesongen, og iskanten lå for det meste innenfor den sovjetrussiske fiskerigrensen. Isgrenser og forekomster av sel er vist på Fig. 5.

Nordlige vinder dominerte gjennom sesongen, med lett til frisk bris som de mest vanlige vindstyrker. Det var stort sett god sikt. Temperaturen varierte mellom $\div 8^{\circ}$ og $+ 5^{\circ}$ C, med et gjennomsnitt på $\div 1^{\circ}$ C.,

Noen få grønlandssel ble fanget utenfor kysten av Novaya Zemlya den 12. april, men skutene kom ikke i fangst av betydning før den 15. og 16. april da hårfellende grønlandssel ble funnet nord for Kapp Kanin Nos. Fra den 23. april til 10. mai ble det plukket svartunger og voksne grønlandssel nord og nordvest for Kanin Nos. Det kom imidlertid så lite is ut forbi fiskerigrensen at fangstene ble dårlige. Ingen av skutene fanget full kvote, og det ble i løpet av sesongen bare tatt vel 7 tusen grønlandssel av en kvote på 14 tusen dyr.

Det ble sett ca. 250 storkobbe fra «Polarulv», hovedsakelig vest for Kolguev og utenfor kysten av Novaya Zemlya mellom 71° og 72° N. Vest for

Kolguev ble det også observert 23 hvalross, og 6 av disse var unger.

Med dispensasjon fra fangstforbudet ble femti storkobber fanget og undersøkt. Kjever ble innsamlet fra 975 grønlandssel (51,2 prosent hanner). Av disse var 81 prosent brunsel. Forplantningsorganer ble innsamlet fra 16 grønlandssel hunner. Kjønnbestemmelse av 119 unger ga 57,1 prosent hanner. Måling og veiing av 67 unger ble utført. Ungene hadde en gjennomsnittslengde og vekt på 102,6 cm og 26,7 kg. En del materiale av sel og plankton ble innsamlet for universitetene i Tromsø og Oslo. En årsgammel grønlandssel og fem unger ble merket. I løpet av fangstsesongen ble en grønlandssel, som var merket som unge i Østisen i 1972, gjenfanget.

Etter anbefalinger fra Den norsk-sovjetrussiske selfangstkommisjon innførte både Norge og Sovjetunionen i 1965 en sterk begrensning av fangsten i Østisen og Kvitsjøen. Aldersanalyser av fangstene har vist at forholdsvis store årsklasser er produsert i årene etter 1965. Det er derfor ikke tvil om at reguleringsiltakene har virket etter hensikten og at bestanden nå øker igjen. Med utgangspunkt i årsklassenes tallrikhet i aldersprøvene fra de norske fangster i Østisen i de senere år, og statistikken over den samlede norske og sovjetrussiske fangst, kan ungeproduksjonen i Kvitsjøen i årene like før fangstbegrensningene ble innført i 1965 anslåes til minst 150 tusen pr. år. Forholdet mellom årsklassenes tallrikhet viser en viss videre nedgang i produksjonen til henimot slutten av 1960-årene. Utviklingen synes å ha snudd omkring 1969—1970, og produksjonen i 1974 ble beregnet til minst 175 tusen unger og produksjonsøkningen minst 4 prosent på årsbasis (BENJAMINSEN og ØRITSLAND 1973). Dette stemmer forholdsvis godt med resultatene av de sovjetrussiske flytellingene i Kvitsjøen som viser at antallet observerte hunner i kastelegrene øket med 4—8 prosent pr. år (i gjennomsnitt 5,5 prosent) fra 1963 til 1973. Likevektsfangsten i Østisen og Kvitsjøen for 1975 er anslått til minst 65 tusen dyr (BENJAMINSEN 1974).

UNDERSØKELSER I DANMARKSTREDET

Innsamlingsarbeidet i Danmarkstredet ble gjennomført med fangstskuten «Fortuna» av Tromsø som var leiet for toktet. Fra Havforskningsinstituttet deltok T. Øritsland, T. Benjaminsen og B. Bergflødt. Dessuten fulgte A. S. Blix fra Universitetet i Tromsø med på turen for å samle materiale og utføre målinger for fysiologiske undersøkelser. Fiskeridepartementet

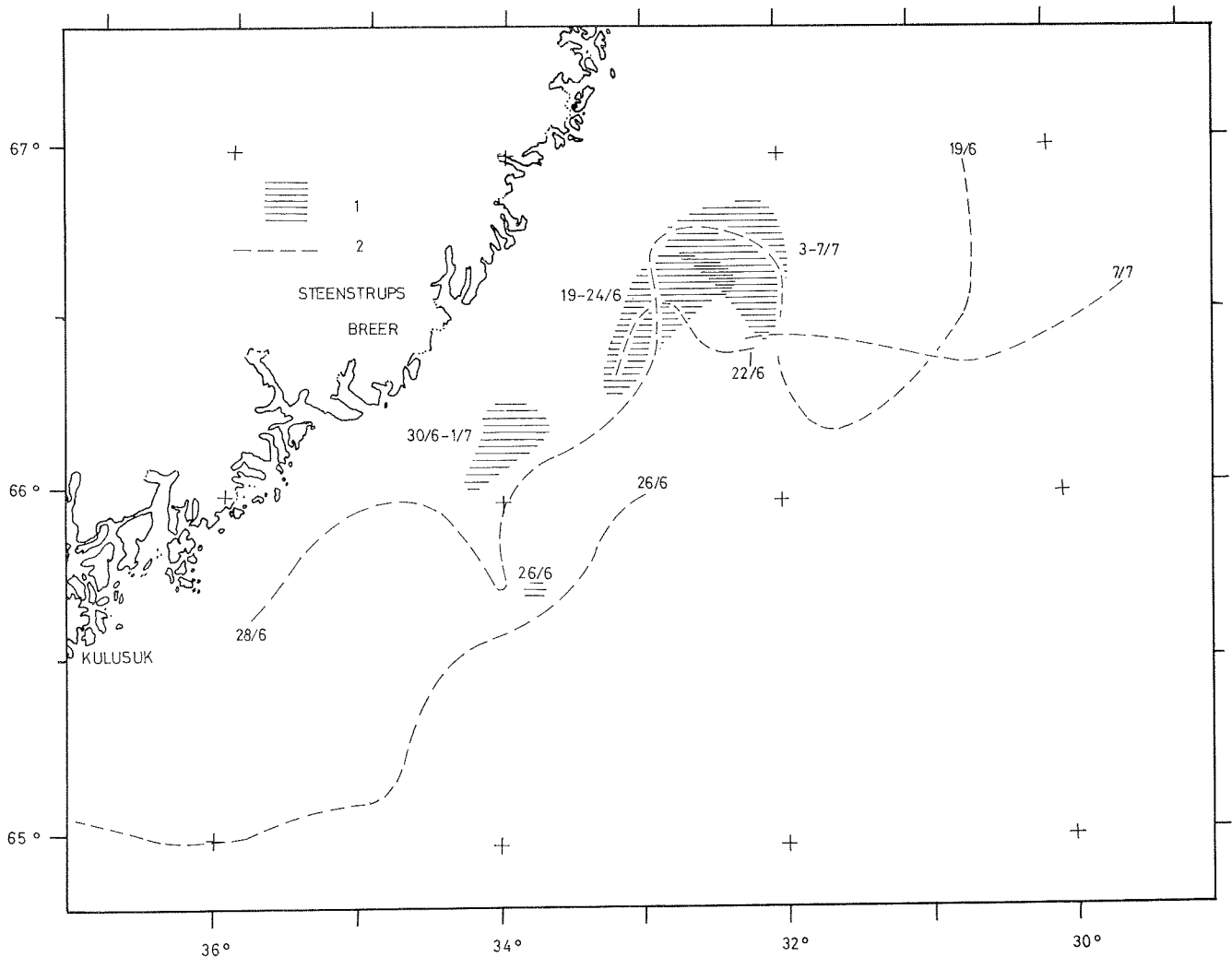


Fig. 6. Isgrenser og forekomster av klappmyss i Danmarkstredet 19. juni—7. juli 1974. 1) Hårfellingslegre, 2) observerte isgrenser [Ice edges and the distribution of hooded seals in the Denmark Strait 19 June—7 July 1974. 1) Moulting lairs, 2) observed ice edges].

mentet hadde gitt dispensasjon fra fangstforbudet for fangst av inntil 1 200 klappmyss.

«Fortuna» var på feltet fra 19. juni til 7. juli. De observerte isgrenser og ansamlinger av hårfellende klappmyss er vist på Fig. 6. Betydelige forekomster ble funnet øst-nordøst av Steenstrups breer allerede første dag. Forekomstene flyttet seg med isen mot sørvest, men trakk opp på nordøst igjen omkring månedsskiftet juni—juli. Vær- og isforholdene var forholdsvis gunstige, og dermed var også fangstmulighetene gode hele perioden, og hele den tillatte kvote ble fanget. For å oppnå tidsspredning i materialet ble fangsten avbrutt fra 25. til 30. juni.

Kjønnsbestemt aldersmateriale ble innsamlet av alle dyr og 300 dyr ble målt og veiet. Hannene utgjorde 58,9 prosent av fangsten mot 57,2 prosent da tilsvarende undersøkelser sist ble gjennomført i 1972 (BENJAMINSEN *et al.* 1973).

Under avbrudd i fangsten og i løpet av de to siste dager på feltet ble det til sammen merket 101 klappmyss. Av disse var 72 ungdyr (gris), 7 var voksne hanner og 19 var voksne hunner. Ett av dyrene ble gjenfanget dagen etter at det var merket, uten å vise tegn på å ha tatt skade av merkingen. Såvidt en vet er dette første gang klappmyss er blitt merket på hårfellingsfeltet i Danmarkstredet (CHRISTENSEN og ØRITSLAND 1974).

Det innsamlede aldersmateriale er ferdig bearbejdet og Fig. 7 viser aldersfordelingen av hannene og hunnene hver for seg i 1974 sammen med aldersfordelingen i det materiale som ble samlet i 1972 (BENJAMINSEN *et al.* 1973). Den sterke representasjonen av 4—7 år gamle hanner i forhold til de samme aldersgruppene av hunner skyldes at hannene ikke deltar i forplantningen og derfor heller ikke blir fanget i kastelegrene før de er 7—10 år gamle, mens hun-

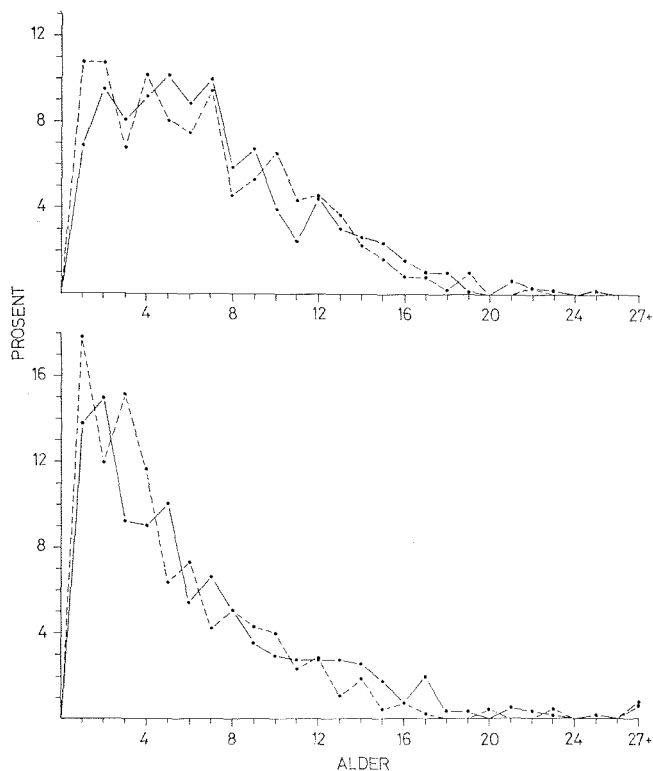


Fig. 7. Aldersfordelingen av hårfellende klappmyss undersøkt i Danmarkstredet i 1972 og 1974, hanner i øverste figur og hunner i nederste. Stiplede kurver: 482 hanner og 376 hunner fra 1972, heltrukne kurver: 707 hanner og 494 hunner fra 1974. [Age-group frequencies of moulting hooded seals sampled in the Denmark Strait in 1972 and 1974, males in upper figure and females in lower. Broken curves: 482 males and 376 females from 1972, solid curves: 707 males and 494 females from 1974].

nene er utsatt for fangst fra de er kjønnsmodne og kaster sin første unge når de er 4—5 år gamle (BENJAMINSEN, BERGFLODT og ØRITSLAND 1973, ØRITSLAND og BENJAMINSEN under trykking).

En arbeider nå med en samlet analyse av alle aldersprøver av hårfellende klappmyss som er samlet i Danmarkstredet fra 1955 til 1974. Til sammen omfatter dette materialet nesten 13 tusen aldersbestemte dyr. De foreløpige resultater viser bl.a. at den gjennomsnittlige totale dødelighet for kjønnsmodne klappmyss gikk ned fra ca. 27 prosent i årene før 1960 til ca. 20 prosent i prøvene fra de seneste år. Denne nedgangen er en direkte følge av at de voksne dyr i Danmarkstredet har vært fredet fra 1961.

UNDERSØKELSER PÅ NORSKEKYSTEN

I løpet av året er det samlet opplysninger om selforekomstene i to distrikter på norskekysten. Ved Vega i Nordland fylke ble foreløpige undersøkelser gjennomført av Terje Benjaminsen. Opplysninger ble samlet fra fiskere og fiskemottagere, og den 1. august ble det gjort forsøk på telling. Det ble observert 20 sel, de fleste var havert (*Halichoerus grypus*), før dårlig vær stanset arbeidet.

Bestandene av både havert og steinkobbe (*Phoca vitulina*) synes å øke omkring øya Vega, og samtidig har infeksjonen av kveis (*Phocanema decipiens*) øket opp til omtrent 50 prosent hos torsk og 90 prosent hos brosme som fiskes i distriktet. Infeksjonsraten veksler fra fiskeplass til fiskeplass, og dette kan ha sammenheng med størrelsen av lokale flokker av sel.

Ved Harøy i Møre og Romsdal fylke ble seltellinger gjennomført 27.—28. juni og 2. juli av Ingvar Huse. Det ble registrert minst 300 steinkobber som kan representere en bestand på mer enn 500 dyr i distriktet. Det ble sett 40—50 unger og dessuten 3 havert. Observasjonene tyder på at bestanden av steinkobbe i dette området er større enn tidligere antatt, og at den sannsynligvis har øket gjennom de siste ti år.

LITTERATUR

- BENJAMINSEN, T. 1974. Produksjonen av grønlandsselunger i Kvitsjøen. Notat, Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt, 6. desember 1974: 1—4. [Stens.]
- BENJAMINSEN, T., BERGFLODT, B., FRØLAND, A., HUSE, I., ØRITSLAND, T. og PÅSCHE, A. 1973. Selundersøkelser i det nordlige Atlanterhav i 1972. *Fiskets Gang*, 59: 222—229.
- BENJAMINSEN, T., BERGFLODT, B. og ØRITSLAND, T. 1973. Selundersøkelser i det nordlige Atlanterhav i 1973. *Fiskets Gang*, 59: 853—863.
- BENJAMINSEN, T. and ØRITSLAND, T. 1975. Data on the age composition, production and survival of Newfoundland harp seals. Report, Institute of Marine Research, 15 January 1975: 1—16. [Xerox.]
- CHRISTENSEN, I. and ØRITSLAND, T. 1974. Whales and seals marked in the Northeast Atlantic in 1974. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1974 (N:9): 1—7. [Mimeo.]
- ØRITSLAND, T. and BENJAMINSEN, T. 1975. Sex ratios, age composition and mortality of hooded seals at Newfoundland. *Res. Bull. int. Comm. NW. Atlant. Fish.*, 11: [In press.]

FORSØK MED AKUSTISKE MERKER I BARENTSHAVET VINTEREN 1975

[Experiments with acoustic tags in the Barents Sea in the winter 1975]

Av

JOHN DALEN

Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt

ABSTRACT

DALEN, J. 1975. Forsøk med akustiske merker i Barentshavet vinteren 1975. [Experiments with acoustic tags in the Barents Sea in the winter 1975]. *Fiskets Gang*, 61: 422—425.

Experiments on acoustic tagging on cod took place in a limited area of the Barents Sea in February 1975. The work was done during a survey with R.V. «G. O. Sars» when looking for the distribution, abundance and size composition of cod in the southern Barents Sea.

Nine fishes with tags having different signal-characteristics were dropped at the same time and place. After an hour the dropping area was left for several days. Having returned to this point after four days, the sonar, SIMRAD SK 120, was used as hydrophon in «receiving mode» when searching for the tagged fishes. During approximately 30 hrs four fishes were found. Every tag with its specific characteristics were determined each time.

INNLEDNING

Akustiske merker er enheter som består av en svinger, en signalgenererende del og et eller flere miniatyrbatterier. Slike merker har i de seneste år blitt stadig mer benyttet i adferdsundersøkelser på fisk.

De forsøkene som er utført i Barentshavet i februar i 1975, er dels en fortsettelse av hva som ble gjort i Lofoten i 1974 (DALEN 1974) og dels et ledd i et samarbeidsprosjekt med SINTEF, NTH, Trondheim for fjernmåling fra fisk.

UTSTYR OG METODIKK

INSTRUMENTOPPSETNING

Merkene som er brukt i disse forsøkene er sendere. I Fig. 1 er vist den mekaniske utforming. Det akustiske signal, de sender ut, er en puls som varieres mellom 30 og 50 ms med pulsavstander på 0,8; 1,2 og 1,6 s for de forskjellige merkene (Tabell 1). Frekvensene, de sender på, er avstemt til å ligge innenfor det frekvensbåndet mottakerutstyret operer på. Som mottaker har man benyttet sonar, SIMRAD SK 120. Sonaren opereres da kun i mottakermodus.

