

# LODDEUNDERSØKELSER I BARENTSHAVET I SEPTEMBER—OKTOBER 1975

[Capelin investigations in the Barents Sea in September—October 1975]

Av

ARE DOMMASNES, ODD NAKKEN og INGOLF RØTTINGEN

Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt

Undersøkelsene ble utført i samarbeid med sovjet-russiske forskere fra Knipovich Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography i Murmansk. A. S. GALKIN ledet undersøkelsene fra sovjetrussisk side. Ved avslutningen av toktet ble alle data utvekslet. De sovjetrussiske forskerne foretar separate bestandsberegninger, og resultatene av disse vil bli sammenlignet med de norske.

The investigations were carried out in cooperation with Soviet russian scientists from the Knipovich Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography in Murmansk. A. S. GALKIN was the leader of the investigations from the Sovietrussian side. At the end of the cruise all information was exchanged. Sovietrussian scientists are processing

the data separately and a comparison of results will be made later.

## ABSTRACT

DOMMASNES, A., NAKKEN, O. og RØTTINGEN, I. 1975. Loddeundersøkelser i Barentshavet i september—oktober 1975. [Capelin investigations in the Barents Sea in September—October 1975]. *Fiskets Gang*, 62: 101—108.

During September—October 1975 observations were made on the distribution, abundance and age composition of capelin in the Barents Sea. The geographical distribution was similar to the distribution in autumn 1974 with exception of the area between Kong Karls Land and Spitzbergen where no capelin were recorded this year. The abundance of capelin was found to be high, and it was concluded that the spawning stock was 2.0—2.5 million metric tons. The 1973 year-class was

