

LODDEUNDERSØKELSER
ØST AV LABRADOR OG NEWFOUNDLAND
I JULI—AUGUST 1971

[Capelin investigations east of Labrador and Newfoundland in July—August 1971]

Av

FINN DEVOLD, NILS DEVOLD og TERJE WESTERGAARD

Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt

ABSTRACT

DEVOLD, F., DEVOLD, N. og WESTERGAARD, T. 1972. Loddeundersøkelser øst av Labrador og Newfoundland i juli—august 1971. [Capelin investigations east of Labrador and Newfoundland in July—August 1971] *Fiskets Gang*, 58: 49—55.

From 10 July to 5 August 1971 capelin investigations were carried out with the Norwegian R.V. «Johan Hjort» in the bank area east of Labrador and Newfoundland off the Canadian fishery border.

The recordings of capelin (*Mallotus villosus*) are correlated with the temperature in 4 m depth and with the temperature at the bottom.

It is concluded that in this wide area there are great resources of capelin which are not utilized.

INNLEDNING

Store mengder lodde søker hvert år til lands for å gyte ved Newfoundland og Labrador. Hovedgytingen foregår i juni måned, hovedsakelig på singel helt inne ved strandkanten (TEMPLEMAN 1948). Det foregår også gyting på Grand Banks idet det er funnet lodderogn i magen av hyse fanget i dette området. (TEMPLEMAN, personlig meddelelse).

Utnyttelsen av loddeforekomstene har imidlertid vært nokså beskjedne. Mindre kvanta blir spist eller nyttet som agn eller gjødsel av den fastboende befolkning. En er ennå ikke kommet i gang i de kanadiske områder med å nytte lodden som råstoff for fiskeolje- og fiskemelindustrien.

At det er betydelige uutnyttede forekomster der, fikk en klarlagt under et tokt med F/F «Havdrøn» høsten 1969 til disse områder. Det ble da registrert et praktisk talt sammenhengende slør av lodde på mere enn 100 n. mil fra Belle Islandstredet og østover. Prøver av lodden viste at det var mest stor lodde som holdt ca. 20 prosent fett (DEVOLD 1970 a).

Hvorvidt lodden kunne fanges i tilstrekkelige mengder og bringes til fabrikk på Vestlandet i brukbar forfatning, ble undersøkt høsten 1970 (DEVOLD 1970 b). Resultatet var så vidt oppmuntrende at F/F «Johan Hjort» i tiden 1. juli—8. august 1971 foretok en nærmere undersøkelse av mengden og utbredelsen av lodde over bankområdene utenfor den kanadiske fiskerigrensen av Labrador og Newfoundland. Til registrering av lodde- og andre fiskeforekomster ble det brukt ekkolodd, sonar og ekkointegrator. Prøver av lodden ble tatt med trål.

En hadde to pelagiske tråler til disposisjon; en mindre trål, «Abraham», beregnet til fangst av fiskeyngel og en «Harstadtrål» med åpning 12 x 12 fv. En hadde også en vanlig Granton bunntrawl utstyrt med bobbins og en reketrawl. Det ble tatt full hydrografisk stasjon alternerende med bathystasjoner for hver 20. nautiske mil i snittene. Håvtrekk for planktonundersøkelse ble tatt på samtlige stasjoner fra 50—0 m med en Hensen standardhåv uten lukkemekanisme.

Stikkprøver fra snittenes endestasjoner syntes å tyde på lite zooplankton under 50 m. Prøvene ble volummålt ved hjelp av målesylinder med planktonduk i bunnen og stempel. Prøvene fikk tid til å stabilisere seg med stemplets vekt som eneste kraft over planktonmassen før avlesning fant sted. De ble deretter konserverte i 2 prosent formalin. En relativt grov undersøkelse av prøvene ble foretatt i sjøen. De fleste planktonprøvene viste seg av forskjellige grunner vanskelig å undersøke etter «shortcut» metoden. Alle prøvene er imidlertid gjennomgått med hensyn til arter eller grupper og stadier av *Calanus finmarchicus*.

Sjøtermografen registrerte temperaturen i ca. 4 m dyp på hele toktet.

