

LODDEUNDERSØKELSER I BARENTSHAVET I JUNI OG JULI 1977  
[Capelin investigations in the Barents Sea in June and July 1977]

Av

ARE DOMMASNES, TERJE MONSTAD og ODD NAKKEN  
Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt

ABSTRACT

DOMMASNES, A., MONSTAD, T. og NAKKEN, O. 1978.

Loddeundersøkelser i Barentshavet i juni og juli 1977. [Capelin investigations in the Barents Sea in June and July 1977].

Fisken Hav., 78 (2): 23-40.

During the period 4 June - 30 May a survey was made on the Barents Sea capelin stock with observations on its distribution, abundance and age composition.

A much lower quantity of capelin was recorded on this cruise than expected, and the survey was therefore partly repeated in the period July 10-21.

After the last cruise it was evident that the Barents Sea capelin stock was still in good condition, and the size of the fishable stock was approximately the same as the year before.

Possible causes for the low estimate in June are briefly discussed, and distribution maps are given for capelin larvae and plankton in June.

INNLEDNING

Forskningsfartøyet "G.O. Sars" gjennomførte sommeren 1977 to separate tokt for undersøkelse av loddebestanden i Barentshavet.

Det første toktet gikk fra 30. mai til 4. juli og hadde til formål å beregne loddebestandens størrelse, kartlegge dens utbredelse og undersøke de forskjellige årsklassenes vekst med hensyn på eventuelle reguleringer av det forestående sommerloddefisket. En skulle også kartlegge mengde og utbre-

delse av loddelarvene og foreta generelle planktonundersøkelser og hydrografiske observasjoner. Da registreringene av lodde på dette toktet var vesentlig mindre enn forventet på grunnlag av tidligere observasjoner, ble det bestemt at undersøkelsene skulle følges opp med et nytt tokt. Dette ble gjennomført fra 10. til 21. juli. Formålet var om mulig å få klarlagt hvorfor så lite lodde ble observert i juni, om loddebestanden var blitt sterkt redusert, eller om forekomstene sto slik til at ikke hele bestanden ble registrert.

## MATERIALE OG METODER

I perioden 2. -24. juni ble Barentshavet avsøkt fra Bjørnøya i vest til Gåsebanken i øst og, i det vestligste området, fra iskanten i nord til norskekysten i sør. I perioden 24. -30. juni ble på ny området langs iskanten avsøkt, og en avsluttet med å undersøke eggakanten på vestsiden av Bjørnøya og Spitsbergen nord til Isfjorden.

Kurser og stasjonsnett for det første toktet er gitt i Fig. 1.

Kursnettet 10. -21. juli ble lagt opp for å dekke forekomstene av 2 år gammel og eldre lodde. Fra Bjørnøya og østover til Sentralbanken ble det gått nord-sør kurser mellom  $73^{\circ}$  og  $74^{\circ}$ N og iskanten. Sørøver Sentralryggen mellom Sentralbanken og Skolpenbanken ble det gått øst-vest kurser.

Kurser og stasjonsnett for det andre toktet er gitt i Fig. 2.

Feltarbeidene ble gjennomført som ved tilsvarende undersøkelser tidligere (HAUG og MONSTAD 1974, DALEN og DOMMASNES 1974, BUZETA et al. 1976, HAMRE og RØTTINGEN 1977). En fikk et mål for fisketetthet med ekkointegratorene, og registreringene ble identifisert med pelagisk trål med finmasket nett (8 mm maskevidde) i posen og med bunntål.

På det første toktet ble den pelagiske trålen på et stort antall stasjoner kjørt med blåser festet til overtelna for å fange 1-gruppe lodde helt i overflaten. En 20 cm Bongo planktonhåv ble brukt for å samle 0-gruppe lodde og andre planktonorganismer. To ekkointegratorer var tilkopleet 38 kHz-loddet som var innstilt på sendereffekt 10/1 og mottakerforsterkning  $20 \log R + 2 \alpha R - 20 \text{dB}$ . Forsterkningen på integratorene var 30 dB.

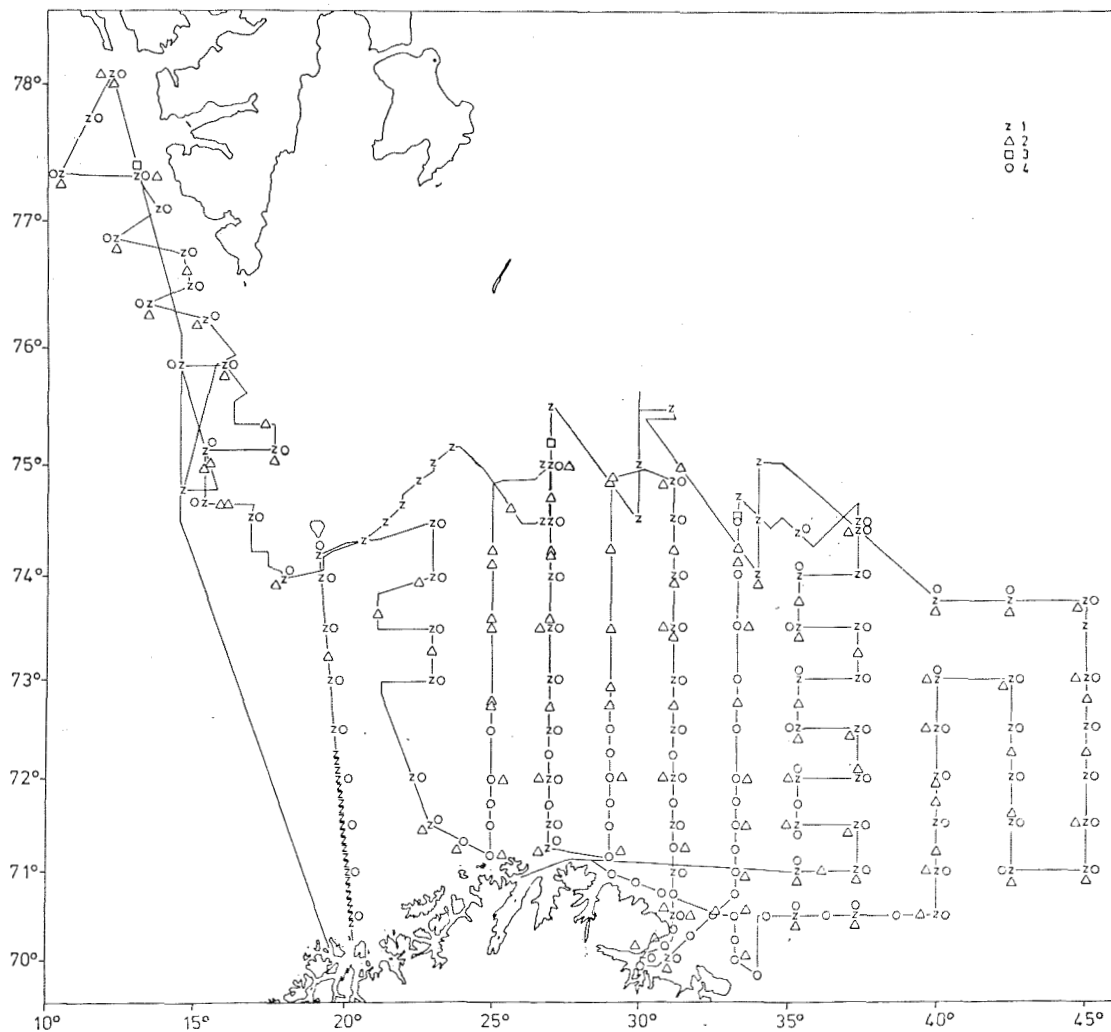


Fig. 1. Kurser og stasjoner for "G.O. Sars" 2.-30. juni 1977.  
 1) Hydrografisk stasjon med CTD-sonde. 2) Pelagisk trålstasjon.  
 3) Bunntrawlstasjon. 4) Bongo planktonhåv. [Survey routes and  
 stations for "G.O. Sars" 2-30 June 1977. 1) Hydrographic sta-  
 tion with CTD-sonde. 2) Pelagic trawl station. 3) Bottom trawl  
 station. 4) Bongo plankton net].