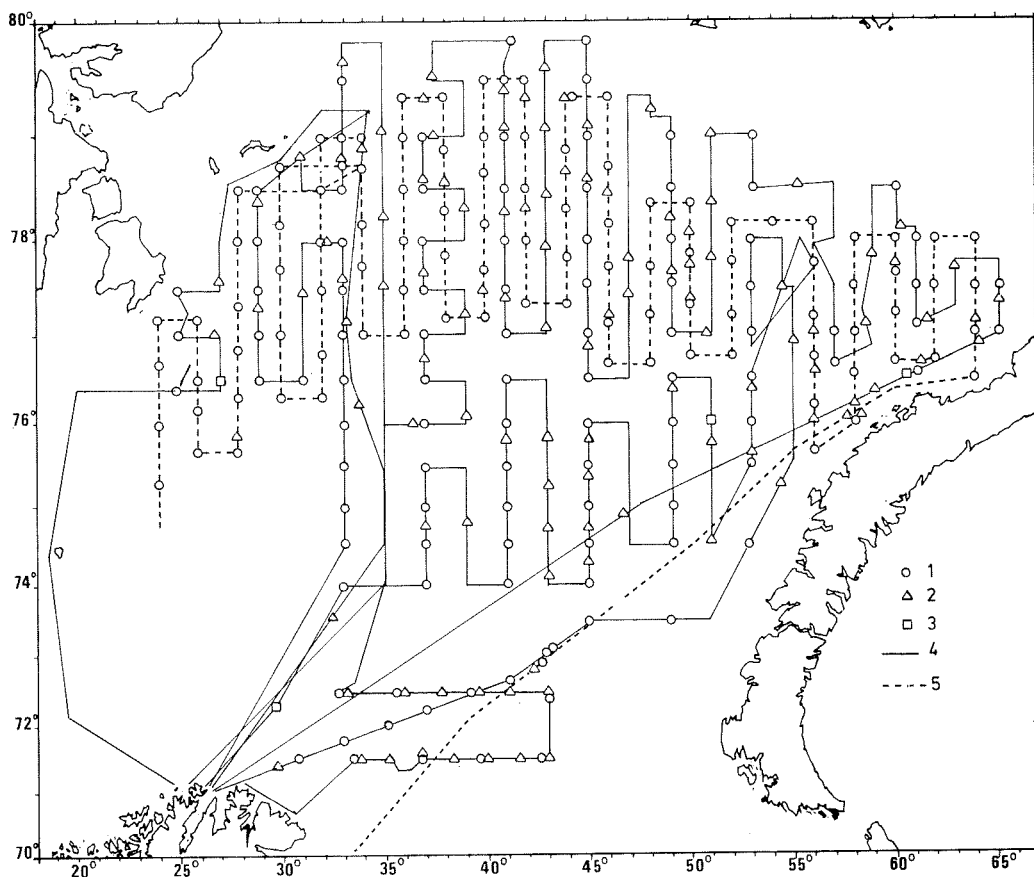


Fig. 1. Kurser og stasjoner. 1) Hydrografisk stasjon, 2) pelagisk trålstasjon, 3) bunntrålstasjon, 4) F/F «G. O. Sars» og F/F «Johan Hjort», 5) F/F «Poisk».

[Survey routes and grid of stations. 1) Hydrographic station, 2) pelagic trawl station, 3) bottom trawl station, 4) R. V. «G. O. Sars» and R. V. «Johan Hjort», 5) R. V. «Poisk»].

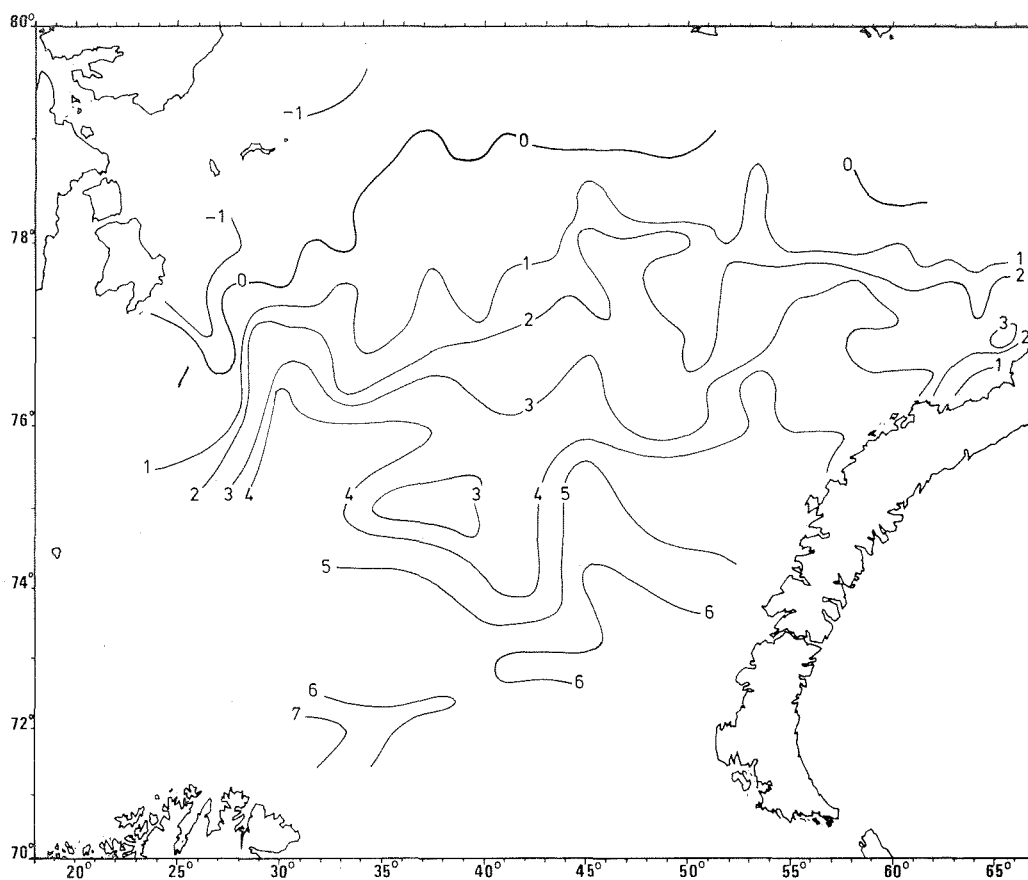


Fig. 2. Temperatur t°C i 0 m.  
[Temperature t°C at 0 m].

reduced in number by approximately 60 per cent between autumn 1974 and autumn 1975, and this is believed to be caused by an increased natural mortality due to poor feeding conditions in 1974. During the summer of 1975 the growth of capelin was considerably better than during the summer of 1974.