F/F «Johan Hjort» gikk fra Bergen den 1. juli og

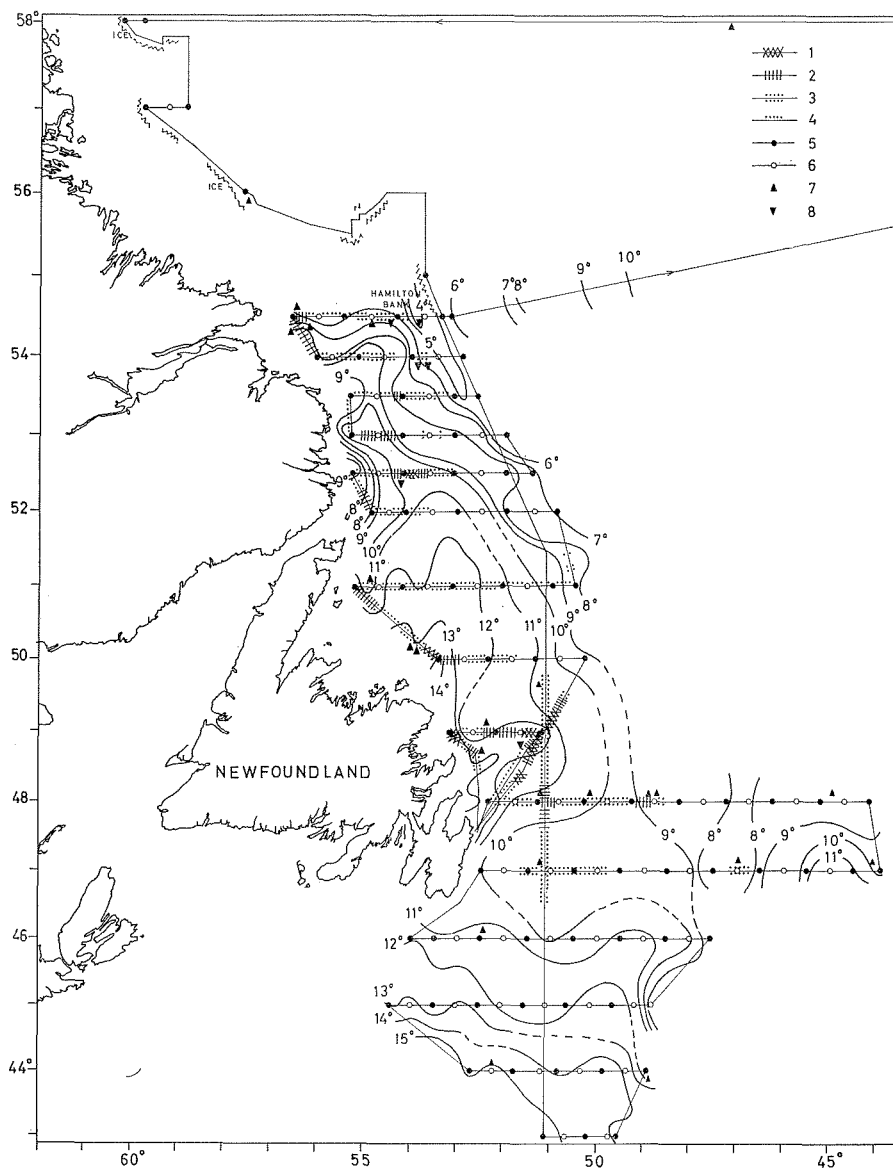


Fig. 1. F/F «Johan Hjort», Labrador—Newfoundland juli—august 1971. Rute og stasjonsnett, temperatur i 4 m. Lodde-registreringer: 1) Meget gode, 2) gode, 3) spredte, 4) meget spredte. 5) Hydrografisk stasjon, 6) bathytermografstasjon, 7) pelagisk trålstasjon, 8) pelagisk trålstasjon. [R.V. «Johan Hjort», Labrador—New-

ffoundland July—August 1971. Route and grid of stations, temperature in 4 m. Capelin recordings: 1) Very dense, 2) dense, 3) scattered, 4) very scattered. 5) Hydrographical station, 6) bathythermographstation, 7) pelagic trawlstation, 8) bottom trawlstation].

var tilbake i Bergen den 13. august. Skipet ble ført av S. Mork, og den vitenskapelige stab var F. Devold (leder), O. Bjerke, N. Devold, F. Framnes Hansen, J. E. Nygård, Ø. Torgersen og T. Westergaard..

UNDERSØKELSER OG RESULTATER

Arbeidet tok til på egga utenfor Labrador på 58. breddegrad, men allerede 20 mil lengere vest lå drivis som hindret videre arbeid vestover. Det vesentligste av bankområdet sydover til 54. breddegrad var dekket av drivis. Dette var uventet da østkanten

av drivisen, som normalt har maksimum av østlig utstrekning i februar, etter iskartene skulle ligge betydelig lenger vest. Temperaturen i sjøen var imidlertid så høy at isen sannsynligvis snart ville forsvinne. Kursen ble derfor satt for snittet langs den 43. breddegraden i håp om at isen ville være forsvunnet når en kom nordover igjen.