Merkene, som er benyttet, har en levetid på 30—40 døgn, og ved aktuell instrumentoppsetning (Fig. 2) oppnås en rekkevidde på 800—1 000 m.

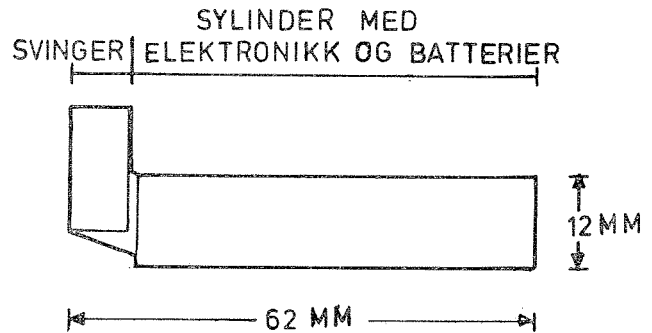


Fig. 1. Akustisk merke, mekanisk utforming. Vekt: luft/vann: 13,7 g.

[Acoustic tag, mechanical design. Weight: air/water: 13,7 g].

Tabell 1. Merkenummer, signalkarakteristikk og lengde av merkede fisker.

[Tag number, signal characteristics and lengths of tagged fishes].

Merke-num-mer	Puls-lengde [ms]	Puls-avstand [s]	Frekvens [kHz]	Fisk-lengde [cm]
13	30	0.8	121.8	66
23	30	1.2	121.25	79
24	30	1.2	123.4	61
31	50	1.2	119.95	66
32	50	1.2	121.5	70
33	50	1.2	121.4	76
34	50	1.2	121.9	62
41	50	1.6	120.1	59
42	50	1.6	121.0	71

FORSØKSMETODE

Fisk som skulle benyttes, ble fanget med pelagisk trål. Innhivningshastigheten for trålen var svært lav for ikke å utsette fisken for for raske trykkvariasjoner. Fisken ble oppbevart i kummer i vel 5 timer før den ble merket. Før utslipp gikk de videre ca. 3 timer i kummer for at en skulle kunne konstatere eventuelle skader.

All merket fisk ble sluppet til sjøs samtidig. Man oppholdt seg i utslippsområdet i en kort tid for å få et visst inntrykk av hvordan fiskene fordelte seg. Deretter ble området forlatt. Etter ca. 4 døgn kom en tilbake til utslippsområdet. Man plottet på forhånd ut et sannsynlig oppholdsområde for merket fisk som ble delvis av søkt. Utstrekningen av dette område er

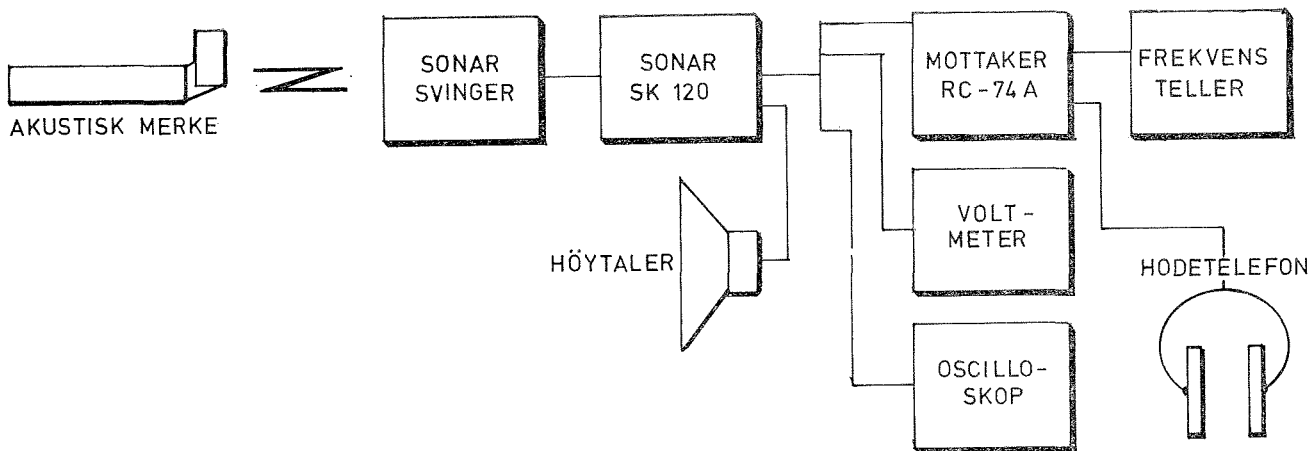


Fig. 2. Instrumentoppsetning.
[Composition of instruments].

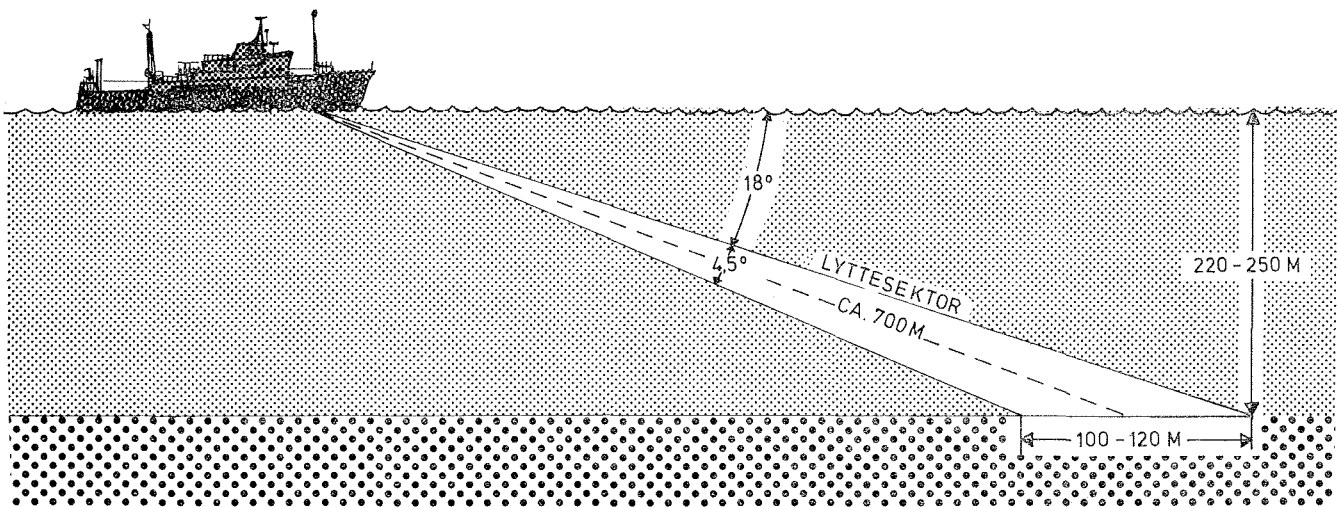


Fig. 3. Typisk arbeidssituasjon.
[Typical working disposition].

bestemt av fiskens forflytning gitt av ulike stimuli så som forflytning og tetthet av nabofisker i området, matforhold, hydrografiske forhold, stress på grunn av merket og liknende.

For hver merket fisk som ble detektert, ble følgende parametre notert:

- 1 — båtens posisjon — fra satellittnavigasjonsanlegg,
- 2 — tid,
- 3 — båtens kurs — fra gyrokompass,
- 4 — loggstand — fra logg,
- 5 — signalfrekvens — fra frekvensteller,
- 6 — pulslengde og pulsavstand — fra oscilloskop og med stoppeklokke.

Typisk søkesituasjon er vist i Fig. 3.

RESULTATER OG DISKUSJON

Den 19. februar kl. 0055—0105 ble 9 merkede fisker sluppet ut i vestkanten av Skolpenbanken i posisjon $71^{\circ}16,13'N$, $34^{\circ}13,84'Ø$ (Fig. 4). Der var mange trålere i området der fisken ble fanget og man gikk derfor ca. 10 nautiske mil mot sør før utslipp for at sannsynligheten for utilsiktet gjenfangst skulle bli mindre. I omlag en time etter utslipp lå en stille i området. Noen av merkene ble klassifisert med hensyn på frekvens, pulslengde og pulsavstand. Området ble deretter forlatt.

Den 23. februar kl. 0340 var en tilbake i utslippsområdet. Et sannsynlig oppholdsområde for merket fisk ble bestemt til et område av rektangulær form med grenselinjer omlag 8 nautiske mil sør og nord for utslippspunktet og omlag 6 nautiske mil vest og

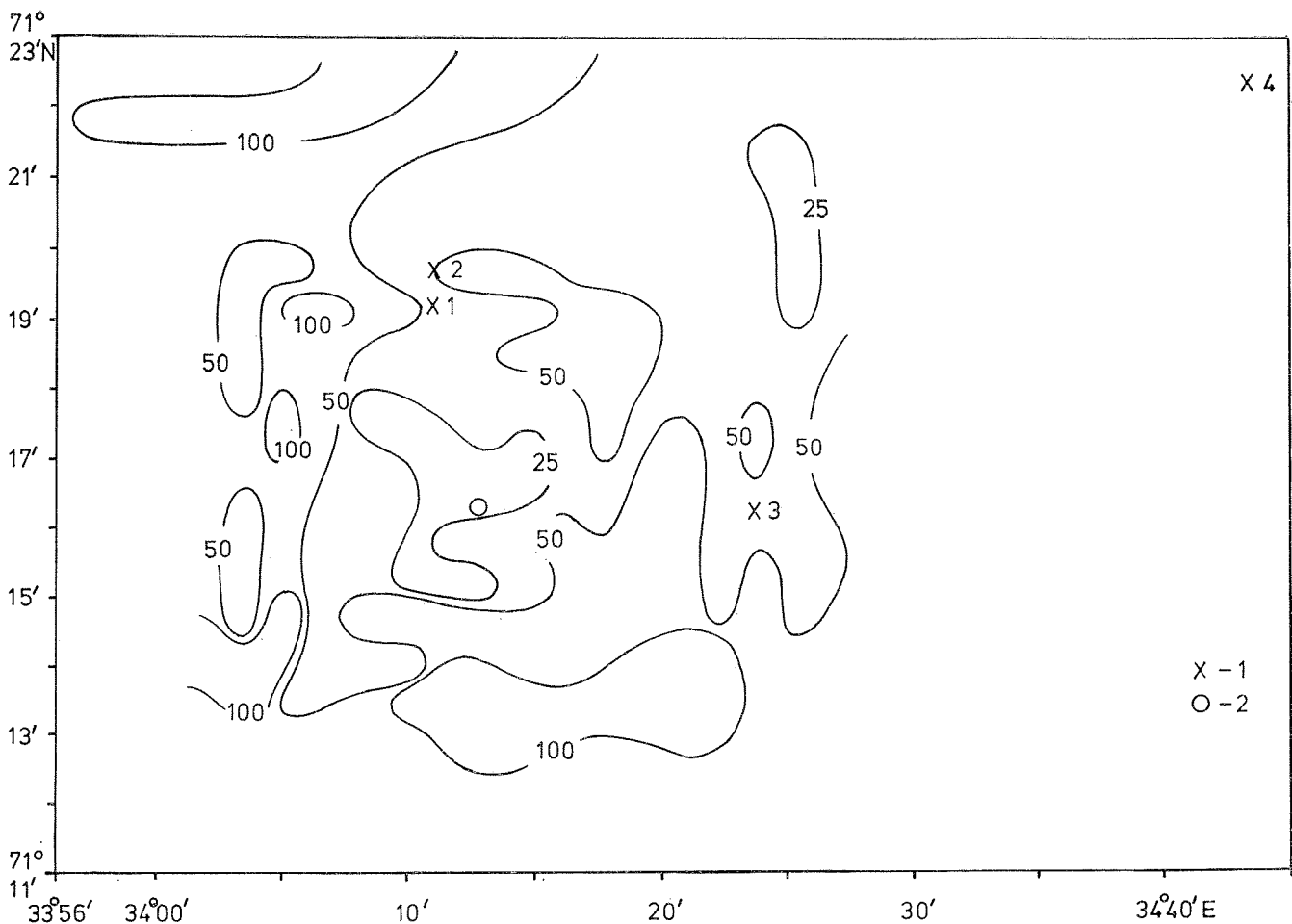


Fig. 4. Søkeområde med ekkomengde av torsk. 1) Detekterte merker, 2) utslippspunkt.
[Searching area with echo abundance of cod. 1) Detected tags, 2) dropping point].

Tabell 2. Data for detekterte merker.
[Dates of detected tags].

Tid	Posisjon		Kurs	Logg	Merke- nummer
	Bredde	Lengde			
23.2 1130	71°19,2'	34°09,5'	270°	483,7	23
2000	71°19,5'	34°09,3'	270°	533,4	33
2335	71°16,1'	34°25,5'	360°	553,5	24/31
24.2 1200	71°22,0'	34°44,5'	090°	617,3	13

øst for utslippspunktet (Fig. 4). Innenfor dette søkeområdet ble lagt et kursnett med utgangspunkt i utslippspunktet med 1 000 m (0,54 nautiske mil) avstand mellom kurslinjene. Sonaren, SK 120, opererte i mottakermodus med automatisk søkeprogram «side-til-side». Svingeren kunne i dette søkeprogrammet kun gå 45° til hver side. Tiltvinkelen ble satt til 18° (Fig. 3), og båthastigheten var 5—7 knop. Effektiv dekningsgrad av søkeområdet blir da ca. 90 prosent.

Den første merkede fisken ble observert den 23.

februar kl. 1130. Det følgende døgn ble ytterligere tre fisker registrert (Tabell 2 og Fig. 4). Søking ble avsluttet den 24. februar kl. 1230.

Fig. 4 viser at samtlige fisker ble funnet igjen nord og øst for utslippspunktet. På denne tida i dette området skjer en generell vandring mot Finnmarkskysten — mot sørvest. Vandringshastigheten kan ut fra observasjoner i 1973 og 1974 anslås til om lag 2—3 nautiske mil/døgn (JAKOBSEN og NAKKEN 1973, MØNSTAD og MIDTTUN 1973, ANON 1974). Dette var bestemmende for sørgrensa av søkeområdet. Detekterte fisker har ikke fulgt denne vandringa. En kan ikke påvise at spesielle hydrografiske stimuli har vesentlig betydning for forflytninga (ANON 1975). Den mest relevante av de gjenstående faktorer er da matforholdene. Man observerte (ANON 1975) at det var en økende loddekonsentrasjon mot nord og øst for utslippspunktet. Det er da sannsynlig at fisken har beveget seg i en positiv matgradient (loddetethetsøkning pr. avstandsenhet).

På Fig. 4 vises også fisketetthet for torsk for en del av området uttrykt som ekkomengde. En obser-

verer at de merkede fiskene («fisk 4» ses bort fra) oppholder seg i området med lavere fisketettheter (<50). Dette er likevel for lite antall fisker (3 stk.) til å kunne dra slutninger om adferd av disse ut fra tetthetsforhold («nabokrav»).

Man fikk erfaring for at sonaren, SK 120, ikke var optimal å benytte som mottaker i denne type forsøk. Følgende faktorer av betydning kan nevnes:

- 1 — lyttesektoren er for smal (4,5°), (Fig. 3).
- 2 — flere og bedre automatiske søkeprogram vil være å foretrekke, f.eks. side-til-front, 60—90° til hver side.
- 3 — signal-støyforholdet i audiokretsen (høytalerkretsen) er for lavt.

Forsøkene har gitt betydelig erfaring i bruk av

akustiske merker. Dette gjelder særlig forsøksmetodikken ved bruk av slike merker i åpne farvann og på store dyp.

Figurene er tegnet av H. Kismul og A. Raknes.

LITTERATUR

- ANON. 1974. Gyteinnsiget av lodde vinteren 1974. *Fiskets Gang*, 60: 713—718.
- ANON. 1975. Undersøkelser på lodde og torsk i Barentshavet vinteren 1975. (Under bearbeidelse).
- DALEN, J. 1974. Forsøk med akustiske merker i Lofoten i mars 1974. *Fiskets Gang*, 60: 433—436.
- JAKOBSEN, T. og NAKKEN, O. 1973. Loddeundersøkelser med F/F «G. O. Sars» i Barentshavet i februar—mars 1973. *Fiskets Gang*, 59: 916—919.
- MONSTAD, T. og MIDTTUN, L. 1973. Loddeundersøkelser med F/F «Johan Hjort» i januar—februar 1973. *Fiskets Gang*, 59: 817—821.