#### INNLEDNING

I tiden 12. september—15. oktober ble det med de norske forskningsfartøyene «G. O. Sars» og «Johan Hjort» og det sovjetrussiske forskningsfartøyet «Poisk» foretatt undersøkelser av loddebestanden i Barentshavet. Formålet med undersøkelsene var å kartlegge alderssammensetningen i bestanden og å få et anslag av hvor stor del av bestanden som vil gyte vinteren 1976. Fra Havforskningsinstituttet deltok: B. Brynildsen, O. Bostrøm, P. Eide, E. Klæt, B. Johannessen, K. Lauvås, S. Lygren, O. Nakken, J. E. Nygaard, I. Røttingen, V. Svendsen og T. Westergaard ombord på «G. O. Sars» og A. Dommasnes, I. Hoff, O. Martinsen, E. Molvær, J. Røttingen, Ø. Torgersen og T. Wulfsberg på «Johan Hjort». Dessuten deltok M. Corujo og A. Diaz fra Cuba ombord i «G. O. Sars».

#### MATERIALE OG METODER

Feltarbeidet foregikk etter de samme retningslinjer som ved tilsvarende undersøkelser tidligere (BUZETA *et al.* 1975 og 1976). Med ekkointegratorene fikk en et mål for fisketetthet, og registreringene ble identifisert med pelagisk trål eller bunntrawl med finmasket nett (8 mm maskevidde) i posen. Kurser og stasjonsnett er vist i Fig. 1.

De tre ekkointegratorene ombord på «G. O. Sars» var tilkopleet 38 kHz-loddet som var innstilt på sender-effekt 10/1 og mottakerforsterkning  $20 \log R + 2aR - 20$  dB. Forsterkningen på integratorene var for det meste 30 dB, og terskelen var satt til 1 for alle 6 kanaler. Hver integratorkanal dekket et dybdeintervall på 50 m i skiktet mellom 14 m dyp og bunnen. Integratorene ble lest av regnemaskinen, og middelverdier av integratormengde per nautisk mil ble regnet ut for hver 5 nautiske mil.

På «Johan Hjort» ble integrering foretatt både med ekkointegrator og med regnemaskin (EIDE, HELLE og KNUDSEN 1975). Integratoren var tilkopleet 38 kHz-loddet som var innstilt på sendereffekt 10/1 og mottakerforsterkning  $20 \log R + 2aR - 20$  dB. Forsterkningen på integratoren var 30 dB og terskelen