Fig. 1 og 2 viser skipets kurser og temperaturen i henholdsvis 4 m og ved bunnen. Loddeforekomstene og trålstasjonene er også vist på figurene.

Det ble registrert lodde over et meget stort område fra 46°30'N til 54°30'N. Sydgrensen for loddeforekomstene skulle være omtrent riktig for denne

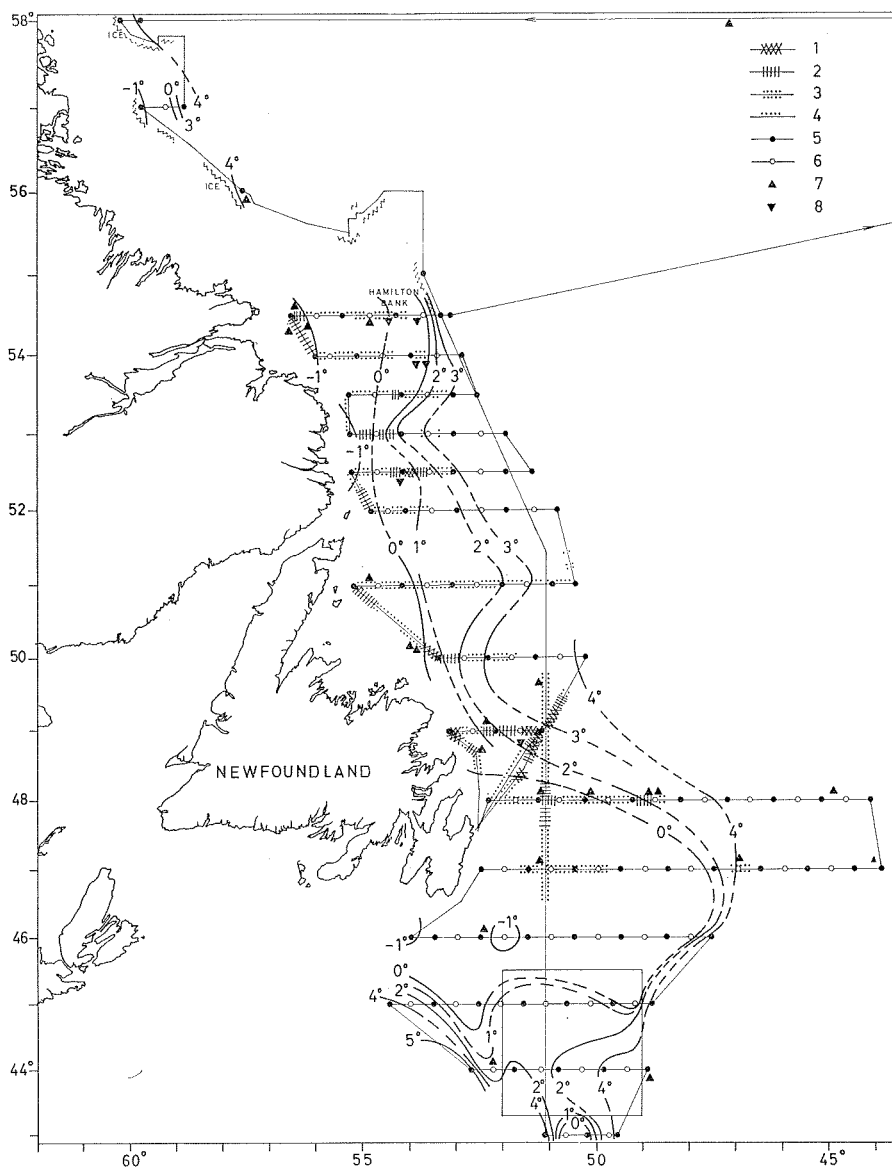


Fig. 2. F/F «Johan Hjort», Labrador—Newfoundland juli—august 1971. Rute og stasjonsnett, temperatur ved bunnen eller 500 m. Symboler som i Fig. 1. [R.V. «Johan Hjort», Labra-

dor—Newfoundland July—August 1971. Route and grid of stations, temperature at bottom or in 500 m. Symbols as in Fig. 1].

tiden mens nordgrensen er mere usikker da det nordligste området ikke kunne bli tilstrekkelig undersøkt.