TEMPERATUR OG SALTHOLDIGHET LANGS NORSKEKYSTEN I 2. KVARTAL 1975

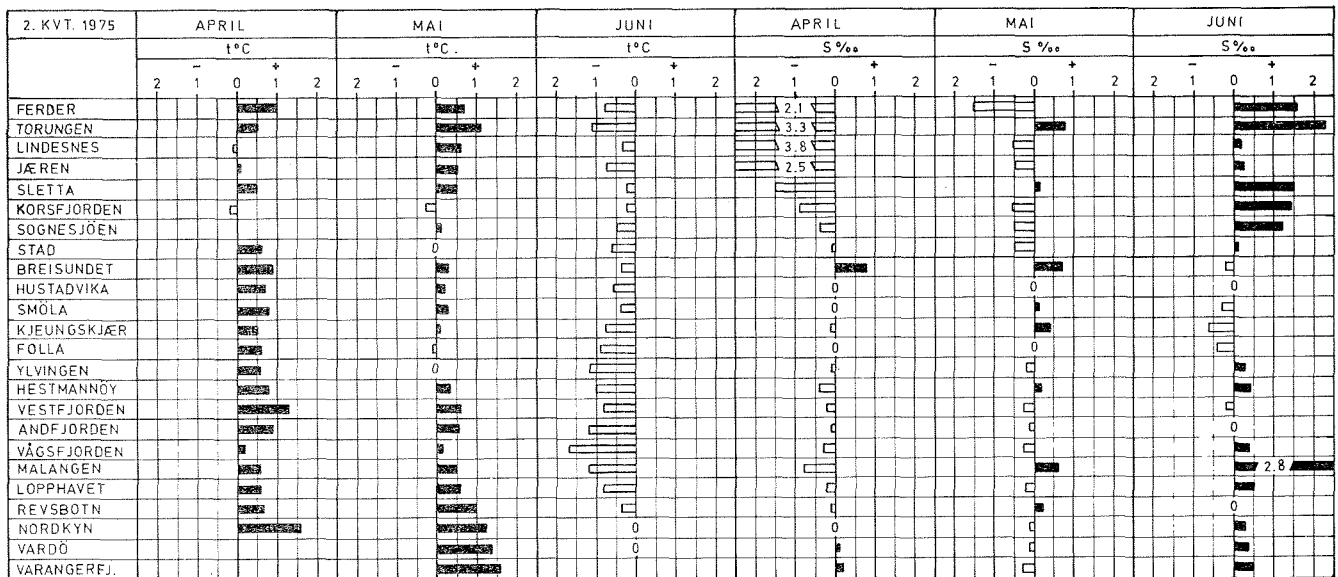
[Temperature and salinity along the Norwegian coast in 2 quarter of 1975]

Av

INGRID R. BYRKJEDAL

Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt

Observasjonene er tatt med sjøtermografer i 4 m dyp av rutefartøyene «Finnmarken», «Lofoten», «Rogaland» og «Braemar». Verdiene i tabellen bygger på ca. 10 observasjoner pr. måned og er aritmetiske middelveidier. Søylediagrammet viser avvik fra normalåret 1936—1970. [The coloumn diagram shows the temperature and salinity anomaly compared with the mean year 1936—1970].



AVVIK FRA NORMALEN

10 dagers middeltemperatur og månedsmiddel for saltholdighet langs Norskekysten i 2. kvartal 1975.
[10 days mean temperature and monthly means of salinity along the Norwegian coast in 2 quarter of 1975].

	t°C									S‰		
	April			Mai			Juni			April	Mai	Juni
	I	II	III	I	II	III	I	II	III			
Ferder	3,7	5,3	7,0	9,1	11,2	10,8	11,7	14,4	16,5	23,62	22,03	24,16
Torungen	3,4	4,3	6,8	8,8	10,4	11,4	11,5	11,1	14,1	22,20	24,58	27,48
Lindesnes	3,6	4,0	5,9	8,2	8,6	9,9	11,3	9,7	12,5	25,64	27,71	29,34
Jæren	4,2	4,9	5,9	8,1	8,9	8,2	9,3	10,7	10,0	28,95	29,81	31,21
Sletta	6,1	5,4	6,0	7,7	9,0	8,7	9,9	10,7	11,3	30,70	31,61	32,75
Korsfjorden	4,8	5,5	5,9	7,2	8,4	9,5	10,9	11,6	12,4	30,98	30,61	31,48
Sognesjøen		6,1	6,1	6,6	8,2	8,6	8,8	10,9	10,5	32,28	31,24	32,36
Stad	5,5	5,8	6,2	6,4	7,6	7,8	8,1	10,1	10,3	33,02	32,42	33,35
Breisundet	5,8	6,4	6,8	7,2	8,6	8,7	9,7	11,2	10,8	33,10	31,87	29,01
Hustadvika	5,4	5,8	6,6	7,2	7,3	7,8	7,8	9,5	10,6	33,34	33,12	32,83
Smøla	5,6	6,2	6,5	7,1	7,5	8,1	8,6	9,9	10,7	33,31	32,90	31,79
Kjeungskjær	5,9	6,1	6,3	7,1	7,9	7,8	8,4	9,7	10,1	33,25	32,81	30,70
Folla	5,4	5,8	6,1	7,0	7,2	6,7	8,1	9,5	10,2	33,67	33,34	32,42
Ylvingen	5,0	5,1	5,6	6,4	6,7	6,6	7,6	8,5	9,1	33,64	32,86	31,92
Hestmannøy	4,5	4,9	5,7	6,2	6,8	6,5	7,9	8,7	8,8	33,16	32,89	30,86
Vestfjorden	4,7	4,2	5,2	5,5	6,1	6,5	7,8	7,7	7,9	33,38	33,21	33,15
Andfjorden	3,8	3,9	4,7	5,4	6,3	6,1	6,6	7,3	7,5	33,79	33,62	33,54
Vågsfjorden	2,9	3,1	4,0	4,5	5,6	5,8	5,9	7,3	7,3	33,44	33,06	32,72
Malangen	3,0	3,4	4,6	4,9	5,7	5,5	5,9	6,6	7,2	32,62	31,97	31,00
Lopphavet	3,4	3,6	4,0	4,1	5,0	5,4	5,8	6,2	6,7	33,97	33,85	33,56
Revsbotn	3,7	4,1	3,9	4,6	5,1	5,4	5,2	5,4	6,1	34,17	34,10	33,74
Nordkyn	5,0	4,2	4,4	4,7	5,3	5,4	5,2	5,6	6,2	34,46	34,30	34,29
Vardø		4,2	4,1	4,6	5,2	5,5	5,0	5,7	6,3	34,49	34,18	33,81
Varangerfjorden		3,7	4,2	4,2	5,5	5,5	5,5	5,8		34,44	33,71	33,01

MERKEFORSØK MED MAKRELL SØRVEST AV IRLAND I MAI 1975

[Tagging experiments on mackerel southwest of Ireland in May 1975]

Av

SIGMUND MYKLEVOLL, ARNE REVHEIM og KJELL STRØMSNES

ABSTRACT

MYKLEVOLL, S., REVHEIM, A. og STRØMSNES, K. 1975. Merkeforsøk med makrell sørvest av Irland i mai 1975. [Tagging experiments on mackerel southwest of Ireland in May 1975]. Fiskets Gang, 32: 531—532.

In the period from 5 to 17 May mackerel taggings were carried out southwest of Ireland within a rather small area where 10003 tagged mackerel were released. The experiment was carried out with the R.V. «Havdrøn».

INNLEDNING

Merkeforsøkene ble utført i tidsrommet 5.—17. mai med F/F «Havdrøn» som ble ført av E. Osnes.

I likhet med foregående års merkeforsøk i disse farvann var formålet å få merket minst 10 000 makrell utenfor Sørvest-Irland, og ellers var toktopplesget som før (MYKLEVOLL, REVHEIM og STRØMSNES 1975). Videre skulle en melde fra om eventuelle makrellforekomster for ringnot i området vest og sørvest for Irland.

Makrellen ble fisket med harp, merket med innvendige merker og lengdemålt ned til nærmeste hele cm. Prøver av utkastfisk ble dels lengdemålt, dels frosset ned for senere alders- og lengdeundersøkelser.

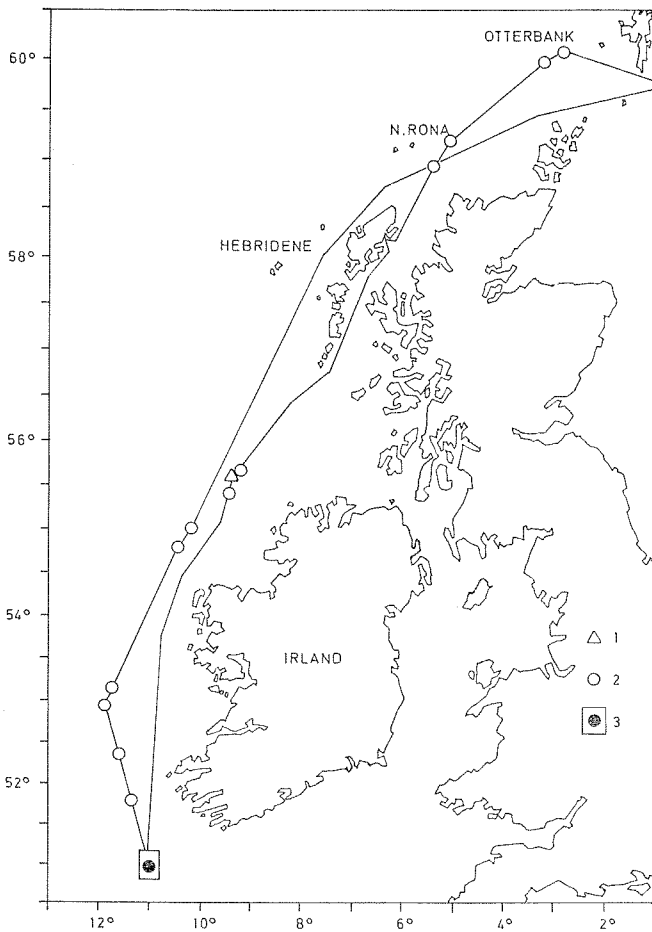


Fig. 1. Makrellmerking, mai 1975. Kurser og fiskestasjoner. 1) Pelagisk trål, 2) harp, ingen fangst, 3) merkeområde. [Mackerel tagging, May 1975. Survey routes and fishing stations. 1) Pelagic trawl, 2) jig fishing without catch, 3) tagging area].

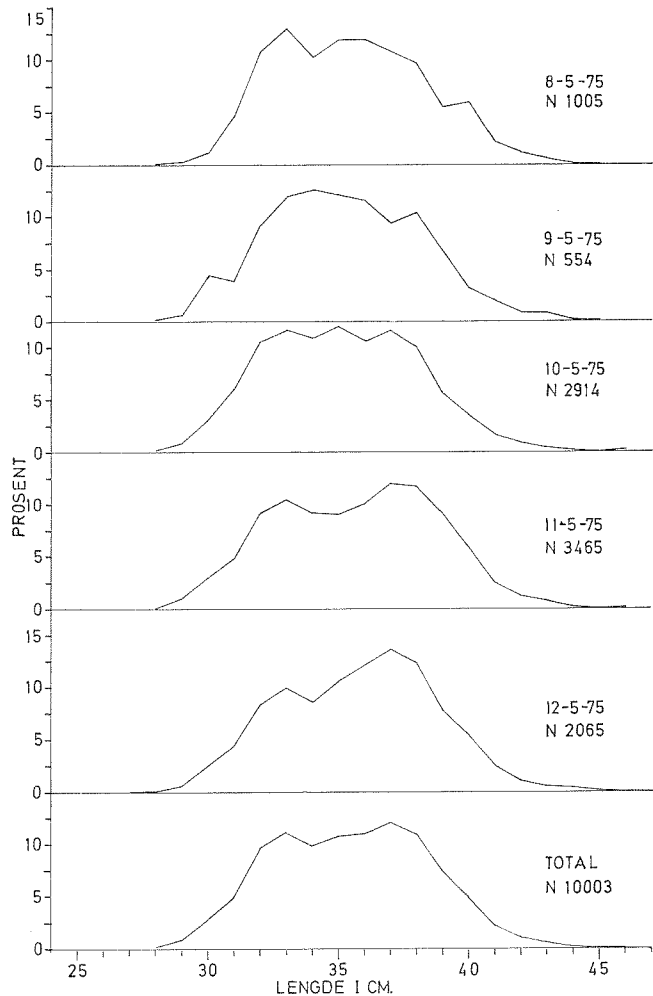


Fig. 2. Lengdefordeling av merket markrell for hver merkedag og totalt merket. [Length distribution of tagged mackerel for each day of tagging and total tagged].

RESULTATER

Vest for Irland og i det nordlige undersøkelsesområdet ga forsøk med harp ingen fangst (Fig. 1). Innenfor et relativt lite område sørvest av Irland (Fig. 1) hadde en bra forekomster av makrell, og i løpet av ca. 5 dager fikk en på dette feltet merket 10 003 makrell som også var det totale antall utsatte merket fisk på toktet (Fig. 1).

Vest for Irland fikk en noen slørregistreringer i forskjellige dyp. Det hadde en også mot bakken på merkefeltet i 10—20—60 m, og i dette sløret hadde en tildels bra makrellregistreringer (strekregistreringer).

Utenfor Nordvest-Irland i posisjon 55°36' N, 09°21' V fikk en noen knuteregistreringer fra bunnskiktet i ca. 150 m dyp. Forsøk med harp på registreringene ga ingen fangst, men et kort trålhal med Engeltrål viste at det var kolmuleregistreringer. Fangsten ble 167 kolmuler. Lengdefordelingen av disse er vist på Fig. 3. I dette området arbeidet en del trålere og fabrikkskip av forskjellige nasjonaliteter.

I 1974 hadde en også et bra makrellfiske over flere dager på merkefeltet sørvest av Irland, og det så da ut som om makrellen midlertidig stoppet opp ved eggakanten (MYKLEVOLL, REVHEIM og STRØMSNES

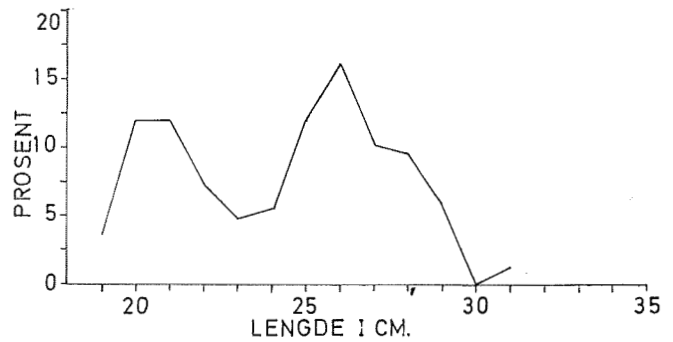


Fig. 3. Lengdefordeling av kolmule. Engeltrål, 13. mai 1975. Posisjon N 55°36', V 09°21'. [Length distribution of blue whiting, Engel trawl, 13 May 1975. Position N 55°36', W 09°21'].

1975). Liknende forhold hadde en under årets merkeforsøk i disse farvann hvilket illustreres ved lengdefordelingene av merket fisk (Fig. 2).

En hadde ingen registreringer som indikerte mufordelingene av merket fisk (Fig. 2).

LITTERATUR

MYKLEVOLL, S., REVHEIM, A. og STRØMSNES, K. 1974. Merkeforsøk med makrell i irske farvann 1974. *Fiskets Gang*, 61: 190—192.

BUNNFISK PÅ DEN NORSKE KONTINENTALSKRÅNING

[Demersal fish on the continental slope off Norway]

Av

ERLING BAKKEN, JOHN LAHN-JOHANNESSEN
Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt

og

JAKOB GJØSÆTER
Norges Fiskerihøgskole, Universitetet i Bergen

ABSTRACT

BAKKEN, E., LAHN-JOHANNESSEN, J. og GJØSÆTER, J. 1975. Bunnfisk på den norske kontinentalskråning. [Demersal fish on the continental slope off Norway.] *Fiskets Gang*, 61: 557—565.

Investigations of distribution and abundance of demersal fish in 400—1 000 m depth were carried out in three selected areas off Norway in July—August 1974. Based on catches in 48 hauls by bottom trawl and 3 longline settings the relationships between depth, fish quantity and species composition were determined. In 800 m the catch in weight was reduced to about 10 percent and in 1 000 m to 1 percent of that taken on the edge of the shelf (400—500 m). The number of fish species caught was reduced from about 10 to 3 over the same depth range as boreal species were replaced by a few arctic species. Trawl catches were small, about 70 kg per hr in 600 m, while longline in this depth gave 150 kg/1 000 hooks; mostly *Macrourus berglax*, *Raja hyperborea* and *Reinhardtius hippoglossoides*.

The abundance and vertical distribution of the fish on the continental slope are closely related to the hydrography of the Norwegian Sea. Atlantic water with temperature 5—7° C covers the edge of the shelf down to about 500 m while deep water of arctic origin with typical temperature -0.9° C is found along the slope in depths below 600—700 m. An intermediate, variable layer occurs between.

Prospects of commercial utilization of the fish resources on the slope are discussed.

INNLEDNING.

Fiskefaunaen på større dyp på kontinentalskråningen utenfor Norskekysten er lite kjent, både når det gjelder artssammensetning og mengde. Dette har sammenheng med at fisket hovedsakelig foregår på og ved de produktive bankområdene, og at forskningen mest har konsentrert seg om de samme områdene.

Trålfisket utenfor Norskekysten foregår sjelden dypere enn ca. 300 m. Industri- og reketrålfisket i Norskerenna og utenfor Møre går likevel i visse områder noe dypere, og stortrålere fisker ved Bjørnøya og Spitsbergen enkelte ganger ned til 500—600 m. Bunnlinefisket foregår heller ikke på særlig dypt vann, vanligvis ikke dypere enn ca. 400 m. En unntakelse danner blåkveitefisket som drives utenfor kysten av Nord-Norge og langs kontinentalskrånin-

gen nordover til Spitsbergen. Dette fisket går helt ned til 600—700 m dyp.

Det er foretatt få omfattende vitenskapelige undersøkelser av fiskeforekomstene på kontinentalskråningen. Illustrerende er det at resultatene fra undersøkelser med forskningsfartøyet «Michael Sars» i 1910 (MURRAY and HJØRT 1912) fremdeles gir det beste bildet av utbredelsen av fisk på dypt vann i Norskehavet. Senere undersøkelser har gitt supplerende opplysninger, men redskapen har ikke vært egnet til å gi kvantitativ og fullstendig kjennskap til fiskefaunaen.

Det har likevel lenge vært kjent at dyrelivet på dypt vann nord for ryggene mellom Færøyene, Island og Grønland skiller seg klart fra faunaen lenger sør på grunn av sin arktiske karakter (EKMAN 1953).