Tersklene var satt til 1 for alle fire kanaler. Øverste integratorkanal dekket et dybdeintervall mellom 10 og 100 m fra svingeren. De andre kanalene dekket 100 m intervaller ned til 400 m eller bunnen. Den tredje integratoren var tilkopleet 120 kHz-loddet som var innstilt på sendereffekt 1/1 og mottakerforsterkning  $20 \log R + 2 \alpha R$  (For  $R > 100$  m var mottakerforsterkningen konstant). Forsterkningen på denne integratoren var satt til 20 dB. Tersklene var satt til 0 for begge kanaler. Øverste integratorkanal dekket dybdeintervallet mellom 10 og 100 m fra svingeren, og den nederste dekket intervallet mellom 100 og 250 m.

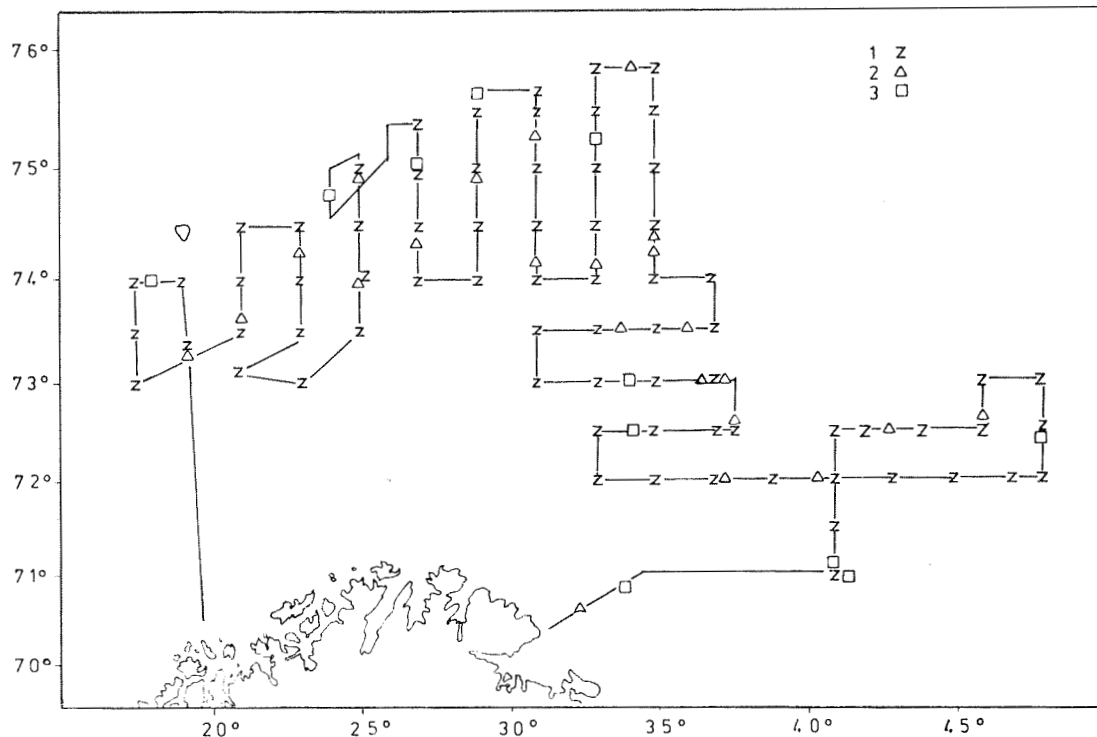


Fig. 2. Kurser og stasjoner for "G.O. Sars" 10.-23.juni 1977. Symboler som i Fig. 1. [Survey routes and stations for "G.O. Sars" 10-23 July 1977. Symbols as in Fig. 1].

På det andre toktet var alle tre integratorene tilkopleet 38 kHz-loddet. Sendereffekt og mottakerforsterkning var den samme som i juni. Integratorenes forsterkning var 30 dB, og tersklene var satt til 1 for alle seks kanaler. Den øverste integratorkanalen dekket dybdeintervallet mellom 10 og 50 m. De fire neste dekket 50 m intervaller, og den nederste dekket intervallet fra 250-450 m.

Under begge toktene ble integratorene lest av regnemaskinen og referert til 40 dB integratorforsterkning. Middelerverdier av integratormengde per nautisk mil ble regnet ut for hver 5 nautiske mil.

Det ble brukt samme tetthetskoeffisient for lodde som høsten 1976 (DOMMASNES og RØTTINGEN 1977):

$$C = 8,1 \times 10^6 \times L^{-1,91}$$

hvor L er fiskens lengde i cm. Integratorverdiene er dermed direkte sammenlignbare med de som er oppnådd på andre loddetokter siden høsten

1975 (DOMMASNES, NAKKEN og RØTTINGEN 1975, HAMRE og RØTTINGEN 1977 og DOMMASNES og RØTTINGEN 1977). Beregningene ble utført på grunnlag av integratorverdiene fra 38 kHz-loddet som beskrevet av NAKKEN og DOMMASNES (1975).

Under toktet i juni forsøkte en ved den daglige vurdering av integratorverdiene å fjerne alle fiskeekko fra integratorverdiene fra 120 kHz-loddet slik at disse kan antas å representere plankton.

## RESULTATER OG DISKUSJON

### Hydrografi

I Fig. 3, 4 og 5 er vist temperaturforholdene i 0, 50 og 100 m dyp og ved bunnen henholdsvis i periodene 2.-24. og 24.-30. juni og 10.-23. juli 1977. Til sammenligning gjengis på Fig. 6 temperaturene i overflaten på samme tid i årene 1973-1976. Figurene viser at Barentshavet i 1977 var vesentlig kaldere enn de nærmest foregående år. Dette var mest utpreget i de øvre vannlag, men tendensen var den samme også på større dyp. Isen lå også adskillig lengre syd enn på samme tid i de senere år.

### Lodde

Total ekkomengde av lodde på første tokt er vist på Fig. 7 og 8, og for annet tokt på Fig. 9. På disse figurene er også isgrensen inntegnet.

På første tokt ble lodda vesentlig registrert som slør. Sør for Bjørnøya og nordøst av Vardø ble det imidlertid funnet en del stimer. På sydvestsnaget av Sentralbanken ble det registrert litt lodde nær bunnen, i blanding med reker, men ellers hadde en bare registreringer oppe i sjøen.