Fig. 1 viser at det ble registrert meget gode forekomster av lodde til tross for at temperaturen i 4 m var mellom 12 og 13 og endog opp i 14° C inne over bankene. I disse områdene kommer lodden ikke opp til overflaten, men på vertikalvandringen mot overflaten når lyset svekkes mot kvelden, stopper den i overgangslaget i 40—50 m (Fig. 3). Lengere nord hvor temperaturen i overflatelaget er under 7—8° C, kan stimerne derimot komme helt opp til overflaten om kvelden. Med det avtakende lyset sprer lodda seg og blir natten gjennom registrert som slør. Når lyset kommer igjen om morgenen, samler den seg igjen i stimer som snart søker ned

mot bunnen (Fig. 4). Denne vertikale døgnvandringen er mest utpreget for den største lodden. Stimer av I-gruppen kan holde seg i overflatelaget også om dagen.

De hydrografiske forhold utenfor østkysten av Labrador og Newfoundland karakteriseres hovedsakelig av Labradorstrømmen. Denne begrenser seg til kontinentalsokkelen hvor den rekker til bunns. Over eggakanten finner en relativt varmere og saltare atlantisk vann som også trenger inn langs en del av bunnen, og dette blander seg til en viss grad med det kalde og ferskere vannet av arktisk opprinnelse. Det dannes en markert vertikal temperaturfront langs eggakanten. Nullisotermen synes å indikere grensen mellom de to omtalte vannmasser.

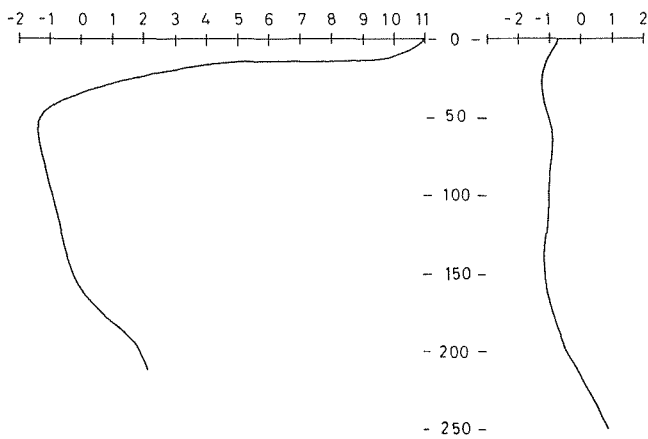


Fig. 3. Vertikal temperaturfordeling. Venstre) I posisjon 51°00'N og 51°59'V, høyre) i posisjon 58°00'N og 60°12'V. [Vertical temperature distribution. Left) in position 51°00'N and 51°59'W, right) in position 58°00'N and 60°12'W].

Labradorstrømmen begrenser seg da til de øvre 200 m. Inne på bankområdet er det en del groper og renner som går ned til 400—500 m. I disse finner en atlantisk vann. Bredden av Labradorstrømmen varierer parallelt med bredden av kontinental-sokkelen. Den laterale utstrekning varierer også meget med årstidene med maksimum i sommermånedene og minimum om vinteren.

Om sommeren varmes det relativt ferske overflate-laget opp. Det blir derfor sterkt skikket med en utpreget termoklin mot de underliggende vannmasser (Fig. 3). Termoklinens beliggenhet og størrelse varierer en del meridionalt. I de nordlige områdene, hvor ismeltingen i stor grad regulerer overflate-temperaturen, er den ikke så utpreget; således er den ubetydelig ved isbarrieren lengst i nord (Fig. 3). Lenger syd, hvor overflatetemperaturen er høyere, blir termoklinen skarpere med temperaturgradienter på opp til 1,5°C/m. Termoklinen ligger i de nordligste områdene i ca. 10—25 m mens den i syd finnes i ca. 20—40 m. På de ytterste stasjoner i snittene hvor de underliggende vannmasser på forhånd har positiv temperatur, er termoklinen lite utpreget. Oppvarmingen i overflaten og det varmere atlantiske vannet ved bunnen resulterer i et intermediert temperaturminimum. På grunn av den sterke vertikale skikningen blandes de overliggende og underliggende vannmasser lite, og derfor kan den intermediere kalde vannmassen spores langt mot syd. Således observertes en intermediert temperatur på $-1,25^{\circ}\text{C}$ så langt syd som 43°N (Fig. 5).