Et sterkt press på de vanlige, beskattede fiskebestandene har ført til at fiskeartene på dypere vann har fått fornyet interesse. Dette har medført enkelte nye undersøkelser av slike potensielle fiskeressurser (f.eks. PECHENIK and TROYANOVSKII 1971).

Britiske fiskerimyndigheter har de senere år satt i verk en rekke studier av fiskeforekomstene på kontinentalskråningen vest for De britiske øyer. Undersøkelsene har vært foretatt både med forskningsfartøyer og trålere

Resultatene viser at det eksisterer tildels gode forekomster av bunnfisk på dyp mellom 550 og 1 100 m i dette området. Artene har med få unntak ikke tidligere vært utnyttet kommersielt, men de praktiske forsøkene har vist at forekomstene lar seg utnytte med trål. Fangstene varierer sterkt, men ligger gjennomsnittlig rundt 700 kg pr. tråltid i de beste områdene. Omlag 10 prosent er arter som markedsføres i dag mens 40 prosent er ansett for å være salgbare (J. P. BRIDGER, Fisheries Laboratory, Lowestoft, England Unpubl.).

De forhold som her er nevnt førte til at Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt besluttet å utføre en del forsøk med bunntrål på dyp mellom 400 og 1 000 m utenfor Norskekysten for å undersøke fiskefaunaens mengde og sammensetning.

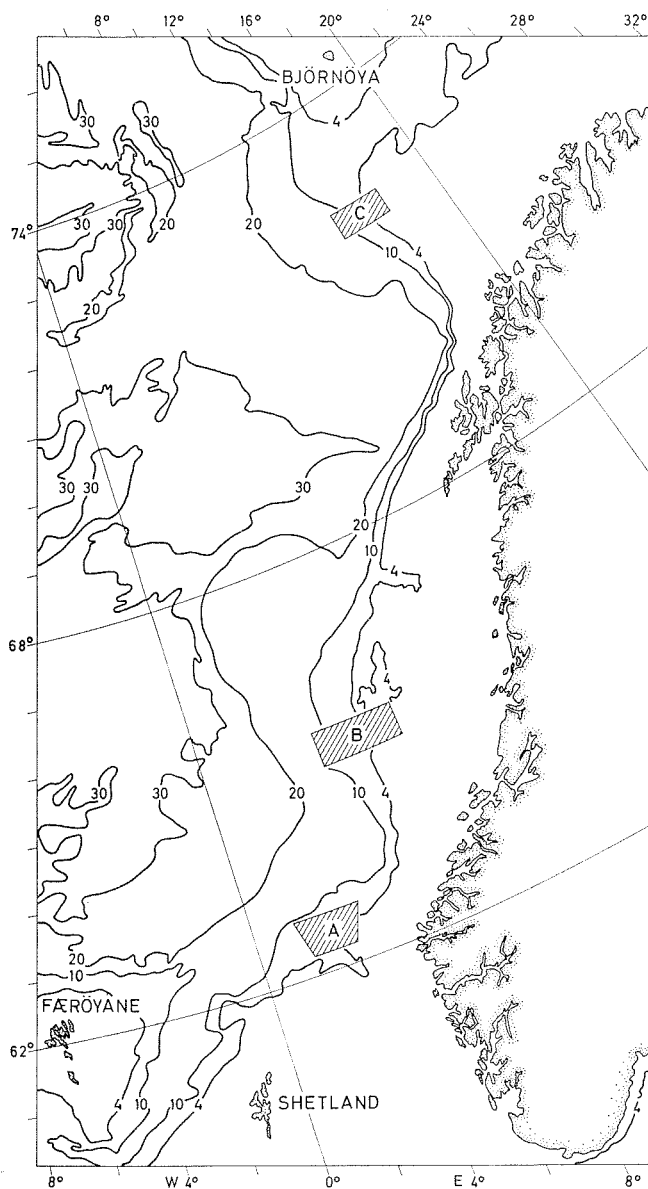


Fig. 1. Den østlige delen av Norskehavet med undersøkelsesområdene: Storegga (A), vest av Sklinnabanken (B) og i vestkant av Tromsøflaket (C). Dypet er gitt i m x 100. [The eastern part of the Norwegian Sea with investigated areas A, B and C. Depth in m x 100].

MATERIALE OG METODER

Undersøkelsene ble gjennomført i tiden 18. juli—6. august 1974 med F/F «G. O. Sars» i tre utvalgte områder på kontinentalskråningen (Fig.1):

- A: Storegga
- B: vest av Sklinnabanken
- C: vestkant av Tromsøflaket

I disse områdene er kontinentalskråningen ikke særlig bratt, og stigningsforholdet i dyp mellom 500

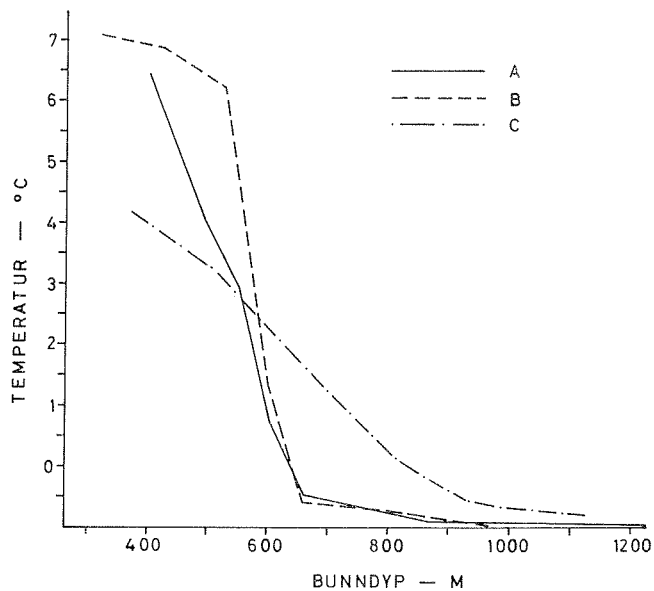


Fig. 2. Temperaturen nær bunnen på kontinentalskråningen i undersøkelsesområdene A, B og C. [Temperature near bottom on the continental slope in the investigated areas A, B and C].

og 1 000 m er 1:170 i de to sørligste områdene og 1:75 i det nordligste.

I området A ble det utført 13 tråltrekk i 400—700 m dyp, i området B 21 trekk i 300—1 000 m og i området C 14 trekk i 400—1 000 m (Tabell 1). Trålstasjonene ble tatt med ca. 100 m dybdeintervall langs skråningen, og varigheten av hvert tråltrekk var 1 time med fart 2,5 knop.

En sammenligning av tauedistansen på bunnen ved ulike værforhold for de to hovedretningene N og S viste at forskjellene i distanse ikke var over 10 prosent. Det er derfor ikke foretatt noen korreksjoner i fangstdataene.

Til undersøkelsene ble benyttet en Granton bunntrål med ca. 50 cm stålbobbins. Maskevidden var 130 mm. I posen var innsatt et dekknett med 16 mm masker. Trålen har en vertikalåpning på 5—6 m, og den horisontale avstanden mellom vingene er 18—20 m under tauingen. Den relativt lave åpningen og de store bobbins gjør at trålen fisker i et begrenset sjikt og ikke har god kontakt med bunnen. Denne tråltypen måtte likevel velges på grunn av sin robuste konstruksjon som er en nødvendighet på ukjent bunn. Valget av trålfelt ble ikke bestemt ut fra registreringer med ekkolodd, men loddet ble benyttet til å finne strekninger med egnet trålbunn.

For å supplere dataene fra trålstasjonene tok en 3 stasjoner med bunnliner. I området B ble satt 17 stamper (3 230 angler) på 600 m (2,0°C) og i området C to settinger à 8 stamper (1 520 angler) på

Tabell 1. Fangster i bunntål: Gjennomsnittlig antall fisk pr. tråltid, Storegga (A), vest av Sklinnabanken (B) og i vestkant av Tromsøflaket (C). [Number of fish per hr of trawling in area A, B and C].

Område	A				B								C							
	400	500	600	700	300	400	500	600	700	800	900	1 000	400	500	600	700	800	900	1 000	
Dyp, m	2	2	5	4	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	
Antall hal	2	2	5	4	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	
Slimål																				
<i>Myxine glutinosa</i>				1																
Svarthå																				
<i>Etmopterus spinax</i>	7	4				19	9	1												
Hågjel																				
<i>Galeus melanostomus</i> ...					5	3														
Spisskate																				
<i>Raja oxyrinchus</i>					1															
Kloskate																				
<i>R. radiata</i>			4				1			2			2		6	1	1			
Isskate																				
<i>R. hyperborea</i>		1	13	6			19	4	3	2			3			2	2	2		
Gråskate																				
<i>Bathyraja spinicauda</i> ...													1			1				
Havmus																				
<i>Chimaera monstrosa</i>	24	2			35	24	40													
Vassild																				
<i>Argentina silus</i>	133	4	6		114	520	1903	100	2				31	4						
Laksetobis																				
<i>Notolepis rissoi</i>			3					1		1	1		1			1				
Nordlig lysprikkfisk																				
<i>Benthoosema glaciale</i>		1	26	7					5	2	1	5						1		
Isgalt																				
<i>Macrourus berglax</i>			81	8				87	42	3	2				4	5	27	7	11	
Brosme																				
<i>Brosme brosme</i>					9		2						2	2						
Skjellbrosme																				
<i>Phycis blennoides</i>	1				2	2														
Lange																				
<i>Molva molva</i>					2															
Blålange																				
<i>M. dypterygia</i>	6	13		1	2	11	28	1						1	1					
Torsk																				
<i>Gadus morhua</i>															2	2				
Sei																				
<i>Pollachius virens</i>	13		1		18	27	1						6	5	1					
Hyse																				
<i>Melanogrammus aeglefinus</i>					11	11						9	1							
Øyepål																				
<i>Trisopterus esmarkii</i> ...	18				1															
Kolmule																				
<i>Micromesistius poutassou</i>	553	94	537	4	261	168	319	61	14	1	1	2	270	115	20	28	2			
Hvitting																				
<i>Merlangus merlangus</i> ..								1												
Sølvorsk																				
<i>Gadiculus thori</i>	4				160	207	8													
Gråsteinbit																				
<i>Anarhichas lupus</i>															1					
Blåsteinbit																				
<i>A. denticulatus</i>														8	11	1				
Flekksteinbit																				
<i>A. minor</i>														3						
Ålebrosmer																				
<i>Lycodes spp.</i>			11	9				3	2	15	26	7	1	6	2	1	1			

Forts. neste side

Tabell 1. Fortsatt.

Område	A				B								C							
	400	500	600	700	300	400	500	600	700	800	900	1 000	400	500	600	700	800	900	1 000	
Uer																				
<i>Sebastes marinus</i>		3	9	1	56	51	134	7	3				356	299	109	17				1
Lusuer																				
<i>S. viviparus</i>	97	16			758	124	72		1				10							
Krokulke																				
<i>Arctiellus europeus</i>					3															
Paddeulke																				
<i>Cottunculus microps</i>			1																	
Arktisk ringbuk																				
<i>Careproctus reinhardti</i> . .											1									
Glassvar																				
<i>Lepidorhombus whiffiagonis</i>					8															
Blåkveite																				
<i>Reinhardtius hippoglossoides</i>			61	164				15	54	55	25		4	157	53	122	49	12	2	
Gapeflyndre																				
<i>Hippoglossoides platessoides</i>	4	3			1															
Smørflyndre																				
<i>Glyptocephalus cynoglossus</i>					2	1	1													
Totalt	860	141	753	201	2049	1168	2519	295	127	82	68	15	699	606	200	200	63	25	3	

henholdsvis 600 m (2,4° C) og 700 m (2,0° C). Linene var forsynt med angel nr. 6 og ble egnet med makrell.

De hydrografiske observasjonene ble tatt med STD-sonde som gir vertikalfordelingen av temperatur og saltholdighet.

RESULTATER

HYDROGRAFI

De hydrografiske forholdene i de undersøkte områdene illustreres av temperaturfordelingen. Fig. 2 viser temperaturen målt ca. 15 m over bunnen i snitt lagt tilnærmet normalt på dybdekotene.

Forholdene i de tre områdene er i store trekk de samme, karakterisert ved relativt varme vannmasser i de øvre 400—500 m, svært kaldt vann ved bunnen i dyp under 700—800 m og et mellomliggende overgangslag. I de to sørligste områdene dekker overgangslaget ved bunnen bare en dybdeforskjell på 100—200 m, mens det i vestkant av Tromsøflaket dekker et større dybdeintervall uten skarpe grenser.

De hydrografiske observasjonene i juli—august viser typiske trekk fra de generelle miljøforhold langs kontinentalskråningen utenfor Norges kyst. Disse forhold er meget skjematisk fremstilt i Fig. 3. Figuren viser et gjennomsnittsbilde av vannmassenes fordeling der årstidsvariasjoner i de øvre vannlag og

geografiske forskjeller er utjevnet (delvis etter LEINEBØ 1969 og MOSBY 1970).

Vannlaget ved bunnen på kontinentalsokkelen domineres av Atlanterhavsvann. Dette vannet strømmer inn i Norskehavet fra Atlanterhavet, særlig gjennom Færøy—Shetland rennen. Terskeldypet er ca. 600 m, og dette begrenser den vertikale utstrekning av det relativt varme og salte Atlanterhavsvannet. Langs kontinentalskråningen er temperaturen ved bunnen derfor jevnt over høyere enn 4° C året rundt i områder som er grunnere enn omlag 500 m. Under dette dypet er forholdene ved bunnen dominert av Norskehavsvannet. Temperatur og saltholdighet i disse vannmassene er nær konstante, upåvirket av årstidsvariasjoner. Blandingssjiktet mellom Atlanterhav- og Norskehavsvann ligger imidlertid i varierende dyp langsetter kontinentalskråningen og dypest i den nordlige delen. De høyeste bunntemperaturene i f.eks. 600—800 m finnes således utenfor Vesterålen. I de dype delene av Norskehavet er det et karakteristisk bunnvann med typisk temperatur — 0.9° C og saltholdighet 34.9 ‰. Dette vannet fordeler seg også oppover kontinentalskråningen i et tynt lag over bunnen. På større dyp enn 900—1 000 m langs hele kontinentalskråningen er det derfor alltid temperaturer under 0° C.

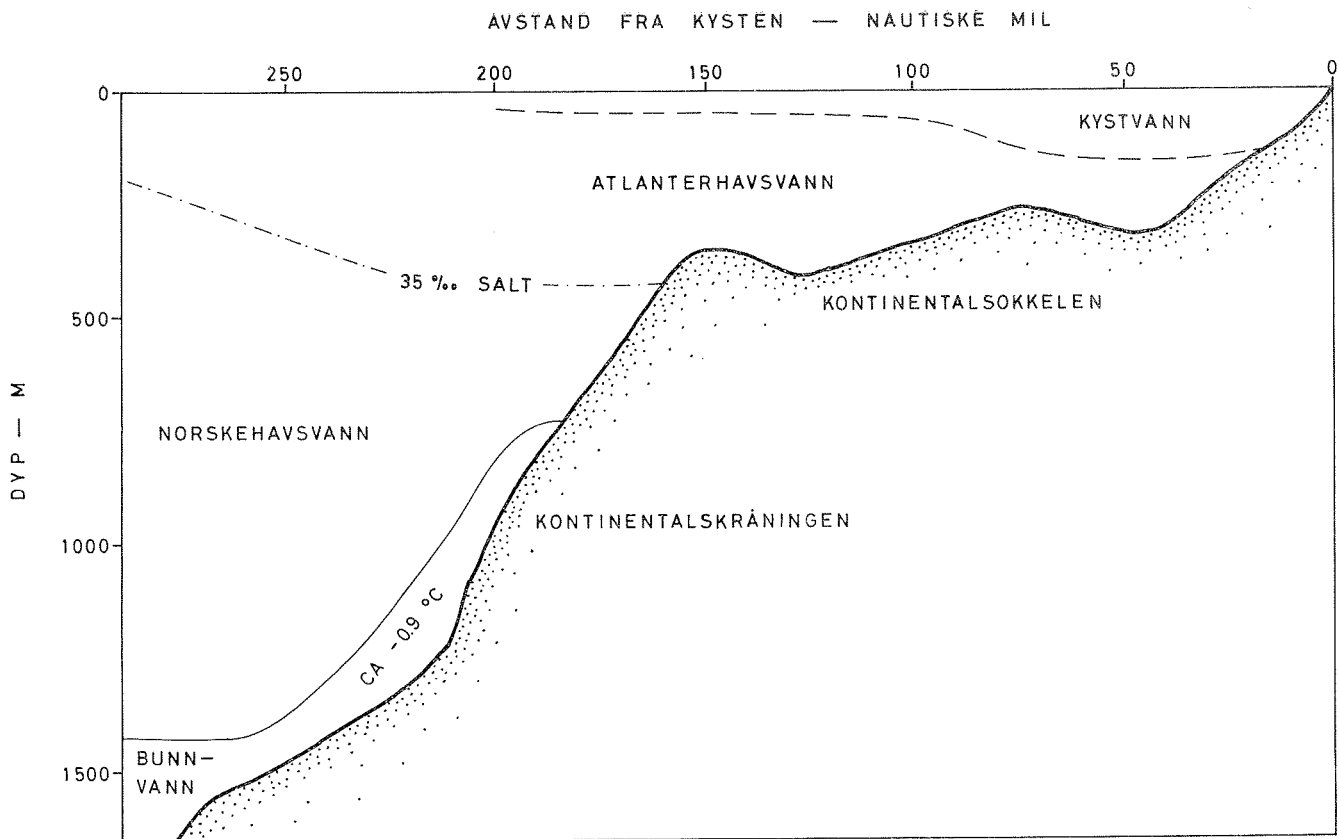


Fig. 3. Skjematisk fremstilling av vannmassenes fordeling utenfor Norskekysten (på ca. 66° N). [Simplified outline of the water masses off the Norwegian coast (approx. 66° N)].