På det andre toktet sto lodda for det meste i slør og småstimer i varierende dyp, men i djuprenna mellom Sentralbanken og Hopen og langs vestkanten av Sentralbanken sto den meget nær og tildels på bunnen i 250-300 m dyp. Av og til kunne den bare observeres som en fortykning av selve bunnlinjen på ekkogrammet. Toktet i juli dekket ikke hele loddebestanden, og resultatene fra dette toktet representerer derfor også et underestimat. Fordelingen av årsklassene i juli er gitt i Fig. 10. I Fig. 11

er vist lengdefordelingen i juli for lodde av de forskjellige årsklasser og for den totale bestand, basert på det beregnede antall i hver lengdegruppe.

Mengdene av lodde som ble registrert på de to toktene, er gitt i Tabell 1. Mens det i juni ble registrert totalt 10,7 millioner hektoliter lodde, ble det i juli registrert 34,5 millioner hektoliter, det vil si 3,2 ganger så mye. Noe av denne økningen skyldes individuell vekst fra juni til juli, men mesteparten av økningen kommer fra fisk som ikke ble registrert i juni. Hvis en ser på antall individer, blir bildet klarere. Det ble i juli registrert 1,8 ganger så mange fisk av 1976-årsklassen, 2,1 ganger så mange av 1975-årsklassen, 2,8 ganger så mange av 1974-årsklassen og 3,0 ganger så mange av 1973-årsklassen og eldre. Alle årsklasser har således delvis unngått å bli registrert i juni, men dette har vært mest utpreget for den

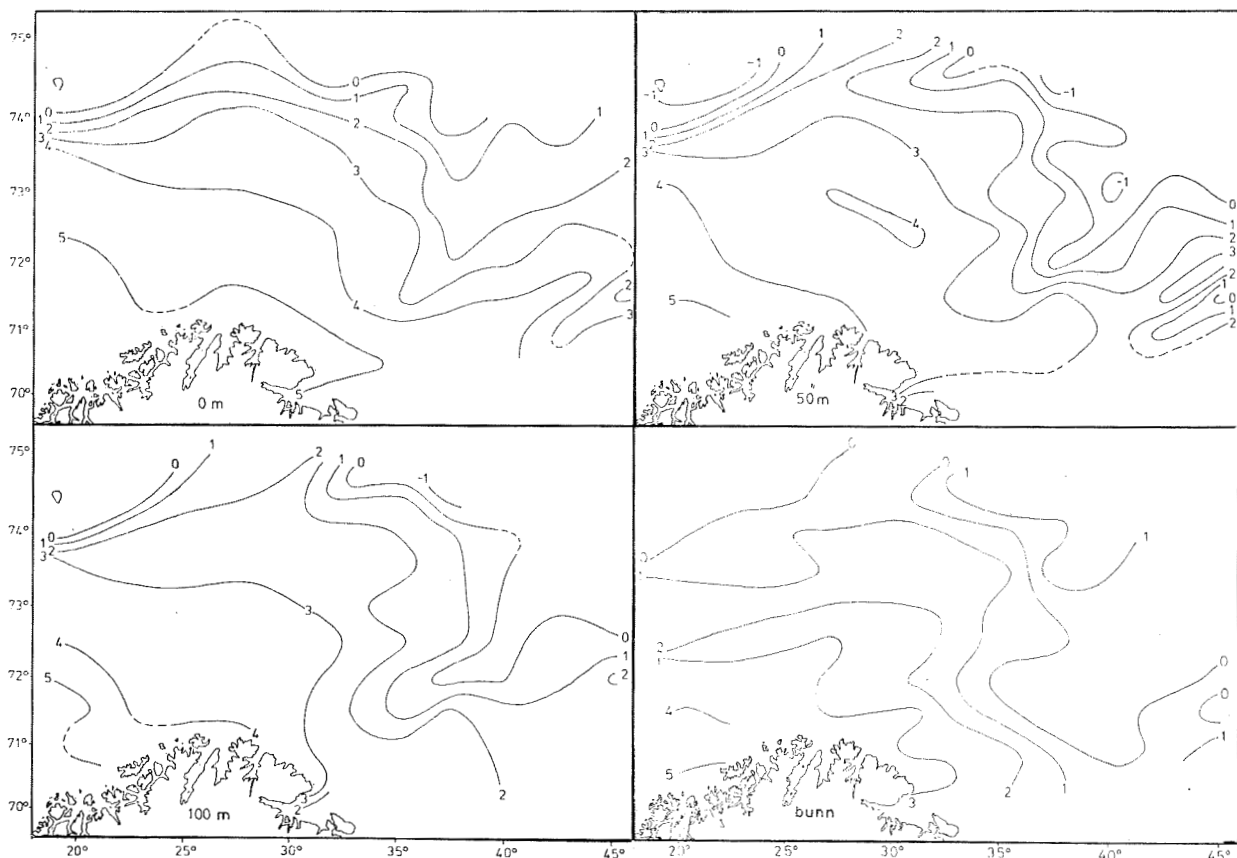


Fig. 3. Temperaturer, t°C, 2.-24. juni 1977 i 0, 50 og 100 m dyp og ved bunn. [Temperatures, t°C, 2-24 June 1977 in 0, 50 and 100 m depth and at the bottom].