Av Fig. 2 fremgår det tydelig at bankområdet er dekket av meget kalde vannmasser med temperatur under 0°C . Bare helt på de sydlige bankområder

trenger noe varmere vann inn langs kontinental-skråningen.

Når ett fartøy skal dekke et så stort område alene, får en ikke et tidsuavhengig bilde av de hydrografiske forhold. Dette gjelder spesielt overflatelaget som er utsatt for store temperaturvariasjoner i observeringsperioden. For eks. viste sjøtermografen at temperaturen i 4 m i det nordlige området hadde steget omkring 4°C på 3 uker. Et horisontalkart for temperaturen i overflaten vil derfor være meget usikkert, spesielt i den meridionale retning.

Det syntes å være små forekomster av zooplankton i de undersøkte vannmassene sett i forhold til forekomstene i Norskehavet og Nordishavet ved samme årstid. De største konsentrasjonene syntes å stå nær kysten eller langs eggakanten med en noe tiltakende og jevnere fordeling i den nordlige delen av området (Fig. 6). Også de sørvestlige delene av det undersøkte området inneholdt en del zooplankton mens de midtre områdene med hoveddelen av den kalde Labradorstrømmen var svært fattig på plankton. Ved iskanten helt i nordenden av området syntes det å forekomme relativt store, men ujevnt utbredte forekomster av *Copepoda Calanoida*.

De største konsentrasjonene i den sørlige delen av området var dominert av *Calanus finmarchicus* med en del innslag av *Thysanoessa* sp. og en del *Chaetognatha*. For øvrig var farvannet temmelig artsfattig.

De kalde vannmassene med liten zooplanktonkonsentrasjon inneholdt for det meste *Chaetognata*, i særdeleshet *Sagitta* sp. Andre grupper, spesielt copepoder, forekom med stor artsvarians. *Metridia* sp., *Centropages typicus*, *Pareuchaeta norvegica* og *Temora longicornis* fant en ofte. Av *Cladocera* fantes både *Evadne* sp. og *Podon* sp. svært ofte i de samme prøvene. Ellers var det krabbe, fiske- og gastropodelarver og små *Ctenophora* spredt over hele området.

I de nordlige områdene begynte *Calanus* spp. igjen å dominere. Her fant en *Calanus finmarchicus*, *C. hyperboreus* og *C. finmarchicus glacialis* med den første arten som dominator. *Thysanoessa* sp. og *Themisto* sp. var også tallrike her.

Oikopleura sp. ble en økende bestanddel av planktonmassen etter hvert som en beveget seg nordover.

Kopepodittstadium III av *C. finmarchicus* dominerte i sør, videre nordover dominerte kopepodittstadiene IV og V mens voksne dominerte i den nordligste delen av området. Cirripedielarver fantes i en del av prøvene tatt langs Labrador. De forsvant i de nordligste prøvene.

For øvrig kan nevnes fangst av *Meganctiphanes norvegica* og *Clione limacina* i pelagisk trål.