Tabell 2. Fangst på bunnsline vest av Sklinnabanken (B) og i vestkant av Tromsøflaket (C). [Catches on longline in area B and C].

Område	B		C			
	600		600		700	
	2,0°		2,4°		2,0°	
Dyp, m	N	Kg	N	Kg	N	Kg
Kloskate	8	12	11	13	9	7
Isskate	222	784			5	20
Gråskate	10	88	2	39		
Isgalt	300	338	127	199	55	57
Brosme			24	37		
Blålange	1	8				
Uer			1	2	1	2
Blåkveite	2	4	74	177	12	21
Total	543	1234	239	467	83	107
Fangst/1000 krok..	168	382	157	307	55	70

FANGSTMENGDE OG ARTSSAMMENSETNING

En oversikt over trålfangstene i de forskjellige områder og dyp er gitt i Tabell 1. Tabellen viser gjennomsnittlig antall pr. tråltime av samtlige arter.

Fig. 4 viser sammenhengen mellom dyp og trålfangst. På dyp av 500 m eller mindre var variasjonen

i fangstene meget stor. Dette skyldes i første rekke en del benthopelagiske arter som vassild, kolmule, sølv-torsk og lusuer. Disse artene danner ofte stimer, og mengden i fangstene vil derfor være avhengig av om en støter på slike stimer.

På dyp større enn 500 m var fangstene jevnere og avtagende. På 600 m var fangstene omkring 80 kg mens de på 1 000 m var nede i ca. 5 kg pr. tråltime. Forskjellen mellom områdene var liten.

I tillegg til at fangstmengden avtok sterkt med dypet, ble også antall fiskearter i fangstene mindre etter som dypet øker. Dette er vist i Fig. 5. Artsantallet i bunnskråningene avtok fra omkring 10 på overste delen av kontinentalskråningen til bare 2—3 i ca. 1 000 m dyp. Uttynningen av fiskefaunaen mot dypet er generell, og den har sammenheng med at livsvilkårene på dypt vann er så spesielle at bare et fåtall arter er tilpasset dem. På grunn av trålets selektivitet gir fangstene neppe et helt riktig bilde av den fiskefauna som finnes i de forskjellige dyp, men den observerte reduksjon i artsantallet er antagelig typisk for kontinentalskråningen.

Forholdet mellom antall pr. tråltime av de karakteristiske artene på dypt vann varierte lite mellom områdene. Dette er illustrert i Fig. 6. Blåkveite og

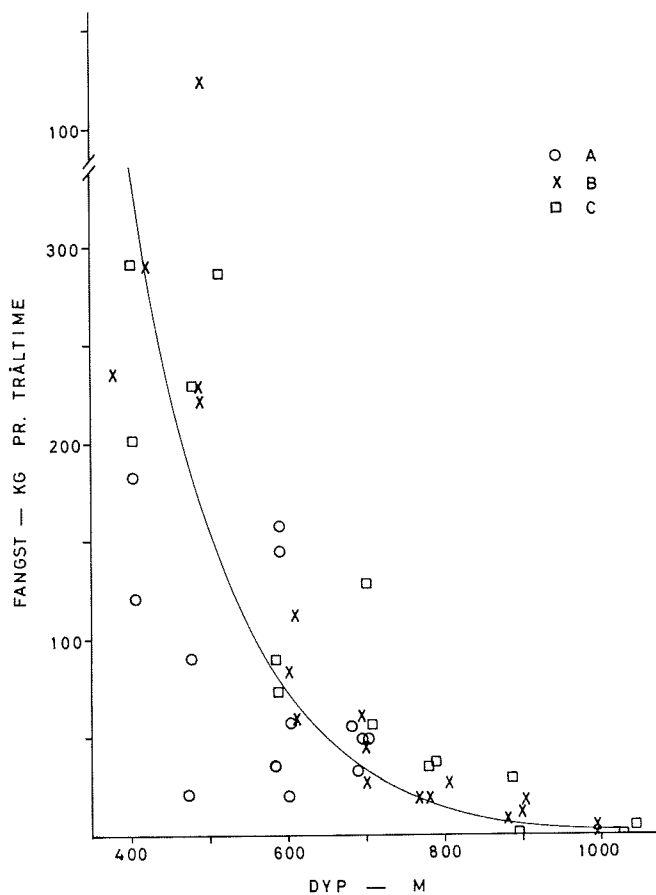


Fig. 4. Sammenheng mellom fangst pr. tråltid og dyp i områdene A, B og C. Kurven viser hvordan fangstene avtar med økende dyp. (Beregnet regresjon: $\lg y = -0,0034 x + 3,8334$). [Relationship between catch per hr of trawling and depth].

isgalt dominerte i fangstene på 600—700 m i alle områdene. Innslaget av isskate og ålebrosmer var også typisk for dette dybdeområdet på kontinentalskråningen.

Forsøkene med line i området B og C viser at valg av redskap har stor innflytelse på mengde og sammensetning av fangstene også på dypt vann (Tabell 2). Et fåtall arter dominerte i linefangstene. I området B utgjorde isskate 64 prosent av fangsten og isgalt nesten 30 prosent i vekt. I området C var de tilsvarende verdier 3 prosent og 45 prosent mens blåkkeite utgjorde 35 prosent.

Av fangstresultatet kan en slutte at det på kontinentalskråningen nær grenseområdet mot det kalde Norskehavsvannet kan være gode forekomster av enkelte arter.

Fig. 7 viser størrelsesfordelingen av de viktigste artene fra linestasjonene. Isgalt som ble tatt både i området B og C var størst i området C, men forskjellen var ubetydelig. For alle artene var den linefangete fisken noe større enn tilsvarende trålfanget fisk.

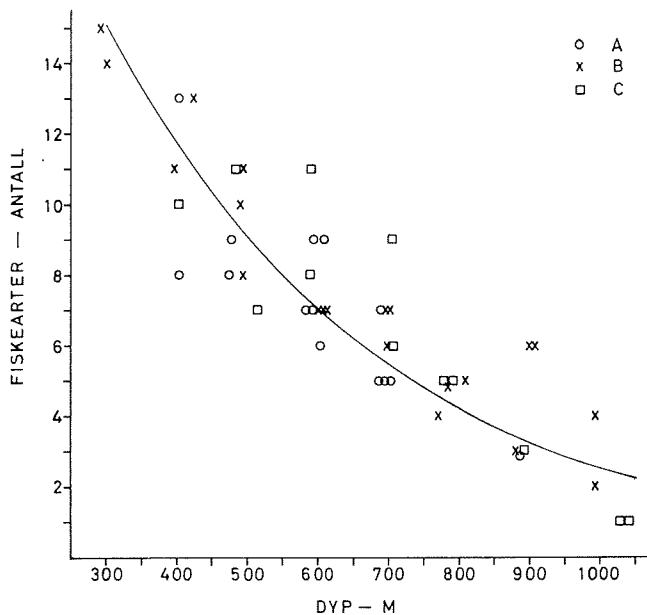


Fig. 5. Sammenheng mellom antall fiskearter pr. tråltrekk og dyp i områdene A, B og C. Kurven viser hvordan antallet avtar med økende dyp. (Beregnet regresjon: $\lg y = -0,0011 x + 1,5454$). [Relationship between the number of fish species caught per haul and depth].

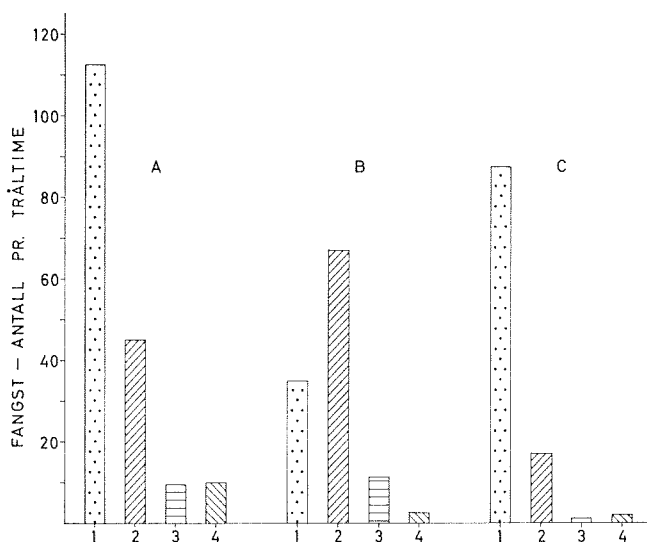


Fig. 6. Karakteristiske fiskearter i trålfangster fra 600 og 700 m på kontinentalskråningen. Gjennomsnittsansall av blåkkeite (1), isgalt (2), isskate (3) og ålebrosmer (4) i undersøkelsesområdene A, B og C. [Characteristic fish species in trawl catches at 600 and 700 m depth on the continental slope. Mean number of *Reinhardtius hippoglossoides* (1), *Macrourus berglax* (2), *Raja hyperborea* (3) and *Lycodes* spp. (4) in the investigated areas A, B and C].

ZOOGEOGRAFI

Ingen av de artene som ble funnet kan betraktes som rene dypvannsarter, kanskje med unntak av noen arter av ålebrosme. I det kalde Norskehavsvannet dominerte en arktisk fauna. Denne faunaen var

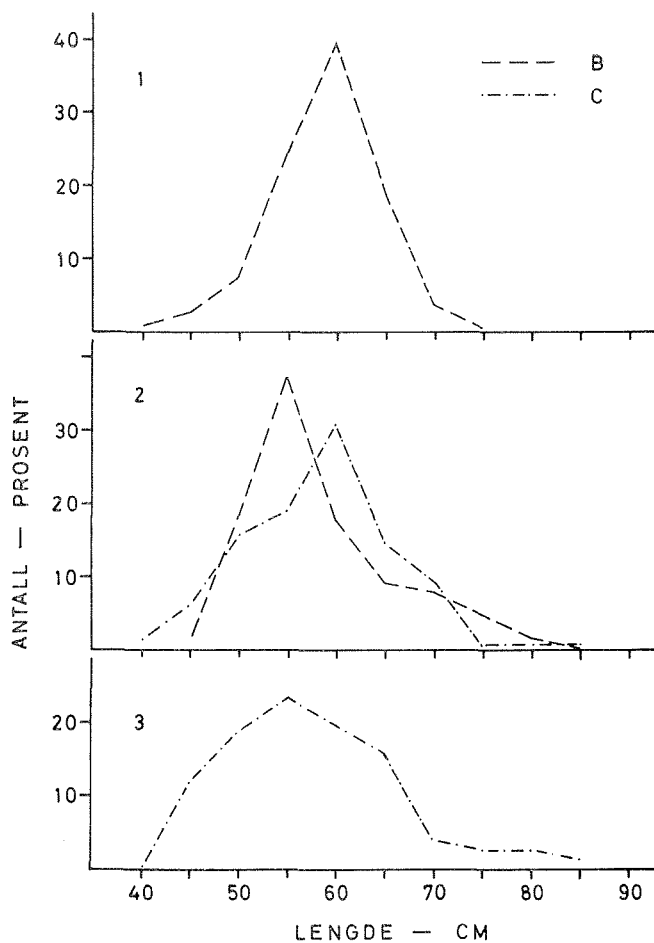


Fig. 7. Lengdefordeling i linefangster av isskate (1), isgalt (2) og blåkveite (3) vest av Sklinnabanken (område B) og vestkant av Tromsøflaket (område C). [Length distribution in catches on longline: *Raja hyperborea* (1), *Macrourus berglax* (2) and *Reinhardtius hippoglossoides* (3) in the investigated areas B and C].

bl.a. representert av isskate, isgalt, blåsteinbit, paddeulke, arktisk ringbuk, en del ålebrosmer og blåkveite.

Fangsten av isskate i område A og B representerer de sørligste rapporterte funn på Norskekysten. Isgalten blir ofte tatt på line utenfor Finnmark og Troms og sporadisk sørover til Stad. Fangstene i trål og på line (Tabell 1 og 2) viser at den på dypt vann kan være tallrik, også lengre sør.

De arktiske artene var presset ned i kaldt vann i de sørlige områdene, og kom ikke opp i de atlantiske vannmassene. I området C ble de også tatt på grunnere vann.

En rekke av de artene som ble tatt regnes som boreo-arktiske, f.eks. gråskate, kloskate, uer og gapeflyndre. Disse artene ble ikke, med ett unntak, tatt dypere enn 700 m.

Det var også et vesentlig innslag av boreale arter

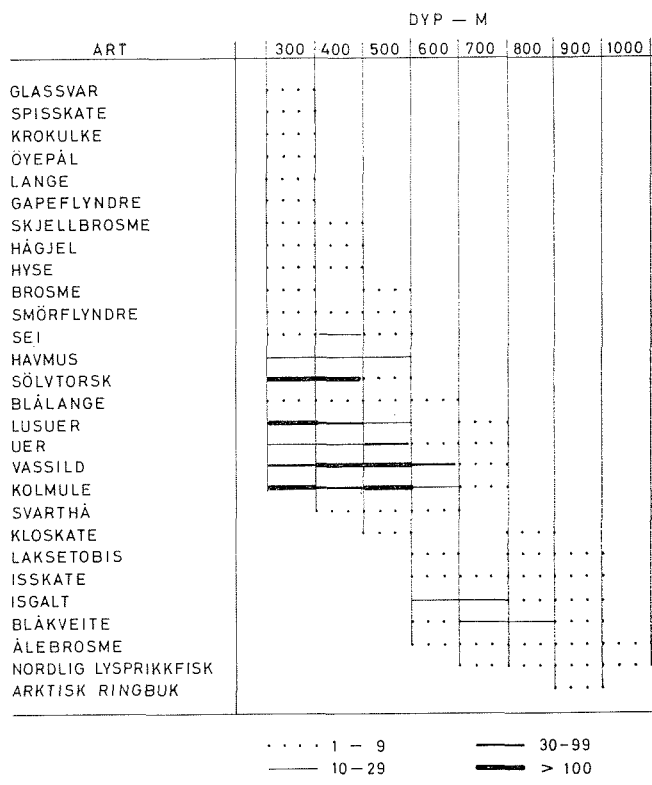


Fig. 8. Dybdefordeling av fiskearter tatt med bunntål i området B. Skalaen viser antall fisk pr. tråltime. [Depth distribution of fish species caught in bottom trawl in area B. Number of fish per hr of trawling indicated].

som f.eks. hågjel, svarthå, blålange, sølvtorsk og lusuer. Noen benthopelagiske arter som vassild og kolmule, må også regnes til denne gruppen. Med unntak av de som kan leve pelagisk, ble ingen av disse tatt i trekk dypere enn 700 m. De boreale artene spilte størst rolle i de to sørlige områdene, men vassild, blålange og lusuer ble også tatt i området C.

Den vertikale fordelingen av arter tatt i området B, er illustrert i Fig. 8. Den er representativ for de to sørligste områdene der overgangslaget mellom Norskehavsvann og bunnvann av arktisk opprinnelse var tynt (Fig. 2). Grensen mellom arktisk og boreal fauna var relativt skarp. I det nordlige området var både de hydrografiske og de faunistiske gradientene mer diffuse.

Av de 37 artene som ble tatt i trål (*Lycodes* spp. regnet som én art) ble 13 tatt i alle områdene (Tabell 1). Fiskefaunaen på kontinentalskråningen mot Norskehavet må betegnes som artsfattig. På dypt vann vest av Storbritannia fant BLACKER (1962) i alt 107 arter i 280 tråltrekk. Av disse ble 22 tatt på den norske kontinentalskråningen.

I dyp 300—500 m var det mest hardbunn med koraller og svamp, særlig Gorgonacea og *Geodia* sp.

Det ble også funnet mye av slangestjernen *Gorgonacephalus* sp. På dyp større enn 500 m var bunnen vanligvis bløt. I sonen 600—700 m forekom flekkvis tette bestander av sjøfjær av slekten *Umbellula*. En av de dominerende artene hadde en høyde på nærmere 2 m. I hele bløtbunnsområdet fant en relativt mye reke, amfipoder, havedderkopper, sjøpølser og irregulære sjøpinnsvin. Disse dyrene utgjorde også en vesentlig del av mageinnholdet i fisk fra dypt vann.

Dyp, m	%
400—500	100
600	31
700	21
800	10
900	5
1 000	1

På dyp under 800 m er fangstene mindre enn 10 prosent av det de er i øvre del av kontinentalskråningen og ytterkant av bankplataet.

Trålfangstene tyder på at fisketettheten i 600—800 m er meget liten. Selv om tråls effektivitet ikke er kjent, kan en på basis av det areal trålen dekker anslå at tettheten kanskje bare er av størrelsesorden 1 fisk pr. dekar.

Resultatene fra forsøkene med bunnline (Tabell 2) viser at utbyttet tross dette var forholdsvis bra. Verdiene er minimumstall da en vesentlig del av fangsten, særlig i området B, ble mistet fordi bruket stod for lenge i sjøen. Forsøkene indikerer at bunnline kan være mer aktuell enn trål ved fiske på dypt vann. Dette kan ha sammenheng med at selv om mange dypvannsarter har en lav bestandstetthet, så er lukteorganene velutviklet, og linene fisker derfor over et stort område.

Av de dominerende artene i linefangstene, blåkveite, isskate og isgalt utnyttet for tiden bare blåkveite kommersielt. Langs kontinentalskråningen fra Nord-Norge til Bjørnøya og Spitsbergen finnes tallrike forekomster av denne arten på dypt vann. Disse forekomstene har i mange år vært gjenstand for fiske, og blåkveites biologi er relativt godt kjent (MILINSKII 1968, SOROKIN 1967).