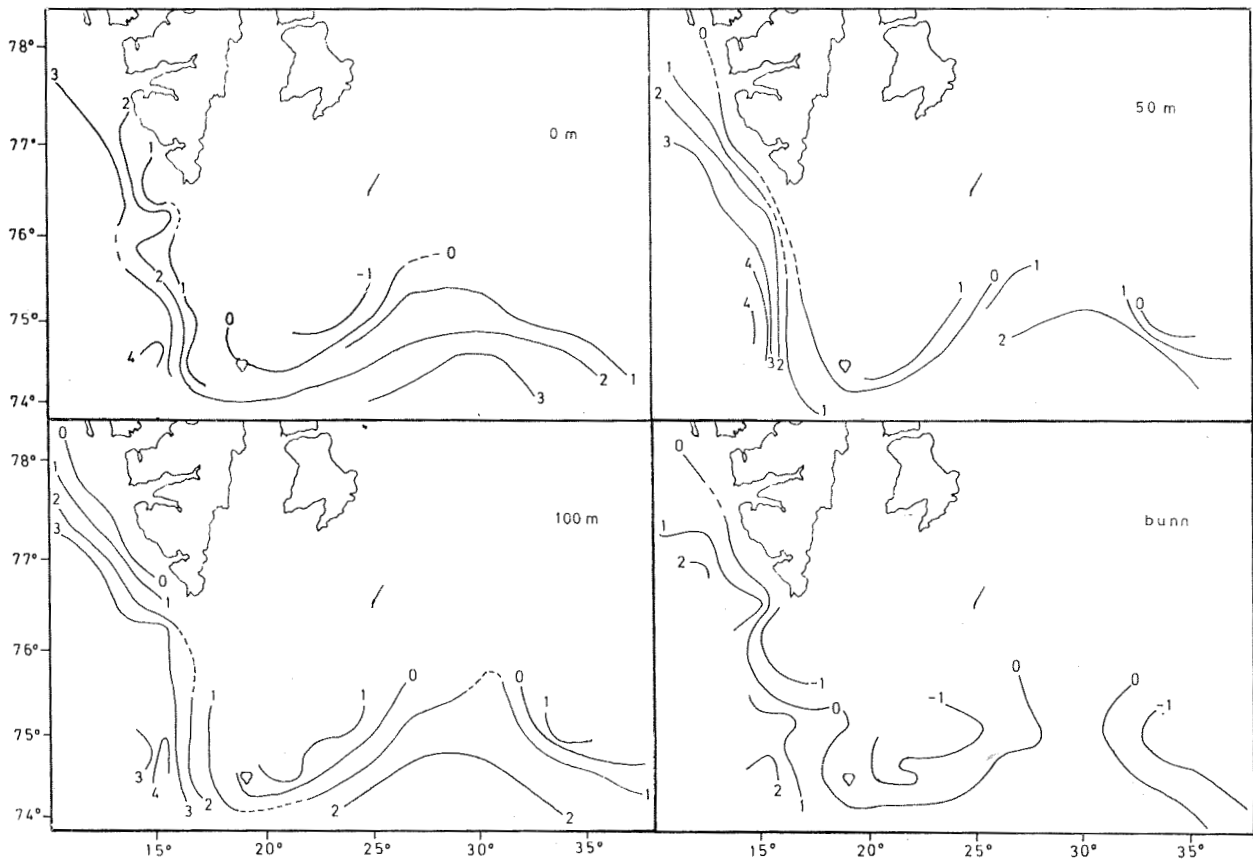


Fig. 4. Temperaturer,  $t^{\circ}\text{C}$ , 24.-30. juni 1977 i 0, 50 og 100 m dyp og ved bunnen. [Temperatures,  $t^{\circ}\text{C}$ , 24-30 June 1977 in 0, 50 and 100 m depth and at the bottom].

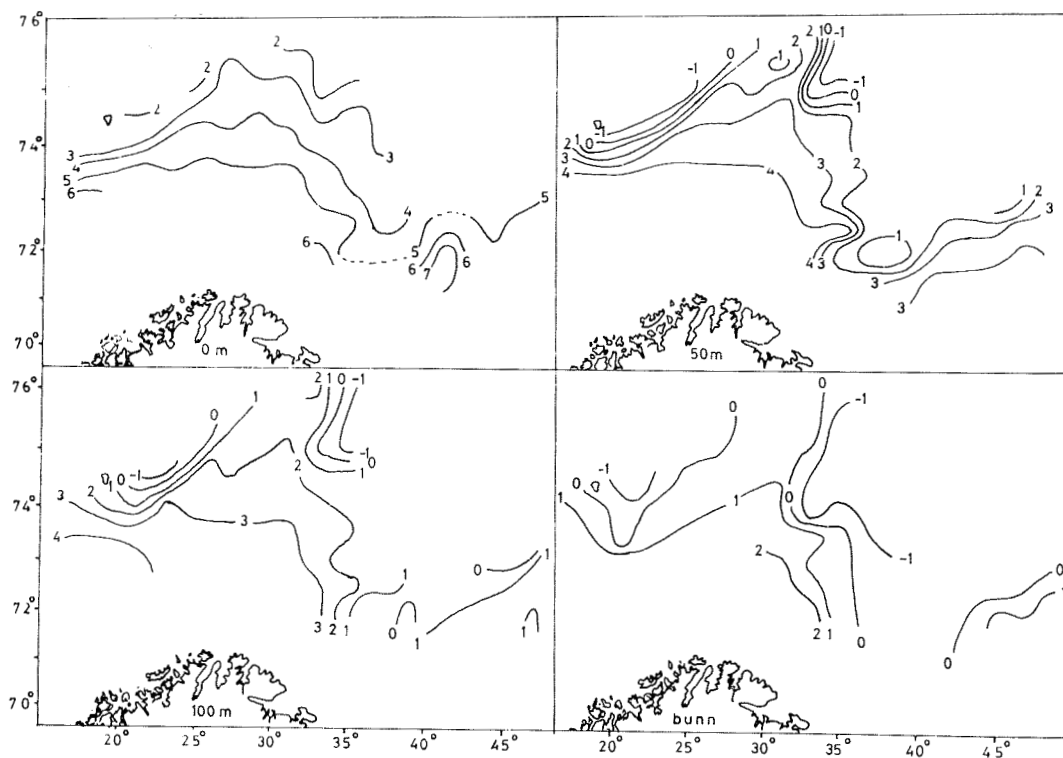


Fig. 5. Temperaturer,  $t^{\circ}\text{C}$ , 10.-23. juli 1977 i 0, 50 og 100 m dyp og ved bunnen. [Temperatures,  $t^{\circ}\text{C}$ , 10-23 July 1977 in 0, 50 and 100 m depth and at the bottom].



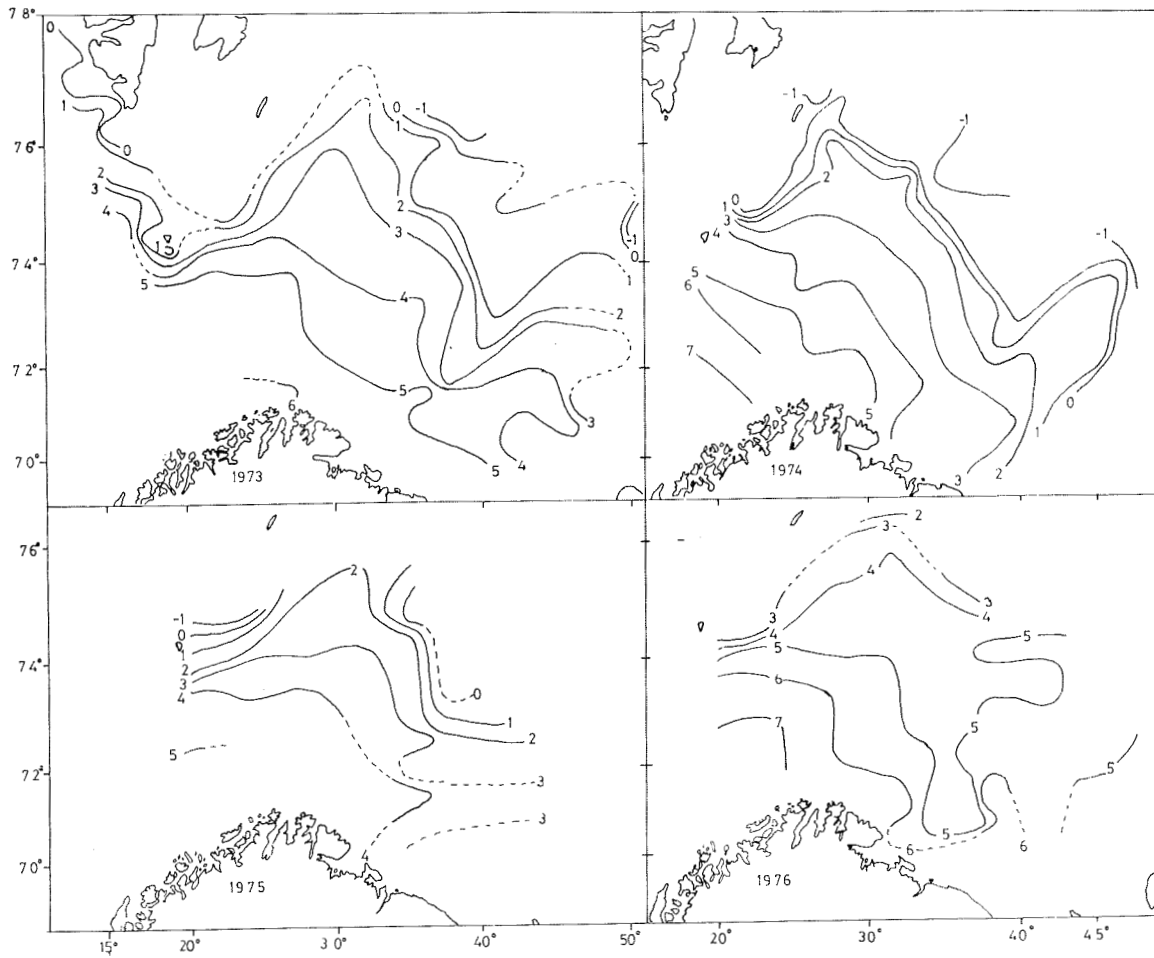


Fig. 6. Overflatetemperaturer,  $t^{\circ}\text{C}$ , i juni - juli 1973 - 1976.  
 [Surface temperatures,  $t^{\circ}\text{C}$ , in June - July 1973 - 1976].