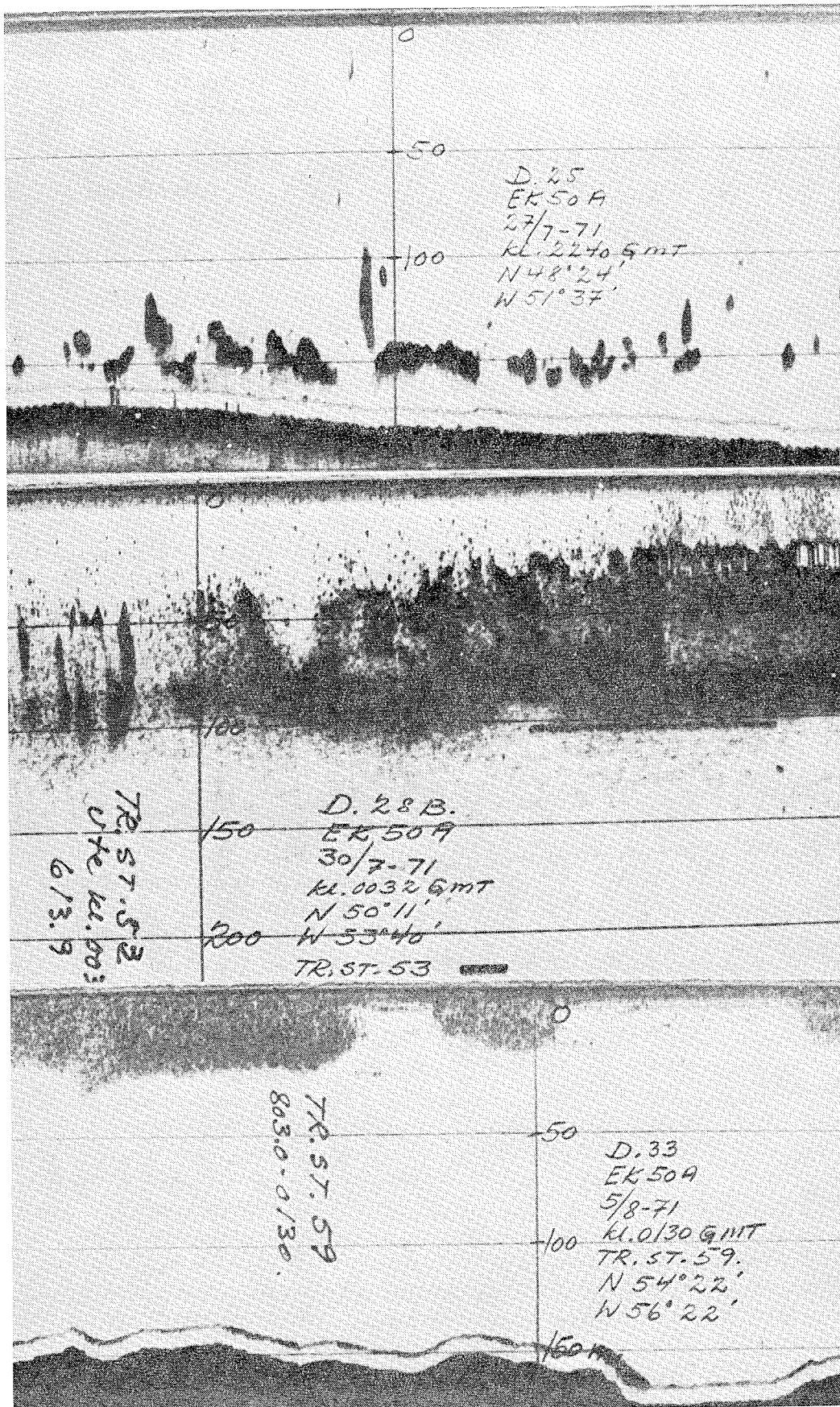


Fig. 4. Ekkogram som viser lodderegistrering utenfor Labrador—Newfoundland i juli—august 1971. Øverst) dagregistrering, midten) kveldsregistrering, overflatetemperatur 13° C, nederst) loddesslør i overflaten om natten, overflatetemperatur

6° C. [Echo recordings of capelin off Labrador—Newfoundland in July—August 1971. Top) Recordings during the day center) recordings during the night, surface temperature 13° C, bottom) recordings during the night, surface temperature 6° C].

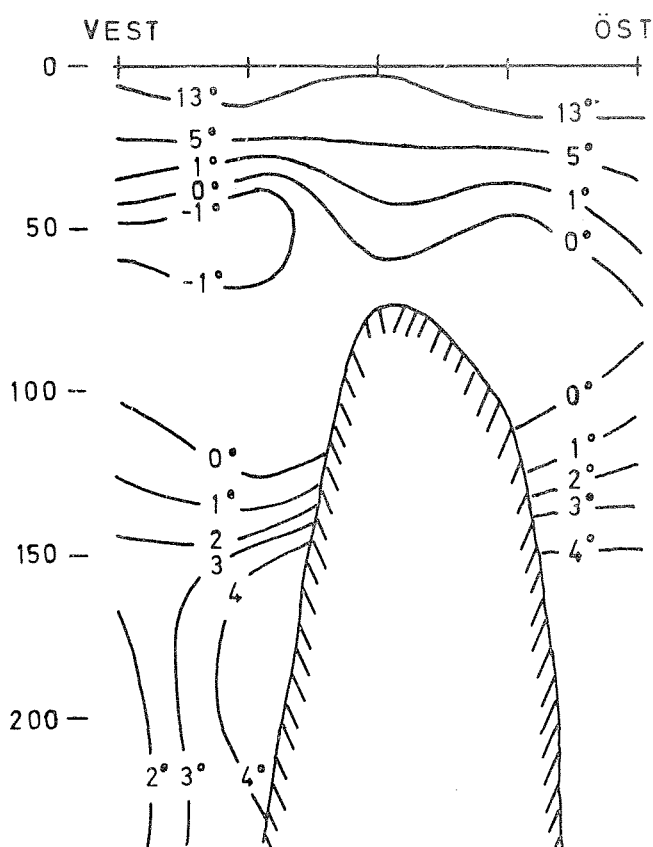


Fig. 5. Hydrografisk snitt mellom 51°07'V og 49°35' V langs 43°00'N. [Hydrographical section between 51°07'W and 49°35'W along 43°00'N].