Isskate ble tatt i stort antall i området B. Denne arten har vært regnet å være relativt sjelden (STEHMANN 1973). Den forekommer som bifangst i blåkveitefisket, men utnyttet ikke.

Is galt ble tatt i alle områdene. Foreløpige aldersavlesninger på otolitter viser at denne arten vokser langsomt. Ved en lengde på 75 cm er alderen over 20 år, og maksimumsalderen er mer enn 30 år. Den observerte størrelsesfordeling (Fig. 7) og høye alder har sammenheng med at isgalten er lite beskattet. Et økt fiske vil sannsynligvis raskt redusere den gjennomsnittlige størrelse og alder. På grunn av den langsomme veksten vil et rimelig langtidsubytte være betinget av en relativt stor bestand. Et tilsvarende resonnement gjelder trolig også for isskate mens blåkveite derimot har en raskere vekst og der ved større produksjon i forhold til bestandsstørrelsen. Under toktet ble det tatt smaksprøver av en del av de mest tallrike dypvannsartene. Best resultat ga

DISKUSJON

Temperaturforholdene på dypt vann i Norskehavet er meget forskjellige fra tilsvarende dyp i Atlanterhavet vest for De britiske øyer. På større dyp enn 600 m er de vanlige årstidsvariasjonene små (MEINCKE 1967). En sammenligning av typiske temperaturer under dette dyp på kontinentalskråningene utenfor Norskekysten og i Atlanterhavet vest for Hebridene og Irland viser de store forskjellene (etter DIETRICH 1969):

	600 m	800 m	1 000 m
Norskehavet	0—4°	0—2°	—0.5°
Atlanterhavet	8—10°	8—9°	7°

Temperaturforskjellene gir markerte utslag i fiskefaunaens mengde og sammensetning. Dette fremgår også tydelig når en sammenligner trålfangster fra kontinentalskråningene vest for De britiske øyer og utenfor Norskekysten.

Som nevnt opererer Granton-trålen i et begrenset sjikt like over bunnen. Den er derfor mer selektiv og mindre effektiv enn tråltypen uten bobbins og med større vertikalåpning. Sammenligninger som ble foretatt med en industrifisktrål av typen Bastrål, viste at en slik trål ga større og mer varierte fangster. Dette betyr at fangstene slik de er gitt i Tabell 1 ikke gir et fullstendig bilde av artssammensetning og tallrikhet. Verdiene for fangst pr. tråltid i hvert dybdeintervall (Fig. 4) kan derfor være misvisende, og reduksjonen i fangst med dypet uttrykkes bedre ved de relative mengder.

I den øvre delen av det undersøkte dybdeområdet, 400—500 m, var middelfangsten 265 kg pr. tråltid. I disse dyp er miljøforholdene bestemt av de atlantiske vannmasser og temperaturen er relativt høy (>4° C) hele året. Fangstene fra større dyp med lavere temperaturer var jevnt over betydelig mindre. Reduksjonen uttrykt som prosent av fangsten i 400—500 m, alle områdene under ett, er:

isgalt som var meget velsmakende. Kjøttet er hvitt med fast konsistens. Isskate var også velsmakende, men konsistensen var noe løs. Bare gråskate ble funnet å være uegnet ved vanlig fersk tilberedning.

KONKLUSJON

Fiskeforekomstene på dypt vann beskattes i dag bare nord for Lofoten. Lenger sør er det ikke drivverdige mengder av fiskearter som i dag utnyttes kommersielt.

Undersøkelsene med F/F «G. O. Sars» viser at fiskemengden på kontinentalskråningen avtar sterkt mot dypet, og bare noen få kaldtvannsarter forekommer i 600—1 000 m dyp.

Enkle forsøk med bunnliner i grenseområdet mellom Atlantisk vann og det arktiske bunnvannet i Norskehavet ga rimelig fangstutbytte. En utnyttelse av fiskeforekomstene betinger imidlertid at de dominerende dypvannsartene kan omsettes.

Flere lineforsøk er nødvendige for å kartlegge utbredelse, beregne mengde og prøve drivverdighet.

MEDARBEIDERE

En rekke personer har bidratt til gjennomføringen av undersøkelsen. F/F «G. O. Sars» ble ført av Anders Lunde, Kåre Sollie ledet fiskeoperasjonene, Oskar Annaniassen, Gunn Farstad og Lars Kalvenes utførte arbeid med de biologiske prøvene, Øyvind Solheim foretok innsamling av evertebrater og fiskeparasitter for Universitetet i Bergen, Per Eide hadde

ansvar for databearbeiding, Oddvar Chruickshank og Erling Klæt stod for den akustiske instrumentering og Per Skjoldal har tegnet figurene i publikasjonen.

LITTERATUR

- BLACKER, R. W., 1962. Rare fishes from the Atlantic slope fishing grounds. *Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 13*, 5 (53): 261—271.
- DIETRICH, G. ed., 1969. *Atlas of the hydrography of the northern North Atlantic Ocean*. Conseil International pour l'Exploration de la Mer, Service Hydrographique. København. 140 s.
- EKMAN, S., 1953. *Zoogeography of the Sea*. Sidgwick & Jackson, London. 417 s.
- LEINEBØ, R., 1969. Influence of intermediate water at weather ship station M (66° N 2° E) in the Norwegian Sea. *Univ. i Bergen, Geof. inst., Stensilert rapport*: 1—12.
- MEINCKE, J., 1967. Die Tiefe der jahreszeitlichen Dichteschwankungen im Nordatlantischen Ozean. *Kieler Meeresf.*, 23: 1—15.
- MILINSKII, G. I., 1968. The biology and fisheries of Greenland halibut of the Barents Sea. *Fish. Res. Bd Can. Trans. Ser. 1159*: 1—22.
- MOSBY, H., 1970. Atlantic water in the Norwegian Sea. *Geof. publ.*, 23: 1—59.
- MURRAY, J. and HJORT, J., 1912. *The depth of the ocean*. Macmillan and Comp., Ltd. Lond. 821 s.
- PECHENIK, L. N. and TROYANOVSKII, F. M., 1971. *Trawling resources on the North-Atlantic continental slope*. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem. 66 s. [Oversatt fra russisk].
- SOROKIN, V. P., 1967. Some features of biology of Greenland halibut *Reinhardtius hippoglossoides* (Walbaum) in the Barents Sea. *Materialy ry.issl.sev.bass.* 8: 44—67.
- STEHMANN, M., 1973. Rajidae. P. 58—69 in HUREAU, J. C. and MONOD, T. ed. *Check-list of the fishes of the north-eastern Atlantic and of the Mediterranean*. Vol. 1. UNESCO, Paris.

TEMPERATUR OG SALTHOLDIGHET LANGS NORSKEKYSTEN I 3. KVARTAL 1975

[Temperature and salinity along the Norwegian coast in 3 quarter of 1975]

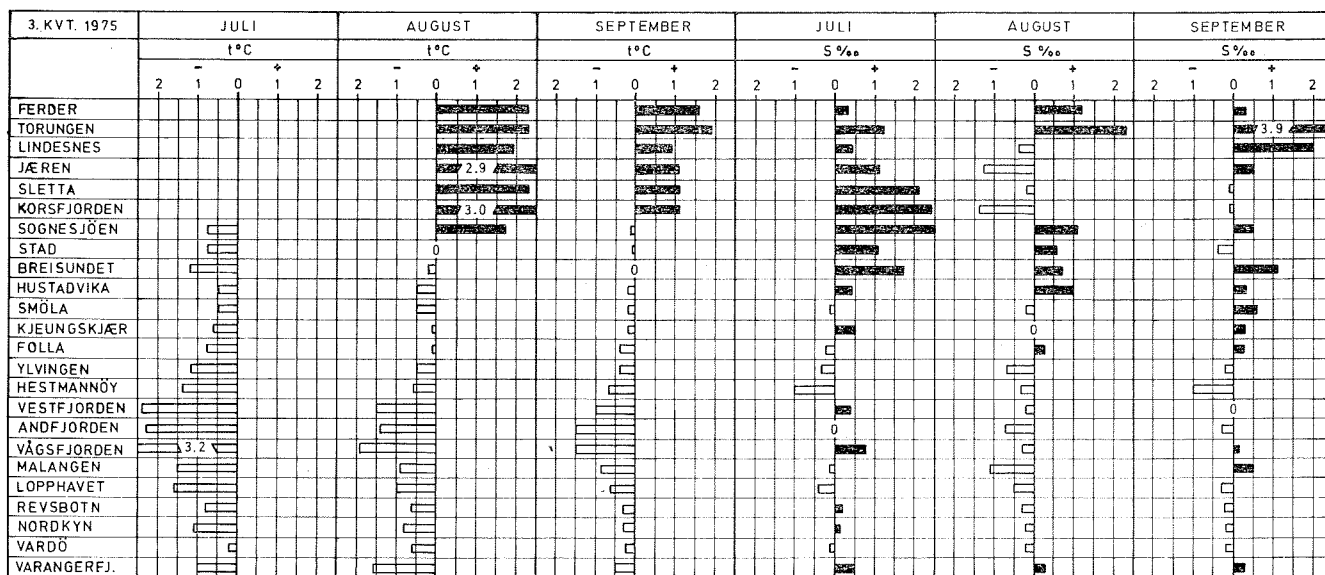
Av

INGRID R. BYRJKJEDAL

Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt

Observasjonene er tatt med sjøtermografer i 4 m dyp av rutefartøyene «Finnmarken», «Lofoten», og «Rogaland». Verdiene i tabellen bygger på ca. 10 observasjoner pr. måned og er aritmetiske middel-

verdier. Søylediagrammet viser avvik fra normalåret 1936—1970. [The column diagrams shows the temperature and salinity anomaly compared with the mean year 1936—1970].



AVVIK FRA NORMALEN

10 dagers middeltemperatur og månedsmiddel for saltholdighet langs Norskekysten i 3. kvartal 1975.
[10 days mean temperature and monthly means of salinity along the Norwegian coast in 3 quarter of 1975].

	t°C									S‰		
	Juli			August			September			Juli	August	Sep-tember
	I	II	III	I	II	III	I	II	III			
Ferder	19,1		21,3	21,1	19,1	19,4	18,5	16,7	15,3	24,13	25,27	27,83
Torungen	16,5		18,5	21,2	18,8	18,2	18,0	16,9	15,7	26,89	28,55	30,80
Lindesnes	13,7		14,8	17,6	19,1	17,4	16,1	16,1	14,5	30,49	29,63	32,34
Jæren	10,2		15,1	17,1	19,4	18,2	15,4	15,9	14,7	32,21	29,55	31,40
Sletta	10,2			15,5	17,7	17,8	16,2	14,8	14,1	33,13	30,51	30,92
Korsfjorden ...	12,0			18,4	19,4	17,4	16,7	14,9	13,8	32,38	27,99	29,02
Sognesjøen	11,8	13,3	13,1	14,8	17,8	16,1	15,1	13,3	12,9	31,09	29,28	29,58
Stad	11,0	11,5	11,5	13,1	14,2	14,5	14,8	13,2	12,8	32,69	31,53	30,42
Breisundet	11,8	12,4	11,6	13,8	15,0	13,6	14,0	13,2	12,7	30,18	29,74	30,72
Hustadvika	11,2	11,5	12,4	13,2	13,3	13,3	13,7	12,9	12,4	32,64	32,67	31,82
Smøla	11,4	12,1	11,6	13,5	13,3	12,3	13,0	12,6	12,4	31,70	31,56	32,16
Kjeungskjær....	11,2	11,4	11,8	13,0	12,4	12,5	11,8	11,5	11,5	31,62	31,52	32,15
Folla	11,0	12,0	12,5	13,9	13,6	13,2	12,5	12,2	11,7	32,31	32,65	32,83
Ylvingen	10,1	10,5	11,5	12,4	12,2	12,0	11,4	11,0	10,8	31,03	31,17	32,22
Hestmannøy ...	9,8	10,5	11,0	11,9	12,5	11,5	10,9	10,4	10,0	28,53	29,98	30,07
Vestfjorden ...	8,8	9,5	11,1	11,2	11,9	11,1	9,9	10,5	10,2	33,22	32,45	32,87
Andfjorden	7,9	8,4	10,3	10,5	10,9	10,4	9,5	9,1	8,7	33,42	32,63	33,15
Vågsfjorden ...	7,8	8,9	9,5	10,1	10,7	9,5	9,2	9,0	8,4	32,60	31,87	32,86
Malangen	7,6	8,5	9,5	9,8	9,5	8,8	8,5	8,3	8,2	28,38	29,73	32,22
LoppHAVET	7,4	7,8	10,0	9,3	9,5	9,3	8,7	8,6	8,3	31,87	32,25	33,03
Revsbotn	6,7	6,9	8,5	8,4	8,3	8,2	8,4	8,1	8,1	33,77	33,42	33,65
Nordkyn	6,8	6,8	7,3	8,2	8,2	8,1	8,2	8,2	7,9	33,92	33,75	33,79
Vardø	6,8	7,4	8,2	8,3	8,1	8,0	8,0	8,1	7,8	33,66	33,89	33,89
Varangerfjorden	7,7	8,5	10,0	9,0	8,2	8,5	8,2	8,2	7,9	32,93	33,56	33,89

PRESENTASJON AV DATASYSTEMET PÅ F/F «JOHAN HJORT»

[Introduction to the computer system on R. V. «Johan Hjort»]

AV

PER K. EIDE, GUNNAR HELLE OG HANS PETTER KNUDSEN

Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt

ABSTRACT

EIDE P. K., HELLE G. og KNUDSEN H. P. 1975. Presentasjon av datasytemet på F/F «Johan Hjort». [Introduction to the computer system on R. V. «Johan Hjort»]. *Fiskets Gang*, 61: 754–757.

The computer system on «Johan Hjort» is designed by the Institute of Marine Research, Bergen with technical assistance from SCASE, (Scandinavian Control and System Engineering A.S) Bergen.

The system is realised as an attempt to solve some of the problems connected to the usual analog integrators and to make use of the experiences with the computer system on R. V. «G. O. Sars». The most important advantages obtained are:

- Extended dynamic range
- Elimination of offset problems
- Possibility for a great number of channels
- Continuously analyzing of fish echoes

The main component in the system is a Nord-1 computer. The computer has several tasks, but the main task is to integrate the signals from an echo sounder during echo surveys and to analyze echoes from single fishes.

It is a very flexible system, and the mode of operation can easily be changed. The interface system performs rapid connection of additional peripheral units.

INNLEDNING

Datasytemet på «Johan Hjort» er utformet av Havforskningsinstituttet med teknisk assistanse fra SCASE, (Scandinavian Control and System Engineering A.S) Bergen.

Systemet er et forsøk på å overvinne en del av de problemer man har med vanlige analoge integratorer, og å føre videre en del av de erfaringer som er gjort med dataanlegget på F/F «G. O. Sars». De viktigste fordelene som er oppnådd er:

- Utvidet dynamisk område
- Eliminering av «offset» problemer
- Muligheter for et større antall integratorkanaler
- Kontinuerlig analysering av ekkoene

Systemet er meget fleksibelt og kan lett tilpasses andre oppgaver og behov.

GENERELL BESKRIVELSE

Systemet bygger på en Nord-1 regnemaskin. Denne maskinen har en rekke forskjellige oppgaver, men hovedoppgaven er å integrere ekkosignalet fra et ekkolodd, og å analysere ekko fra enkeltfisk. Fig. 1 viser et forenklet blokkdiagram av dataanlegget.

En IBM skrivemaskin brukes til kommunikasjon mellom operatør og systemet. Dessuten foregår all utskrift av integratorverdier, ekkoevne målinger og resultater fra CTD-sonden også på skrivemaskinen. (CTD = conductivity, temperature, depth). Tab. 1 gir oversikt over de enhetene som inngår i systemet.

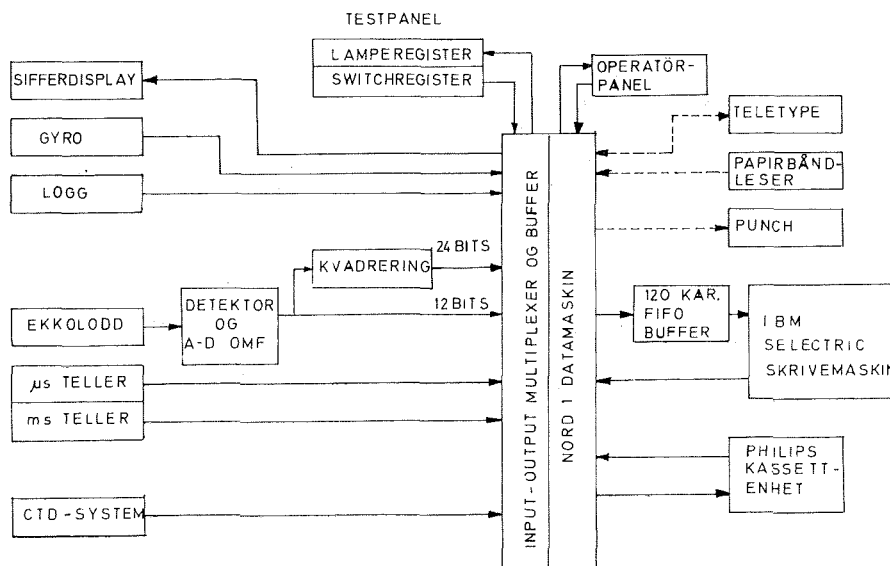


Fig. 1. Forenklet blokkdiagram over dataanlegget på «Johan Hjort».
[Schematic block diagram of the computer system on «Johan Hjort»].

Tabell 1. Oversikt over enhetene som inngår i systemet.
[Units included in the system].