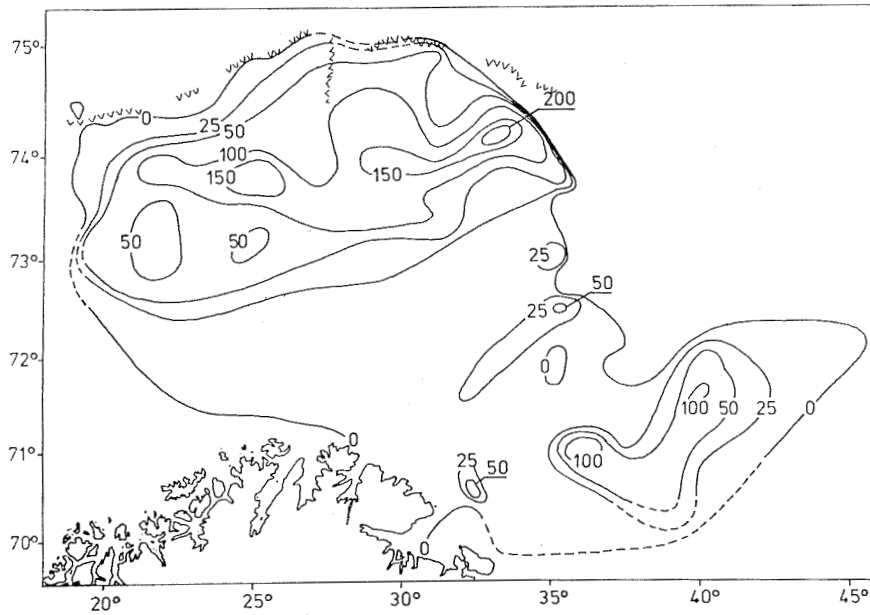


Fig. 7. Integrert ekkointensitet av lodde 2.-24. juni 1977. [Integrated echo intensity of capelin 2-24 June 1977].

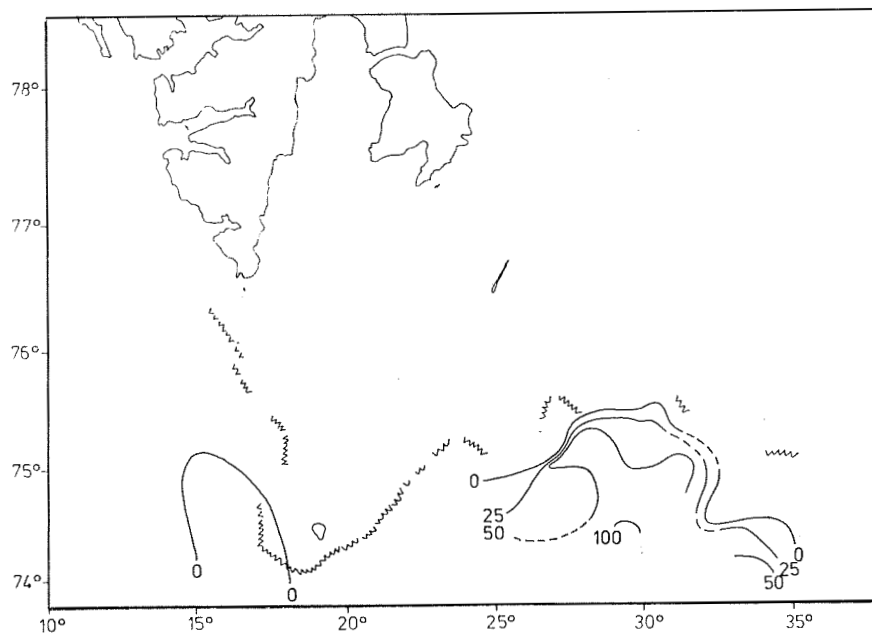


Fig. 8. Integrert ekkointensitet av lodde 24.-30. juni 1977. [Integrated echo intensity of capelin 24-30 June 1977].

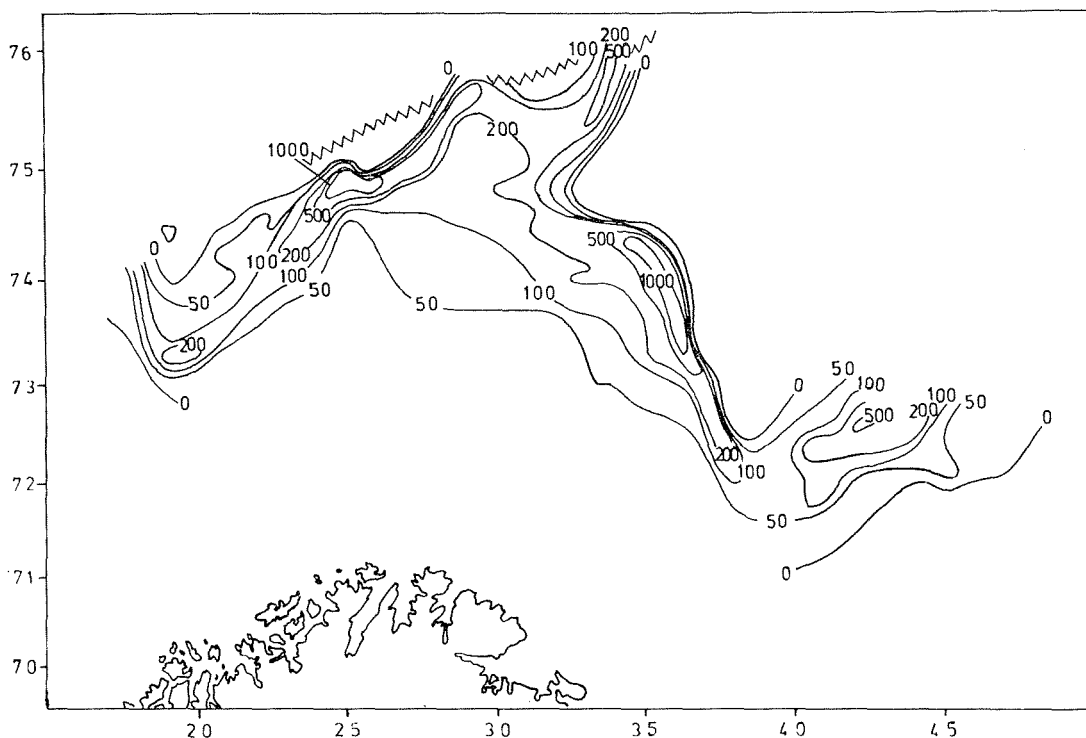


Fig. 9. Integrert ekkointensitet av lodde 10.-23. juni 1977.  
 [Integrated echo intensity of capelin 10-23 July 1977].

eldste og største lodda. Tøktet i juli dekket ikke hele det området som ble undersøkt i juni så en må anta at enda større deler av bestanden unngikk å bli registrert i juni enn det som fremgår av Tabell 1.