DISKUSJON

Et sovjetrussisk forskningsfartøy (personlig meddelelse) undersøkte området mellom ca. 45°45'N og ca. 43°15'N mellom ca. 49°00' V og 52°00'V (Fig. 2) i tiden 21.—24. juni og 4.—7. juli. I den første perioden ble det registrert meget gode forekomster av stor kjønnsmoden lodde i området som hadde bunntemperaturer fra 2—4 ° C. Annen gang var loddeforekomstene betydelig mindre. Da F/F «Johan Hjort» dekket det samme området i tiden 15.—18. juli, ble det ikke funnet lodde (Fig. 1 og 2). Grunnen til at det ikke ble funnet loddeforekomster med F/F «Johan Hjort» i dette området er at det her er et gytetfelt for lodde. Den kan ikke gyte i det kalde og næringsfattige området nordenfor. For å finne brukbar gytetemperatur i juni måned da hovedgytingen foregår, må den enten søke til land hvor sommeroppvarmingen allerede har hevet temperaturen i strandkanten tilstrekkelig, eller den må søke sydover hvor den finner ideell gytetemperatur på god bunn i rimelig dybde og gode matforhold for oppvekst av yngelen (Fig. 2 og 5). Da russerne dekket området annen gang, nærmet gytingen seg slutten, og da F/F «Johan Hjort» dekket feltet, var gy-

tingen avsluttet. Den lodden som hadde overlevet gytingen, var da vandret nordover igjen. Fangster av stor lodde som hadde et så lavt fettinnhold som 1,8 prosent den 23. juli (analyse av Hermetikkindustriens laboratorium), tyder på at en del lodde overlever gytingen. Prøvene av lodden en brakte frosset med til Bergen, er ennå ikke bearbeidet. Muligens kan disse gi et sikrere svar på spørsmålet om overleving.

Resultatene av undersøkelsene synes å vise at det på bankområdene øst for Labrador og Newfoundland er loddeforekomster som sannsynligvis er fullt på høyde med de en finner i Barentshavet. At en i det vestre Atlanterhav har en stor praktisk talt utnyttet loddebestand, er det ingen tvil om.

Det er ennå for tidlig å uttale seg om det kan etableres et lønnsomt fiske etter lodde i disse farvann med en norsk flåte med basis i Norge. Den lange avstanden lodden må fraktes før den kommer til fabrikk, vil selsvagt fordyre råstoffet fra Vest-atlanteren. Lodden i Barentshavet har ikke så utpregete vertikalvandring som lodden i Vest-atlanteren. Det er lyset som forårsaker vertikalvandringen, og så lenge det er midnattsol over Barentshavet om sommeren eller mørketid om vinteren, får ikke lodden den nødvendige påvirkningen til å foreta vertikalvandring. I Barentshavet holder den seg konsentrert langs fronter hvor det er mat og passe temperatur. To stimer som møter hverandre vil slå seg sammen, og det kan derfor i Barentshavet bli bygget opp stimer som utgjør 1000 tonn lodde og mere.

Ved Labrador og Newfoundland må en stim på 50 tonn av stor lodde betraktes som en god stim. Årsaken er ikke at loddebestanden i Barentshavet er så meget større, men det har sammenheng med vertikalvandringen. Når lyset kommer om morgenen, samles lodda i stim før den søker mot bunnen, og det er bare den mengden lodde som har kontakt med hverandre som danner stimen. I det store området hvor en om natten kan registrere slør av lodde, vil lodden tidlig om morgenen slå seg sammen i mange mindre stimer. Stimene av stor lodde vil snart søke mot bunnen. Når lyset svekkes om kvelden, kommer den igjen opp mot overflaten, og stimene oppløses. Det blir på denne måten bare et par timer av døgnet lodden kan fanges med ringnot. Ved å kaste på loddesløret om natten, kan en nok fange lodde, men fangstene blir ikke mere enn ca. 10—20 tonn i kastet (DEVOLD 1970 b).