Enhet	Modell	Produsent	Leverandør
Datamaskin	Nord-1	A/S Norsk Dataelektronikk	SCASE
Ekkolodd	EK	Simrad	Radek
12 bits A/D omf.		SCASE	SCASE
Hurtig digital kvadreringsenhet		»	»
Skrivemaskin	Selectric	IBM	»
Interface til IBM		SCASE	»
Kassettenhet		Philips	»
Kass. interface		SCASE	»
I/O multiplexer-buffer system		»	»
Testpanel		»	»
Gyrokompas	Sirius	Microtecnica	Decca
Gyro interface		Norcontrol	Norcontrol
Logg		Bergen Nautik	Bergen Nautik
Logg interface		SCASE	SCASE
CTD system		Neil Brown	Neil Brown
Sifferdisplay		SCASE	SCASE
Real Time Clock (RTC)		»	»
ms og μ s tellere		»	»

BESKRIVELSE AV HARDWARE

NORD-1 er en multiprogrammerbar datamaskin, dvs. at det er mulig å gi ulike deler av et program-system forskjellig prioritet. Prioritetsnivået (interruptnivået) bestemmes av et register i datamaskinen, interruptregistret. Dette registret styres enten direkte fra periferenhetene eller det kan være programstyrt. Data og signaler fra periferenhetene er koblet enten direkte til interruptregistret eller via en interfaceseksjon. I denne seksjonen i datamaskinen blir dataene kanalisert til buffere for de ulike periferenhetene. Disse bufferene kan så datamaskinen lese. Data som skal skrives ut fra datamaskinen går også via denne interfaceseksjonen. Det er 16 innganger til maskinen og 8 utganger fra maskinen i denne seksjonen.

Idet lydimpulsen sendes ut gir ekkoloddet et «trigger-signal» til regnemaskinen. Dette signalet går via en tilpasningskrets inn på interruptregistret.

Ekkosignalet (calibrated output) er koblet til interfaceseksjonen. Signalet blir først detektert og filtrert før det går inn på en analog-digital (A/D) omformer. Mens A/D omformingen pågår blir omformeren blokkert for nye ekkosignaler. (Sample and Hold). Utgangen fra A/D omformeren er på 12 bit, og maksimum spenning inn på omformeren er 10 V. Dette gir en oppløsning i konverteringen på $10/2^{12} = 0,0024$ V/bit.

Tiden som brukes for å konvertere et 10 V signal er 9 μ s. Det digitale signalet ut fra A/D omformeren blir direkte overført til et buffer som kan leses av datamaskinen, men signalet blir også kvadrert i en digital kvadreringsenhet som har en 24 bits utgang. Tiden kvadreringen tar er ca. 1 μ s, og kvadreringen er nødvendig for å oppnå proporsjonalitet med fiske-tetthet.

Hver gang ekkosignalet leses, startes en A/D konvertering. Konvertering og kvadrering tar ca. 10 μ s, men avlesningshyppigheten er bestemt i software.

Loggen har et uttak som gir 10 pulser pr. nautisk mil. Dette gir datamaskinen informasjon om utseilt distanse. Fartspulsene (6000 pulser pr. nautisk mil) styrer en teller som teller pulser fra 1 kHz uttaket på RTC (Real Time Clock). Antall pulser er omvendt proporsjonal med farten.

Anlegget er utstyrt med 2 tellere som måler μ s og ms. Ved hjelp av disse kan tidsintervaller måles meget nøyaktig.

Gyroens synkrosignal blir dekodet i en synkrokoder. Utgangen fra denne er en 3 bits Gray-kode. Gyrointerfacen inneholder en teller som teller opp eller ned i samsvar med gyroens dreining. Datamaskinen kan lese innholdet av denne telleren og dermed få informasjon om kursen.

Dataene fra CTD systemet kommer som 16 bits ord. Dessuten kommer 5 bit på en egen linje. Hvert av disse 5 bitene gir et interrupt til regnemaskinen, og de forteller hvilket data som foreligger. Dataene kommer i rekkefølgen: «Frame sync», trykk, temperatur, konduktivitet og fortegn. Frame sync brukes til å identifisere en ny måleserie.

Til systemet hører et sifferdisplay med 4×4 siffer.

De fleste perifere enheter er koblet via I/O buffere i interfaceseksjonen. (I/O = input/output). Innholdet av disse bufferene kan til enhver tid leses binært på lamperegistret i et testpanel. Dette testpanelet kan også benyttes til å sette informasjon i bufferene. Dette er meget nyttig ved utprøving av programmer, og det kan også benyttes til å finne feil i hardware.

IBM skrivemaskinen er utstyrt med et buffer som kan lagre inntil 120 tegn. Dette bufferet kan fylles så hurtig som regnemaskinen tillater. Siden kan de tegnene som er i bufferet skrives ut på skrivemaskinen uavhengig av datamaskinen.

En kassett-båndstasjon er tenkt brukt til å lagre programmer og data.

BESKRIVELSE AV SOFTWARE

Programsystemet ombord på «Johan Hjort» er i sin helhet utviklet ved Fiskeridirektoratets havforsk-

ningsinstitutt. Systemet er skrevet i MAC, assembler-språket for NORD-1.

Grovt kan en dele systemet i fire hoveddeler.

Den første delen inneholder program for initiering av interruptsystemet, og også program som tar seg av bokholderiet av registerstatus ved de ulike interrupt-nivåer.

Del to inneholder en database. Denne databasen inneholder konstanter som er ofte i bruk, midlertidige lagerplasser, testord, og pekere til subrutiner og de tekstene som skrives ut.

Den tredje delen er generelle subrutiner (I/O-rutiner, sinus, cosinus, tangens, logaritme, eksponentialfunksjon, datorrutine etc.). Videre ligger alle tekstene i denne delen.

Disse tre første delene er tildels svært like tilsvarende deler i programsystemet på «G. O. Sars» (BLINDHEIM og EIDE 1973). Den eneste vesentlige endring er at det i tillegg er kommet en rutine for kommunikasjon mellom IBM-skrivemaskinen og NORD-1.

Den fjerde delen inneholder programmene for de 16 forskjellige interruptnivåene.

Nivå 15 Startes ved «power failure» interrupt.

Nivå 14 Startes ved interrupt fra ekkolodd. Dette nivået tar seg av integrering og ekkoklassifisering.

Nivå 13 Startes ved interrupt fra RTC hvert sekund. Dette nivået leser fart og kurs og oppdaterer skipets posisjon.

Nivå 12 Startes av skipets logg hver kabellengde. Dette nivået oppdaterer datamaskinens interne logg. Gir interrupt til nivå 5.

Nivå 11 Startes ved interrupt fra inputenheter. Dette nivået detekterer hvilken inputenhet som har gitt interrupt og gir selv et interrupt til nivå 9.

Nivå 10 Startes av CTD-sonde hvert 15. millisekund. Dette nivået leser konduktivitet, temperatur og dyp og gir interrupt til nivå 8.

Nivå 9 Startes fra nivå 11. Dette er konversasjonsnivået der de forskjellige rutiner kan startes eller stoppes av operatøren.

Nivå 8 Startes fra nivå 10. Dette nivået beregner saltholdighet, σ_t , Δa og ΔD . Gir interrupt til nivå 5.

Nivå 7 Startes ved interrupt fra outputenhetene. Dette nivået detekterer hvilken outputenhet som har gitt interrupt, og hvilket nivå som bruker enheten. Nivået gir interrupt tilbake til dette nivået.

Nivå 6 Dummy nivå. Ikke i bruk.

Nivå 5 Startes fra nivå 12 eller nivå 8. Dette nivået tar seg av all utskrift.

Nivå 4 Dummy nivå. Ikke i bruk.

Nivå 3 Dummy nivå. Ikke i bruk.

Nivå 2 Dummy nivå. Ikke i bruk.

Nivå 1 Dummy nivå. Ikke i bruk.

Nivå 0 Dette nivået kommer inn når det ikke er noe høyere prioritert nivå som vil inn.

Ved oppstart av systemet vil dette nivået sørge for at gyro, klokke, posisjon og logg blir initiert. Ellers tar dette nivået seg av oppdatering av sifferdisplayene.

Det programnivået som åpenbart er det mest interessante, er nivå 14. Det er på dette nivået integrering og ekkoklassifisering foregår.

Rutinene for integrering og ekkoklassifisering er integrert i hverandre, men for oversiktens skyld vil de her bli behandlet uavhengig.

INTEGRERING

Integrering foregår i kanaler som fritt kan velges av operatøren, og foretaes meter for meter inn til bunnen er funnet, eller til 512 meter. Tiden programsløyfen tar, er slik at vi har tid til nøyaktig 32 samples pr. meter.

Programsløyfen er slik at tiden som brukes fra start til slutt er lik, uansett hvilken vei man går i sløyfen.

For hver meter akkumuleres den minst signifikante (16 bit) og den mest signifikante delen (8 bit) av det kvadrerte signalet.

Når pinget er ferdig, ved bunn eller ved 512 meter, blir disse verdiene addert til de respektive integratorkanaler. Integratorkanalene nullstilles ved hver utskrift.

EKKOKLASSIFISERING

Ved ekkoklassifiseringen brukes formelen

$$Db = 20 \log R \cdot V + C,$$

der R er dyp, V er voltstyrke og C er en kalibreringskonstant for ekkoloddet.

Uttrykket $y = 20 \log x$ er beregnet for forskjellige verdier av x , og de verdiene av x som gir nytt heltall for y er lagt inn i en tabell. Ved å beregne $R \cdot V$ kan man således finne Db -verdier direkte ut fra denne tabellen. Denne metoden er valgt fordi den er svært rask. Dersom maskinen skulle beregne uttrykket $20 \log R \cdot V + C$ for hvert ekko, ville dette kreve ca. 100 ganger så lang tid. Ekkoklassifisering kan foretaes separat for hver enkelt integratorkanal.

MASKINBEHOV

Slik programsystemet foreligger i dag krever det 8K hukommelseskapasitet. Dette gir inntil 30 integratorkanaler. Systemet kan lett utvides og vil gi ca. 32 nye integratorkanaler pr. 4K hukommelse.

LITTERATUR

BLINDHEIM, J. og EIDE, P. 1973. The data logging system of R. V. «G. O. Sars». Description of software. *Fisken og Havet, Ser. B, 1973* (8): 1–16 + 21–108.

SKREIINNSIGET I LOFOTEN I 1975

[The spawning migration of Arctic cod in Lofoten in 1975]

Av

TORRE JAKOBSEN

Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt

ABSTRACT

JAKOBSEN, T. 1975. Skreiinnsiget i Lofoten i 1975. [The spawning migration of Arctic cod in Lofoten in 1975]. *Fiskets Gang*, 61: 785—789.

In the period 24 February to 14 March 1975 three echo surveys were made with R. V. «Peder Rønnestad» in the Lofoten area. The distribution of the spawning Arctic cod was charted by counting the number of fish recorded per nautical mile by the echo sounder. The spawning in 1975 occurred relatively late, probably because of low sea temperatures. Purse seine catches indicate that the spawning population is still to a considerable extent composed of older fish.

INNLEDNING

I 1975 ble kartleggingen av skreiinnsiget i Lofoten med F/F «Peder Rønnestad» utført etter samme opplegg og i omtrent samme tidsrom for tredje år på rad (JAKOBSEN 1974, SMEDSTAD 1974). Feltarbeidet

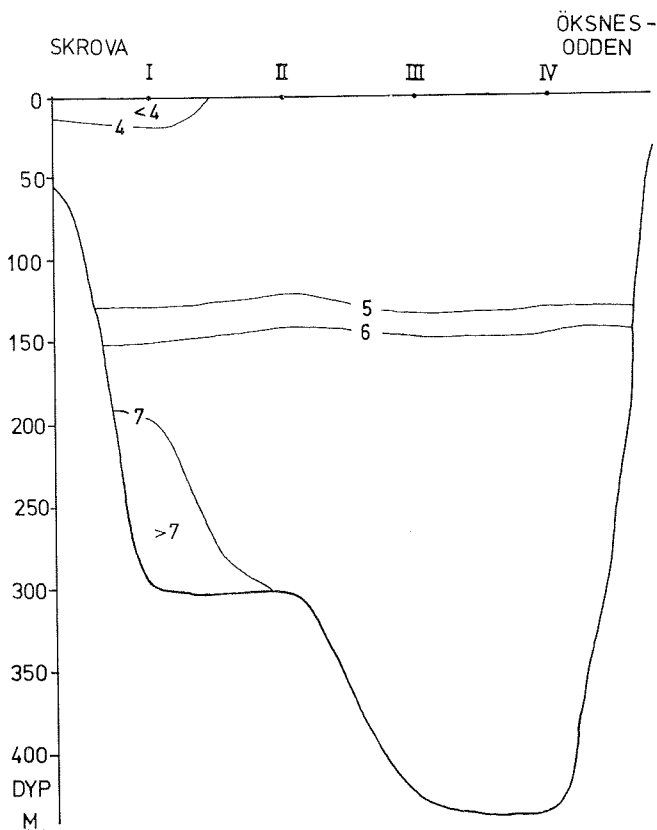


Fig. 1. Temperatur langs snittet Skrova—Øksnesodden 25. februar 1975. [Temperature along the section Skrova—Øksnesodden 25 February 1975].

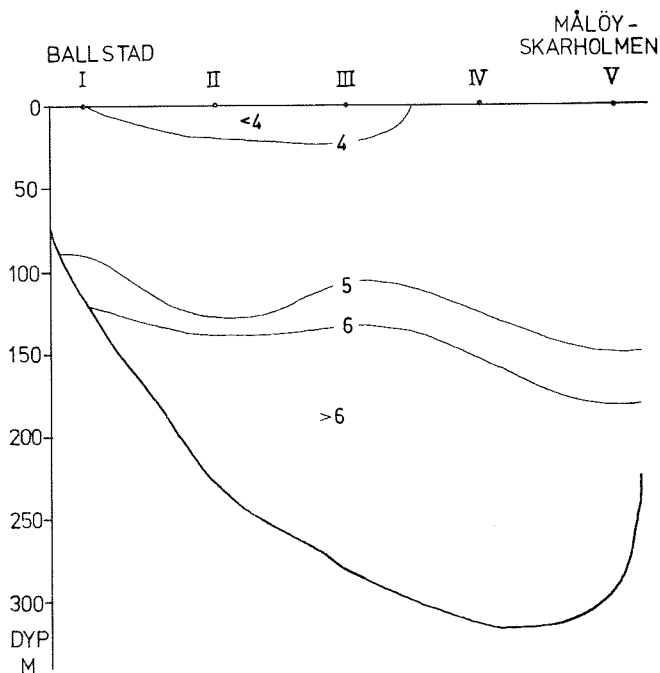


Fig. 2. Temperatur langs snittet Ballstad—Måløy—Skarholmen 1.—2. mars 1975. [Temperature along the section Ballstad—Måløy—Skarholmen 1—2 March 1975].

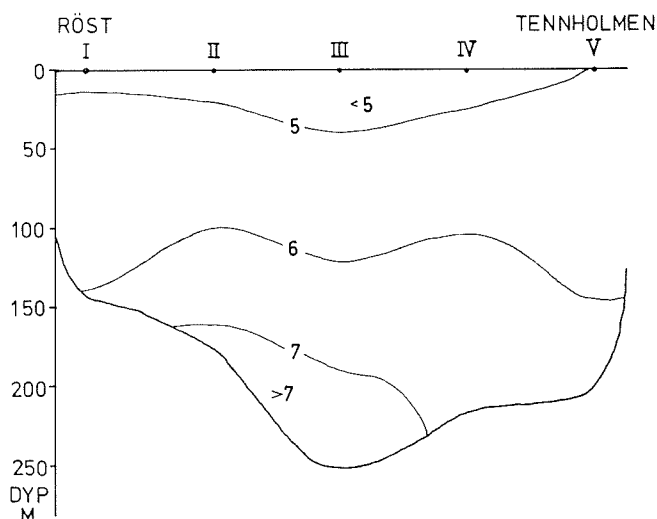


Fig. 3. Temperatur langs snittet Røst—Tennholmen 28. februar 1975. [Temperature along the section Røst—Tennholmen 28 February 1975].