Tabell 1. Antall individer og volum for hver årsklasse av lodde i Barentshavet målt i henholdsvis juni og juli 1977.  
 $N = \text{antall} \times 10^{-10}$ ;  $V = \text{hl} \times 10^{-6}$

Tidsrom	Årsklasse								Sum	
	1976		1975		1974		1973 og eldre			
	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V
2.-24. juni 1977	9.2	0.8	11.3	4.6	4.8	3.6	1.7	1.7	27.0	10.7
10.-23. juli 1977	16.4	2.0	23.4	12.1	13.4	13.7	5.1	6.7	58.7	34.5

Det er konstatert at 38 kHz-ekkoloddet og integratorene var i orden på begge toktene, og måten de ble operert på var så lik at det ikke skulle påvirke resultatene. Årsaken til at det ble registrert så mye mindre lodde i juni må derfor ligge i at den befant seg utenfor den vannmassen som ble gjennomløst med ekkoloddet. Det er da tre muligheter som kommer i betraktning:

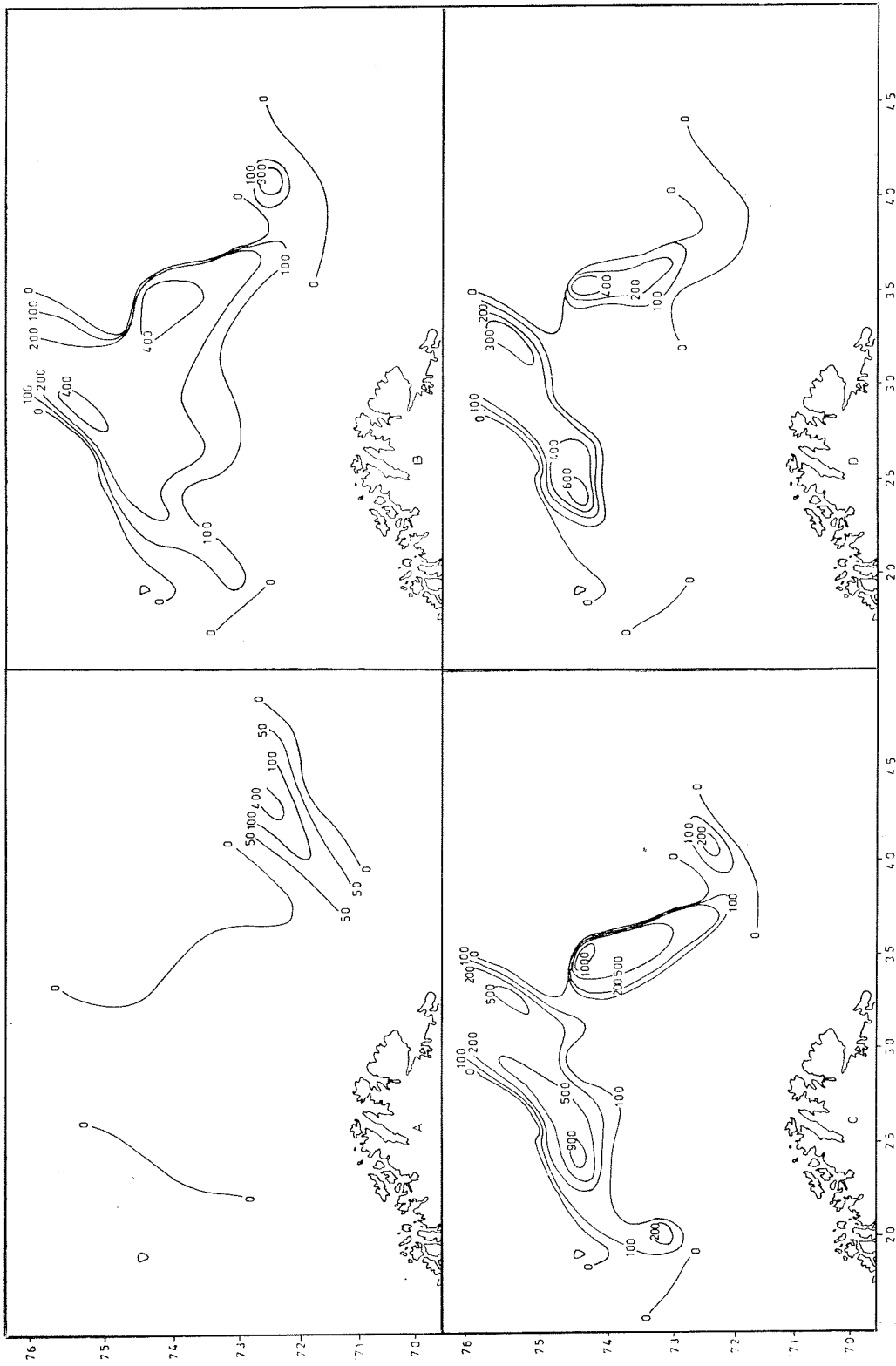


Fig. 10. Beregnete tetthetsfordelinger av lodde (hl/n. mil<sup>2</sup>) 10.-23. juli 1977. A) 1-åringer, B) 2-åringer, C) 3-åringer og D) 4-åringer og eldre. [ Calculated densities of capelin (hl/n. mile<sup>2</sup>) 10-23 July 1977. A) 1 year old, B) 2 years old, C) 3 years old and D) 4 years and older].

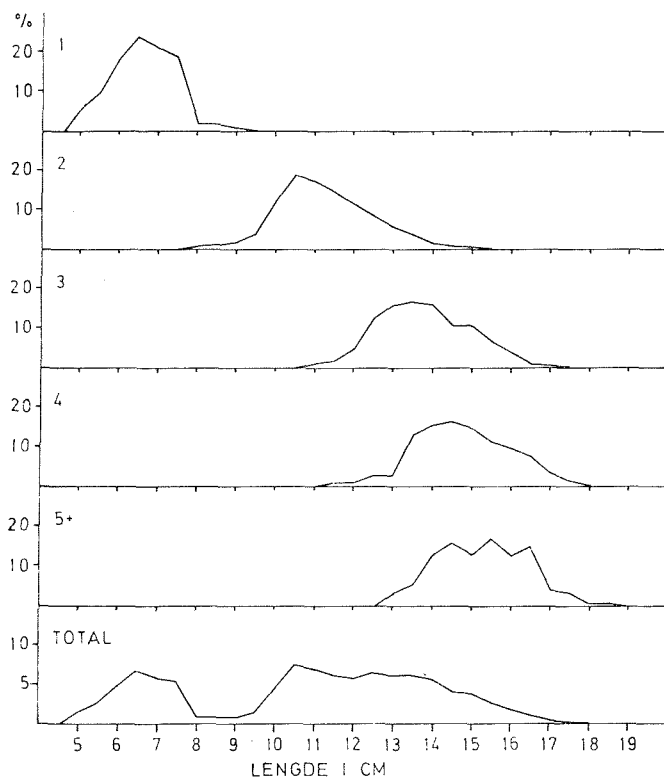


Fig. 11. Prosentvis lengdefordeling for lodde av forskjellige aldersgrupper og for den totale bestand, basert på beregnet antall i hver lengdegruppe, 10.-23. juli 1977. [Percentage length distribution for capelin from different age groups and for the total stock, based on calculated numbers in each length group, 10 - 23 July 1977].