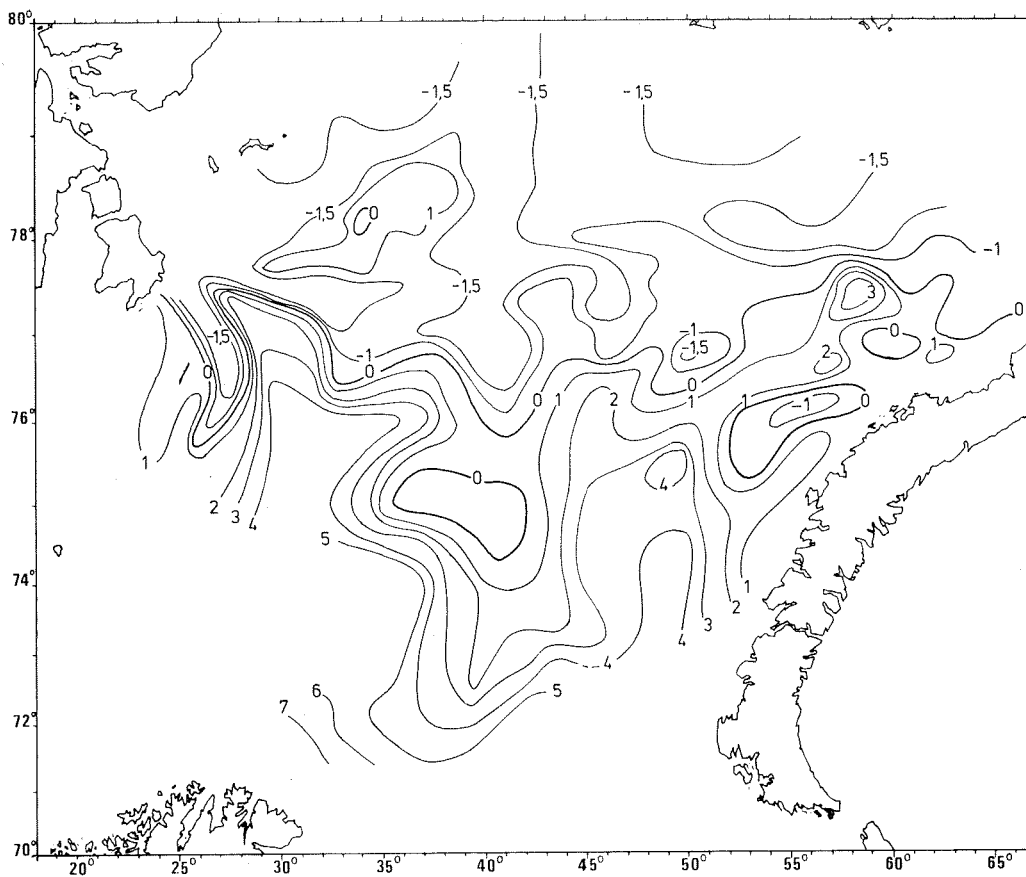


Fig. 3. Temperatur t°C i 50 m.  
[Temperature t°C at 50 m].

1 for begge kanaler. Dybdeintervallene var henholdsvis 12—100 m og 100—300 m eller til bunnen for de to kanalene. Regnemaskinen var tilkople 50 kHz-loddet som hadde sendereffekt 1/1 og mottakerforsterkning  $20 \log R + 2aR$ . Øverste integrator kanal dekket intervallet 10—50 m. De andre kanalene dekket 50 m intervaller ned til 300 m eller bunnen.

De to integratorkanalene til «Poisk» dekket dybdeintervallene 10—60 m og 60—110 m.

Integreringssystemene på «G. O. Sars» og «Johan Hjort» ble kalibrert mot hverandre to ganger i løpet av toktet. Kalibreringene ga følgende uttrykk for sammenhengen mellom integratorverdiene fra de to båtene:

$$M_{G.O.S.} = 0,54 M_{J.H.r.} + 18,00$$

$M_{G.O.S.}$  er integratorverdier ombord i «G. O. Sars», og  $M_{J.H.r.}$  er integratorverdier oppnådd med regnemaskinen ombord i «Johan Hjort». Korrelasjonskoeffisienten var 0.90. Sammenhengen mellom regnemaskinverdier og integratorverdier ombord i «Johan Hjort» var:

$$M_{J.H.i.} = 14,7 M_{J.H.i.} + 14,6$$

$M_{J.H.i.}$  er verdier fra integratoren ombord i «Johan Hjort». Korrelasjonskoeffisienten var her 0,97.

Integreringssystemene på «G. O. Sars» og «Poisk» ble også kalibrert mot hverandre. Følgende relasjon ble funnet mellom båtene:

$$M_{G.O.S.} = 18,7 M_P - 13,3$$

Alle integratorverdier ble omregnet til «G. O. Sars» verdier og plottet i kart. Beregningene er basert på integratorene ombord i «G. O. Sars» og regnemaskinen ombord i «Johan Hjort».