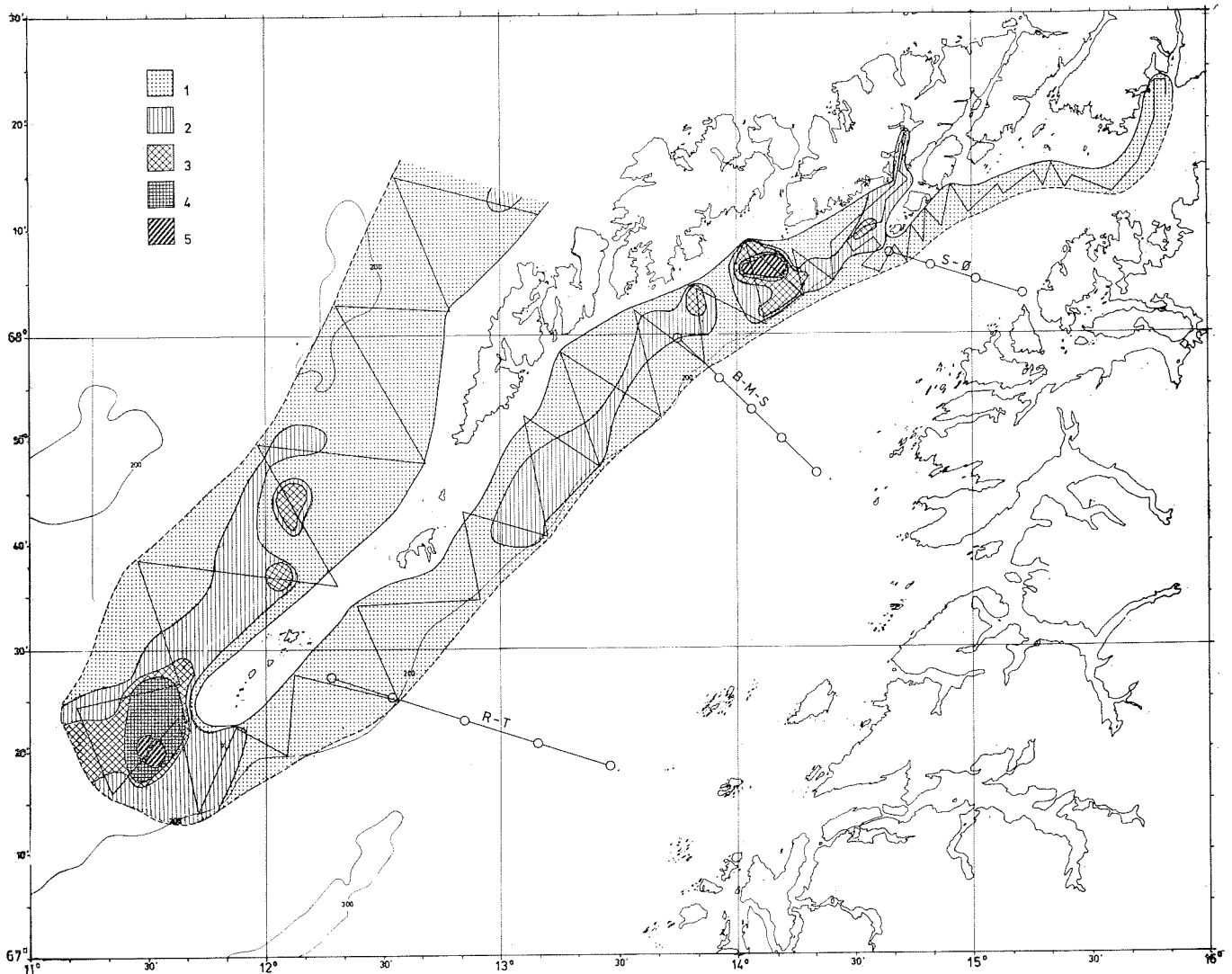


Fig. 4. Mengdefordeling av skrei i Lofoten basert på ekkoloddregistreringer med F/F «Peder Rønnestad» 24. februar—1. mars 1975. 1) 1—20, 2) 21—50, 3) 51—100, 4) 101—200, 5) > 200 fisk pr. nautisk mil. [Distribution of Arctic cod in the Lofoten area based on echo records with R. V. «Peder Rønnestad» 24 February—1 March 1975. 1) 1—20, 2) 21—50, 3) 51—100, 4) 101—200, 5) > 200 fish per nautical mile].

ble i 1975 utført i tidsrommet 24. februar til 14. mars av L. Kalvenes og P. Ågotnes.

MATERIALE OG METODER

Det ble foretatt tre kartlegginger av skreiforekomstene: 24. februar—1. mars, 4.—7. mars og 10.—14. mars. Hver av de tre kartleggingene dekket innsiden av Lofoten fra Kanstadvjorden til Skomvær og utsiden fra Skomvær til Nappstraumen.

Kartleggingen ble foretatt med ekkolodd, og fordelingen av fisk er basert på telling av enkeltfisk på ekkogrammene.

De tre standard hydrografiske snittene i Lofoten, Skrova—Øksnesodden, Røst—Tennholmen og Ball-

stad—Måløy—Skarholmen, ble tatt henholdsvis 25. februar og 1.—2. mars med F/F «Peder Rønnestad».

I tiden 3.—26. mars ble det under ledelse av L. Kalvenes med leiet fartøy Mkr. «Djupaskjær» fisket torsk med not i Lofoten til merking og biologisk prøvetaking.

RESULTATER

HYDROGRAFI

Temperaturfordelingen på de tre hydrografiske snittene er gitt i Fig. 1—3. Snittenes lokalisering er vist på Fig. 4. Sammenlignet med 1974, som var et tilnærmet normalt år (SMEDSTAD 1974), var temperaturen jevnt over ca. en grad lavere. Overgangs-

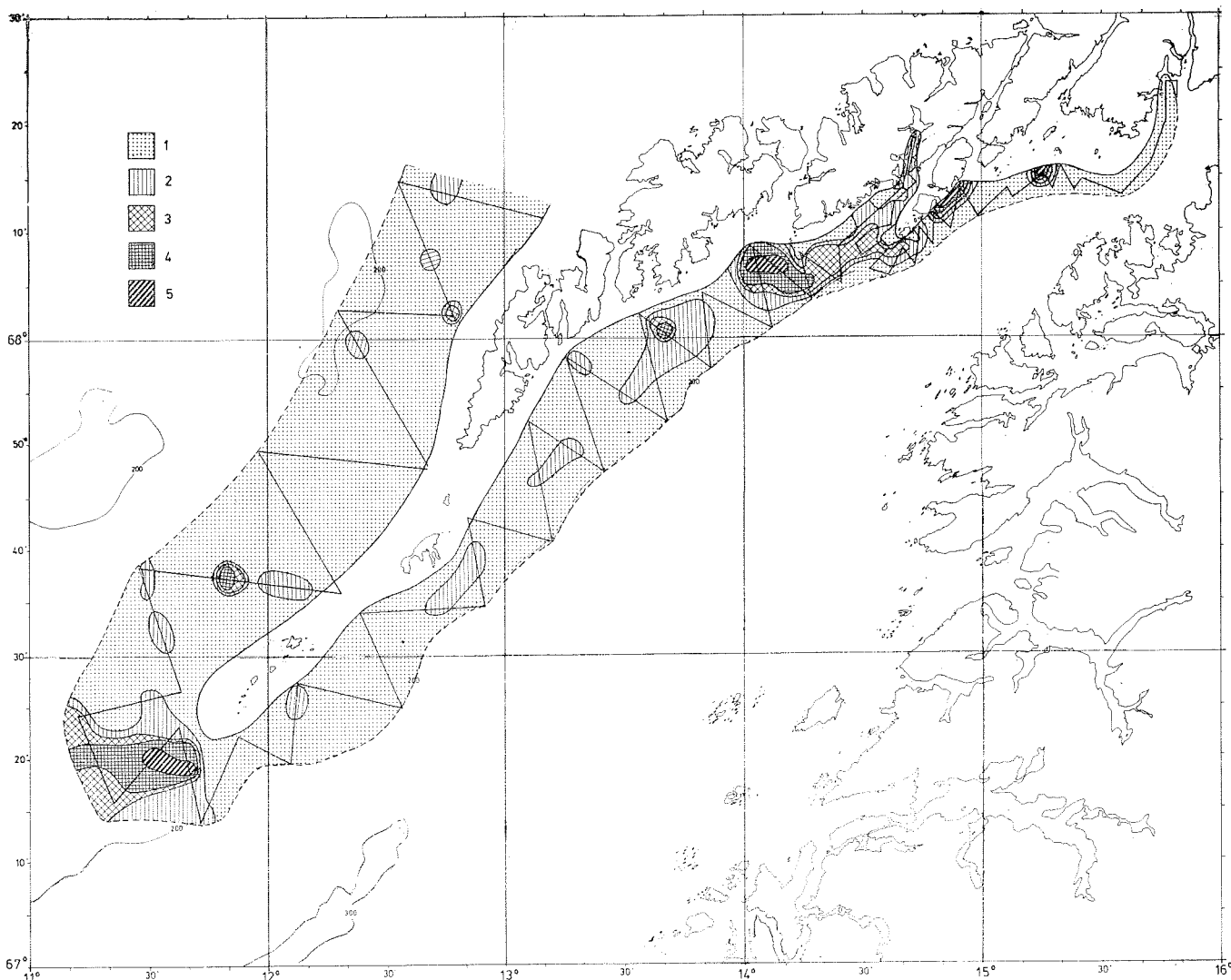


Fig. 5. Mengdefordeling av skrei i Lofoten basert på ekkoregistreringer med F/F «Peder Rønnestad» 4.—7. mars 1975. Tegnforklaring som for Fig. 4. [Distribution of Arctic cod in the Lofoten area based on echo records with R. V. «Peder Rønnestad» 4—7 March 1975. Legend as in Fig. 4].

laget mellom kystvann og Atlanterhavsvann (ca. 5—6° C) lå betydelig dypere enn på tilsvarende tidspunkt i 1974, spesielt innover i Vestfjorden. Dataene fra 1974 viste imidlertid at dybden av overgangslaget kan forandre seg mye i løpet av kort tid.

SKREIFORDELING

Ved den første kartleggingen, 24. februar—1. mars, ble de tetteste forekomstene registrert på Henningsværstraumen og vest av Skomvær (Fig. 4). På tilsvarende tidspunkt i 1974 (SMEDSTAD 1974) var skreien seget lenger innover i Vestfjorden, og de beste registreringene ble gjort sør av Moholmen og på Risværfeltet.

Ved kartleggingen 4.—7. mars (Fig. 5) ble det

registrert en økning av konsentrasjonene på Henningsværstraumen, og skreien hadde kommet lenger inn mot Høla, Brettesnes og Risvær. Innsiget var fremdeles noe mindre framskredet enn på tilsvarende tidspunkt i 1974, og det var fortsatt bra registreringer ved Skomvær.

Situasjonen under kartleggingen 10.—14. mars (Fig. 6) var endret ved at registreringene i den ytre delen av Vestfjorden og på utsiden av Lofoten var blitt betydelig mindre. I hovedtrekkene var fordelingen svært lik fordelingen i 1974 bortsett fra at forekomstene på Risværfeltet var mer sparsomme i 1975.

I likhet med i 1974 ble det fisket torsk med snurpenot i området Stamsund—Risvær i mars. Lengdefordelingen av den notfangede torsken i 1974 og 1975 er gitt i Fig. 7. I 1975 var det et betydelig større innslag av fisk på 60—90 cm. Den eldre fisken hadde

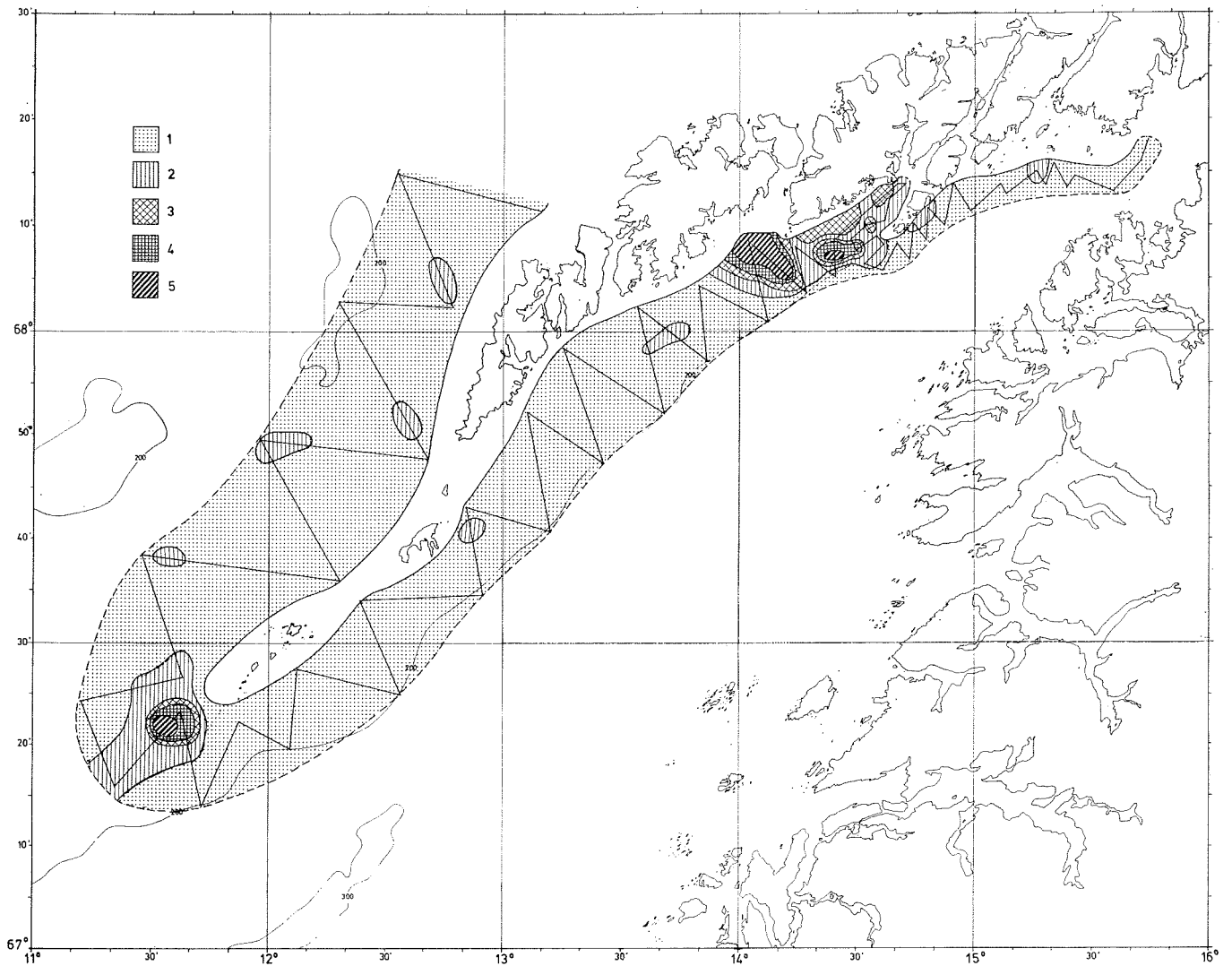


Fig. 6. Mengdefordeling av skrei i Lofoten basert på ekko-registreringer med F/F «Peder Rønnestad» 10.—14. mars 1975. Tegnforklaring som for Fig. 4. [Distribution of Arctic cod in the Lofoten area based on echo records with R. V. «Peder Rønnestad» 10—14 March 1975. Legend as in Fig. 4].

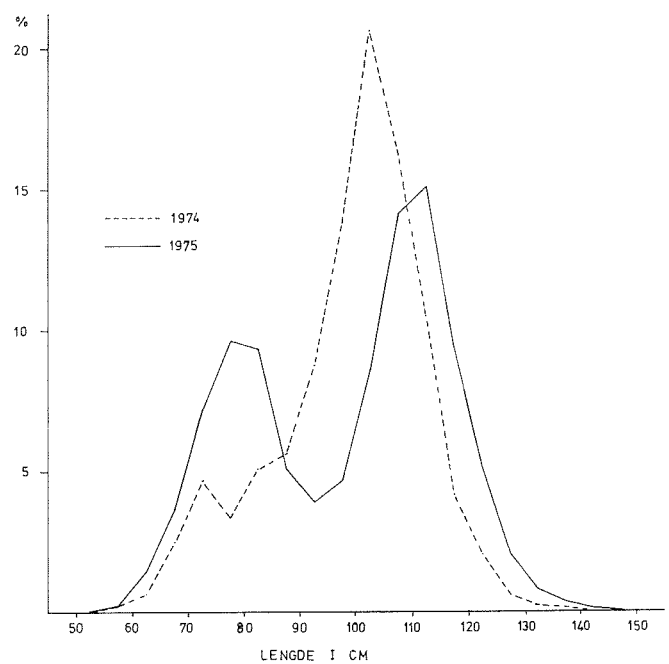


Fig. 7. Lengdefordeling av skrei fanget med snurpenot på strekningen Stamsund—Risvær 5.—28. mars 1974 og 3.—26. mars 1975. Length frequency of Arctic cod with purse seine in Lofoten 5—28 March 1974 and 3—26 March 1975].

imidlertid vokst så mye at gjennomsnittslengden likevel var øket fra 98,08 til 98,53 cm.

DISKUSJON

Lofotsesongen 1975 var karakterisert ved sen gytning. Det høyeste ukeutbyttet i Lofoten oppsynsdistrikt kom således ikke før første uke i april. Den sene gytningen har etter alt å dømme sammenheng med generelt lave sjøtemperaturer. Ifølge EGGVIN (1934) oppholder skreien seg gjerne i overgangslaget mellom kystvann og Atlanterhavsvann og dersom dette fortsatt lå dypt utover i mars—april, kan også det ha bidratt til å forsinke gyteprosessen. Dette kan også være årsaken til at det ble registrert lite skrei på Risværfeltet i forhold til i 1974 under den siste kartleggingen.

Notfangstene kan ifølge ROLLEFSEN (1953) regnes som representative for alders- og størrelsessammensetningen av den skreien som er tilstede. Dette gjel-

der selvsagt bare det området hvor det ble fisket med not slik at lengdefordelingen i notfangstene i 1975 neppe er representativ for innsiget i sin helhet. En sammenligning med lengdefordelingen i notfangstene fra samme område i 1974 kan imidlertid tyde på at rekrutteringen av førstegangsgytere har vært forholdsvis liten og at eldre fisk fremdeles utgjør en meget betydelig del av gytebestanden.

LITTERATUR

- EGGVIN, J. 1934. Oceanographic conditions at certain Norwegian Fishing Grounds. *Rapp. P.-v. Reun. Cons. perm. int. Explor. Mer*, 88 (4): 1—11.
- JAKOBSEN, T. 1974. Skreiinnsiget i Lofoten i 1973. *Fiskets Gang*, 60: 95—97.
- ROLLEFSEN, G. 1953. The selectivity of Different Fishing Gear used in Lofoten. *J. Cons. perm. int. Explor. Mer*, 19 (2): 191—194.
- SMEDSTAD, O. M. 1974. Skreiinnsiget i Lofoten i 1974. *Fiskets Gang*, 60: 524—528.