- a) en del lodde sto utenfor det området som ble dekket i juni.
- b) en del lodde sto så nær bunnen at den ikke ble observert (ekkoloddet på "G.O. Sars" har en blindsoner på ca. 3m over bunnen med de bunnforhold og dyp som her var aktuelle).
- c) en del lodde sto så nær overflaten at den ikke ble observert (med utstyret på "G.O. Sars" begynner integreringen vanligvis 14-16m under overflaten).

Med hensyn til mulighetene a) og b) fikk en på toktet i juni ingen indiksjoner på at større mengder lodde unngikk å bli registrert på denne måten. Måten lodda sto på i juli tyder imidlertid på at lodde unngikk å bli registrert på det første toktet både ved at den sto ved bunnen og ved at den sto under isen.

Muligheten c) kan også ha bidratt noe til underestimatet. Når en i juni trålte nær overflaten, med blåser på trålen, hendte det at en fikk bra fangster, også når det ikke ble registrert noe på ekkoloddet. Ved to anledninger, sørøst av Bjørnøya og i Varangerfjorden, var det stor lodde en fikk på denne måten.

En må anta at alle de tre nevnte mulighetene har bidratt til underestimatet, men de viktigste årsakene har sannsynligvis vært at lodda har stått nær bunnen, og at den har stått under isen. Dette har ikke vært noe problem på sommertoktene i årene 1973-76, og en bør antagelig se de vanskelige registreringsforholdene i juni 1977 i sammenheng med de lave sjøtemperaturene.

Disse forholdene medfører at også beregningene fra juli representerer et underestimat, og når dette tas i betraktning er det klart at antallet av to år gammel og eldre lodde i Barentshavet sommeren 1977 var omtrent som ventet på grunnlag av undersøkelserne høsten 1976 (DOMMASNES og RØTTINGEN 1977). Videre viste undersøkelserne at veksten var "normal" for disse årsklassene. Bestandsgrunnlaget for sommerloddefisket var således omtrent som foregående år, men fordelingen var mer vestlig.

I Fig. 12 er vist middellengder for 1 år gammel lodde på det første toktet, og i Fig. 13 utbredelse og middellengder av loddelarver.

#### POLARTORSK

I Fig. 14 er vist utbredelsen av polartorsk.

#### PLANKTON

I Fig. 15 er vist registreringene av plankton på det første toktet.

#### LITTERATUR

BUZETA, R., HAMRE, J., RØTTINGEN, I. og AKSLAND, M. 1976.

Loddeundersøkelser i Barentshavet i juni 1975.

Fiskets Gang, 62: 49 - 53.

DALEN, J. og DOMMASNES, A. 1974. Loddeundersøkelser i Barentshavet i mai-juni 1974. Fiskets Gang, 60: 669 - 673.

DOMMASNES, A. og RØTTINGEN, I. 1977. Loddeundersøkelser i Barentshavet i september-oktober 1976. Fisken Hav., 1977(2): 47 - 59.

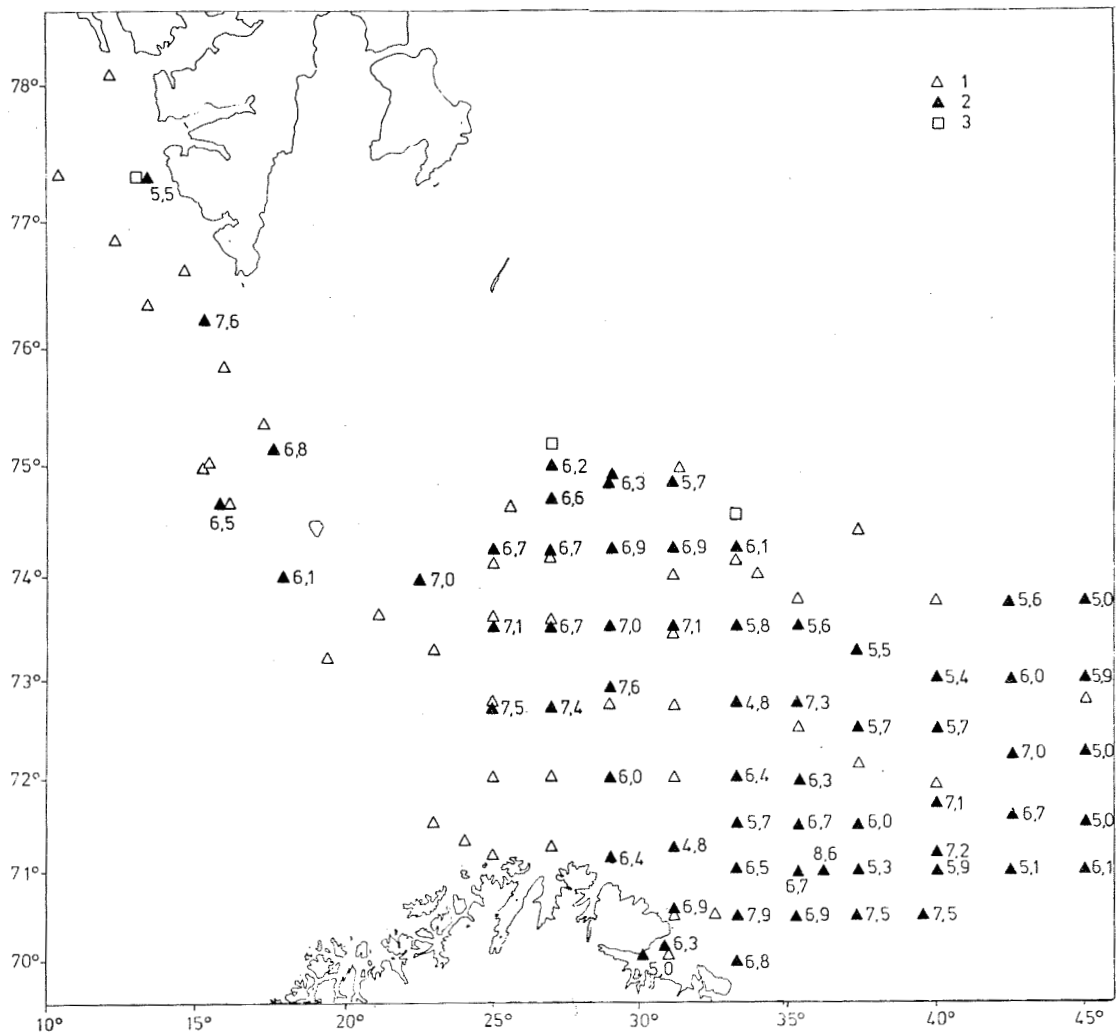


Fig. 12. Middellengder for 1 år gammel lodde på forskjellige trålstasjoner 2.-30. juni 1977. 1) Pelagisk trålstasjon uten fangst av 1-åringer. 2) Pelagisk trålstasjon med fangst av 1-åringer. 3) Bunntålstasjon uten fangst av 1-åringer. [Mean lengths for 1 year old capelin from different trawl stations 2-30 June 1977. 1) Pelagic trawl station without catch of 1 year olds. 2) Pelagic trawl stations with catch of 1 year olds. 3) Bottom trawl station without catch of 1 year olds].

DOMMASNES, A., NAKKEN, O. og RØTTINGEN, I. 1975. Loddeundersøkelser i Barentshavet i september-oktober 1975. Fiskets Gang, 62: 101-108.