## RESULTATER OG DISKUSJON

### HYDROGRAFI

Fig. 2, 3 og 4 viser temperaturfordelingen i henholdsvis 0 m, 50 m og 100 m dyp i Barentshavet under toktet. Sammenligner en disse temperaturfordelingene med tilsvarende fordelinger fra 1974, synes det som om havet var noe varmere høsten 1975 enn høsten 1974. Dette er i overensstemmelse med resultatene fra de internasjonale yngelundersøkelser i august—september da en fant at en øket varme-transport i de dypere lag i de sydøstlige deler av Barentshavet hadde forårsaket at gjennomsnittstemperaturen i Kola-snittet var høyere i 1975 enn i 1974. (ANON. 1975).

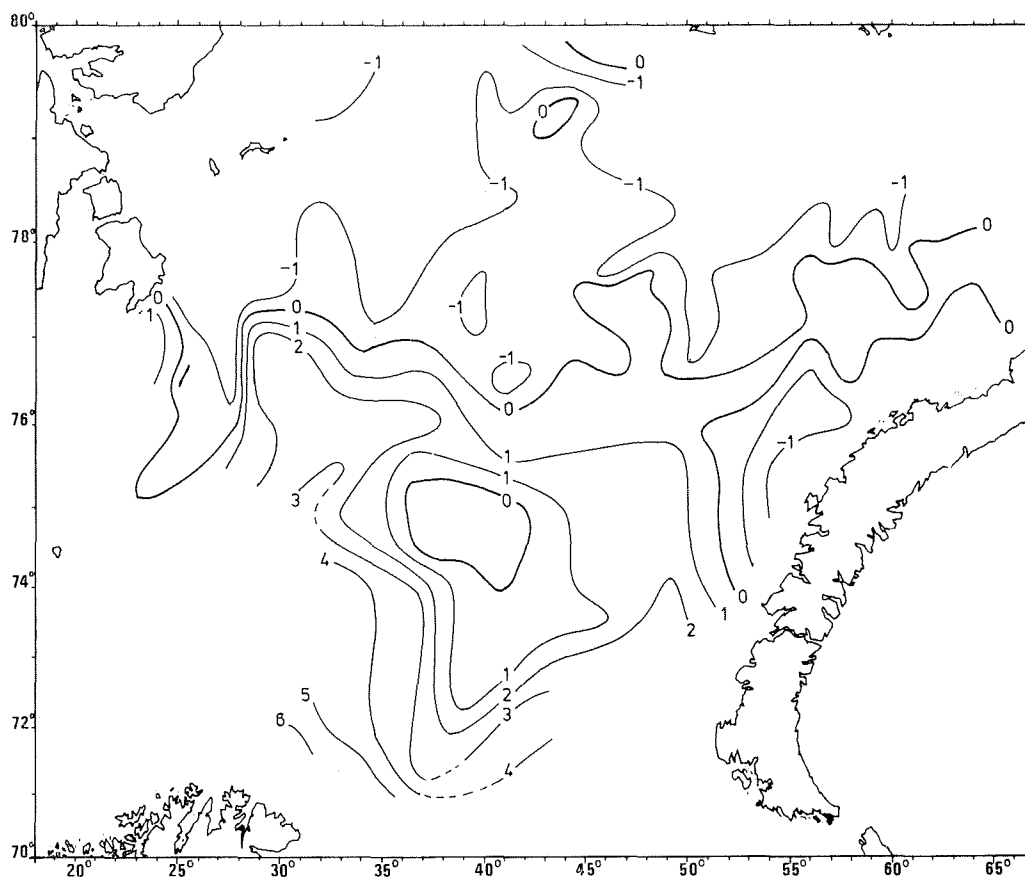


Fig. 4. Temperatur t°C i 100 m.  
[Temperature t°C at 100 m].