Den pelagiske trålen vil sannsynligvis være det beste redskap for utnyttelse av loddeforekomstene ved Newfoundland og Labrador. Den kan fange

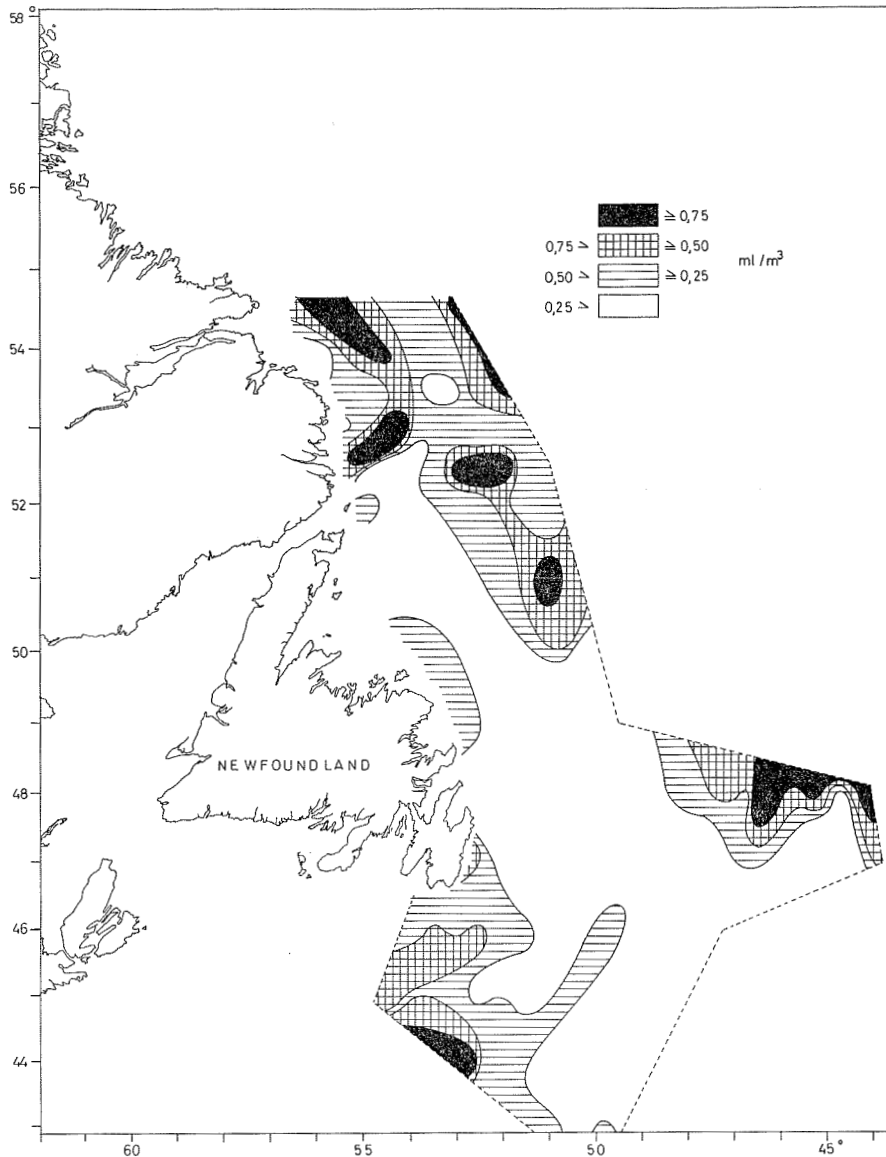


Fig. 6. Zooplanktonfordeling utenfor Labrador—Newfoundland i juli—august 1971. [Zooplankton distribution off Labrador—Newfoundland in July—August 1971].

loden hele døgnet igjennom. Erfaringen fra sild- og loddefisket er at under vandringen til gytefeltet holder fisken sammen i store kompakte stimer, og på selve gytefeltet er den samlet fra svære områder. Det er derfor mulig at man i månedene mai—juni med fordel vil kunne nytte ringnot ved Newfoundland og Labrador, men dette kan bare fortsatte undersøkelser gi sikkert svar på.

LITTERATUR

- DEVOLD, F. 1970 a. Sildeundersøkelser i Vest Atlanteren. *Fiskets Gang*, 56: 144—147.
- 1970 b. Loddeundersøkelser ved Labrador 1970. *Fiskets Gang*, 56: 957—962.
- TEMPLEMAN, W. 1948. The life history of the capelin (*Mallo-
tus villosus* O. F. Müller) in Newfoundland waters. *Bull.
Newfoundld Govt Lab.*, 1948 (17): 1—151.