HAMRE, J. og RØTTINGEN, I. 1977. Loddeundersøkelser i Barentshavet i juni-juli 1976. Fisken Hav., 1977(2): 35-46.

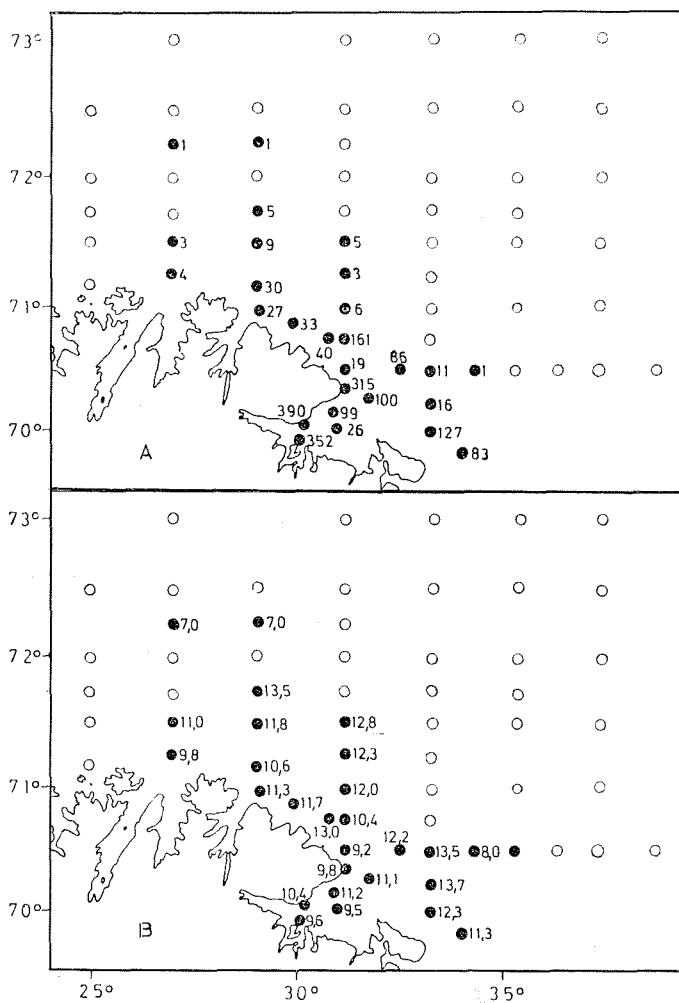


Fig. 13. Utbredelse av loddelarver 2.-24. juni 1977. Redskap: 20 cm Bongo planktonhåv. Lukket sirkel: stasjon med fangst av loddelarver. Åpen sirkel: Stasjon uten fangst av loddelarver. A) Antall larver på forskjellige stasjoner. B) Middellengder i mm. [Distribution of capelin larvae 2-24 June 1977. Gear: 20 cm Bongo plankton net. Closed circle: Station with catch of capelin larvae. Open circle: Station without catch of capelin larvae. A) Number of larvae on different stations. B) Mean lengths in mm].

HAUG, A. og MONSTAD, T. 1974. Loddeundersøkelser i Barentshavet i mai-juni 1973. Fiskets Gang, 60: 231-241.

NAKKEN, O., and DOMMASNES, A. 1975. The application of an echo integration system in investigations on the stock strength of the Barents Sea capelin (Mallotus villosus Müller) 1971-1974. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1975(B:25): 1-20. [Mimeo].





Fig. 14. Integrert ekkointensitet av polartorsk 2. - 30. juni 1977.  
 [Integrated echo intensity of polar cod 2 - 30 June 1977].

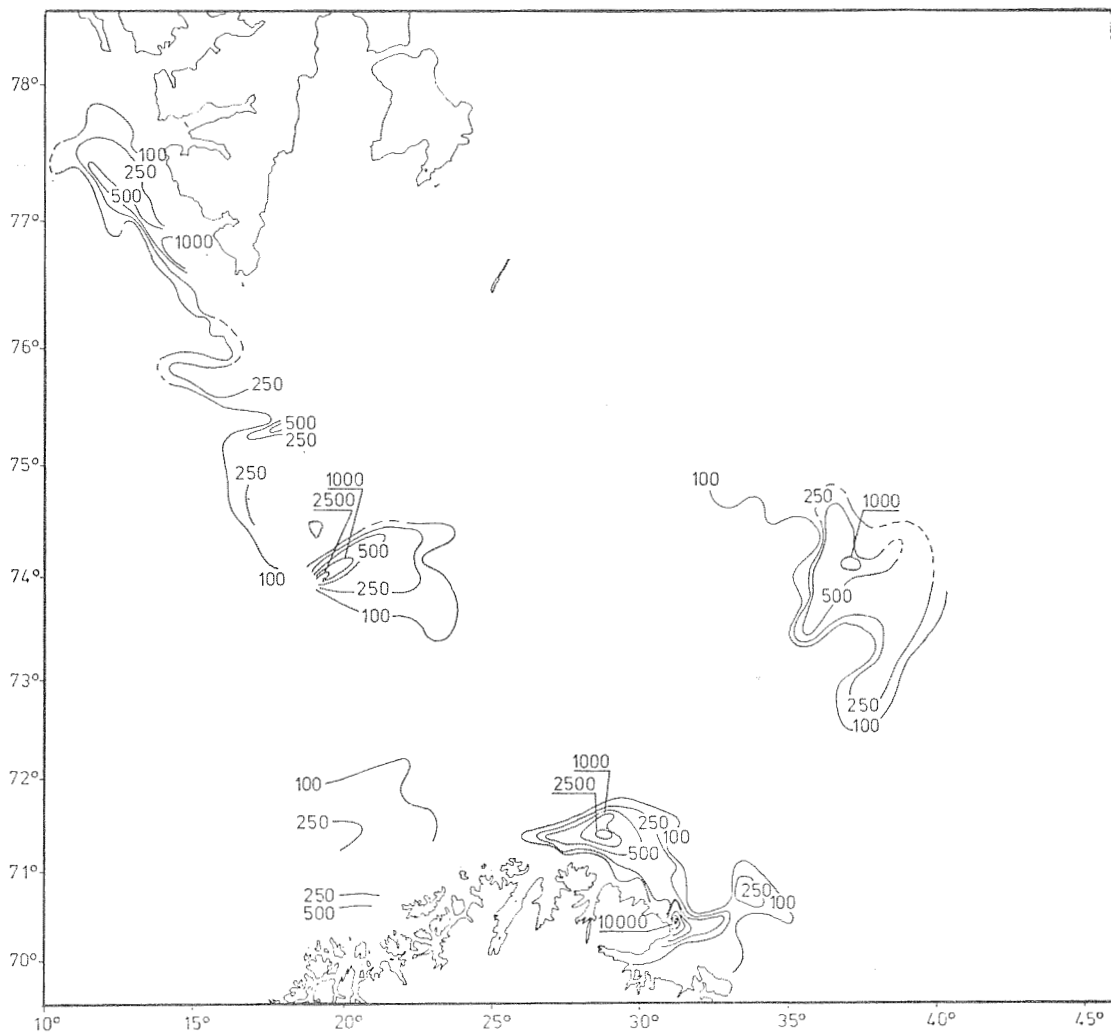


Fig. 15. Integrert ekkointensitet av plankton (120 kHz-ekkolodd).  
 [Integrated echo intensity of plankton (120 kHz echo sounder)].