#### LODDE

Fig. 5 viser utbredelsen av lodda. Ekkointegratorverdiene kan ikke direkte sammenlignes med tilsvarende verdier for tidligere år idet det akustiske utstyret har forandret seg noe. Det ble registrert lodde i slør i hele undersøkelsesområdet. Lodda sto fra 74°30'N og til 79°50' eller iskanten. De tetteste forekomstene ble funnet nord for 78°N. I området ved Ryk Yse-øyene og vest og nord for Kong Karls land ble det ikke funnet lodde. Dette kan skyldes at overflatetemperaturene i dette området var vesentlig lavere enn i 1974 og i begynnelsen av oktober lå det ny is her. Det er meget sjelden at en har funnet loddeforekomster inne i islagte områder på denne tiden av året. Vest og sør for Hopen ble det ikke registrert lodde av betydning. I store deler av området sto lodda i tette slør på bunnen, og dette medfører at ekkointegratorverdiene i Fig. 5 er for lave. Brukbare sonarkontakter ble funnet i området nord av Novaja Zemlja hvor en sovjetrussisk flåte fisket og i området 40–45°Ø nord for 79°15'N hvor den norske fiskeflåten var i virksomhet i slutten av september.

Fig. 6 viser prosentvis innslag og midlere lengde, vekt og kondisjonsfaktor for de enkelte aldersgrupper i ulike områder. Det framgår av figuren at veksten av

lodda i det sydlige og det vestlige området (område I og II) har vært vesentlig bedre enn i sentralområdet (område III). To-åringene i område II var mellom 2 og 3 ganger så tunge som to-åringene i område III. En sammenligning av dataene i Fig. 6 med tilsvarende data fra sommertoktet (BUZETA *et al.* 1976) viser at både to- og tre-åringer nesten har fordoblet sin vekt i løpet av sommeren. I juni var middelvekt for to- og tre-åringer henholdsvis 6 og 9 gram mens de tilsvarende tall under høsttoktet 1975 var 10 og 17 gram. Sammenligner en veksten av lodde i 1975 og 1974, finner en at lodda har hatt vesentlig bedre vekst i løpet av sommeren 1975. Men fremdeles er to-åringene (1973-årsklassen) mindre enn det en tidligere har ansett som normalt.

Tabell 1 viser antallet og volumet av hver aldersgruppe i de ulike områder og totalt. Totalantallet er vesentlig redusert i forhold til høsten 1974 (NAKKEN and DOMMASNES 1975), men totalvolumet er noe større. Reduksjonen i antallet fra 1974 til 1975 er først og fremst en følge av at 1973-årsklassen er redusert med ca. 60% i løpet av dette året. Denne årsklassen var på 1-årstrinnet den tallrikaste vi hittil hadde målt, men den var da i en særdeles dårlig kondisjon (BUZETA *et al.* 1975). Den drastiske reduksjon i antall fra høsten

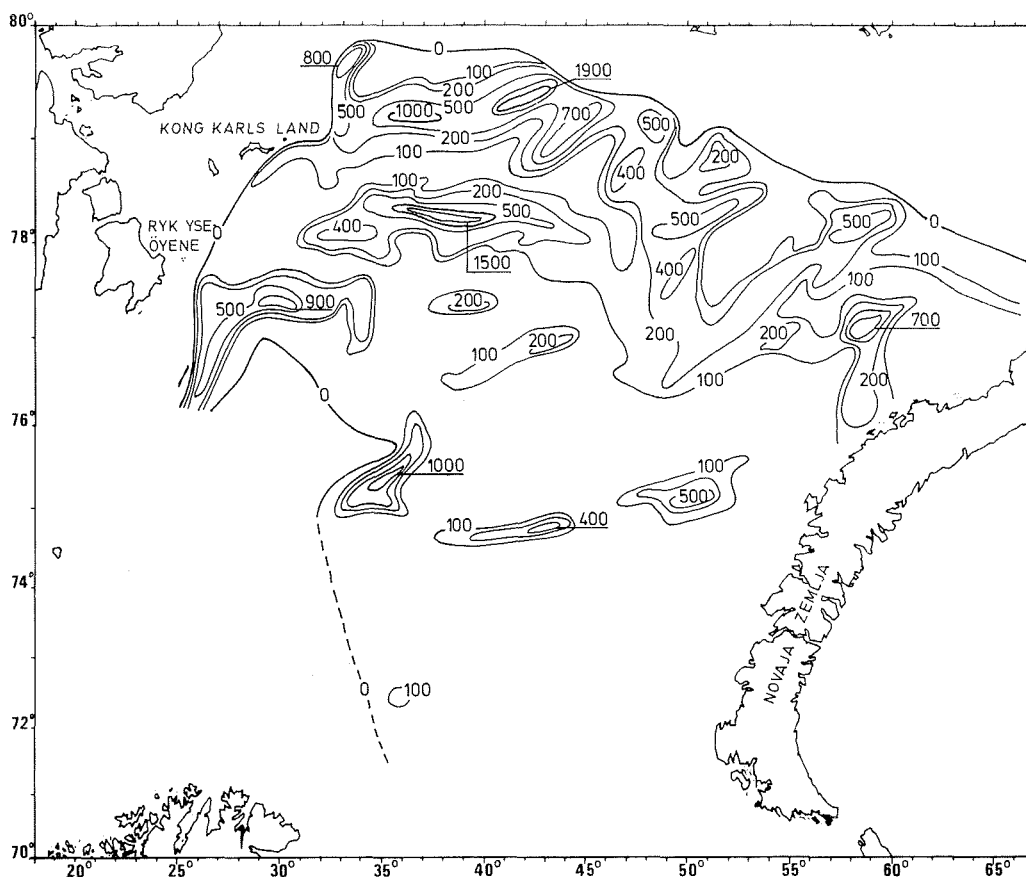


Fig. 5. Integrert ekkointensitet av lodde, mm utslag ombord i F/F «G. O. Sars».  
[Integrated echo intensity of capelin, mm deflection onboard the «G. O. Sars»].

1974 til 1975 kan derfor skyldes en øket naturlig dødelighet som følge av næringsmangel. Reduksjonen i antallet er blitt kompensert av en øket vekst, og årsklassen må fremdeles betraktes som rik.

Gytebestanden i 1976 vil bestå av fisk fra 1972- og 1973-årsklassene. Hovedtyngden av 1972-årsklassen skulle normalt ha gytt i 1975, men på grunn av redusert vekst var det bare en del av årsklassen som ble gytemodne som tre-åringer. Den resterende del av årsklas-

sen vil bli gytemodne i 1976, og utgjør fremdeles en betydelig bestand (Tabell 1). Den reduserte vekst for 1973-årsklassen gjør at bare en del av denne årsklassen vil gyte som treåringer i 1976.

På grunnlag av tidligere erfaringer har en valgt å anta at gytebestanden i 1976 vil utgjøres av all lodde som var større enn 14,5 cm under høsttoktet i 1975. De registrerte mengdene av disse utgjorde under høsttoktet 18 mill. hl. Gytebestanden vil bli en del

Tabell 1. Antall individer, N, og volum, V, av hver aldersgruppe av lodde i de ulike vekstområder i Barentshavet i september–oktober 1975. N: antall  $\times 10^{-10}$ , V: hl  $\times 10^{-6}$ .

[Number of specimens, N, and volume, V, of each agegroup of capelin in the different growth areas in the Barents Sea in September–October 1975. N: numbers  $\times 10^{-10}$ , V: hl  $\times 10^{-6}$ ].

Område	Alder i år									
	0		1		2		3+		Total	
	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V
I	6,5	2,3	4,9	3,4	2,7	3,2	0,5	0,9	14,6	9,8
II	5,5	1,5	1,3	1,2	1,3	2,0	0,1	0,3	8,2	5,0
III	13,7	4,2	10,5	5,5	3,7	3,8	0,1	—	28,0	13,5
IV	1,2	0,6	17,3	11,9	16,1	15,5	4,9	8,2	39,5	36,2
Total	26,9	8,6	34,0	22,0	23,8	24,5	5,6	9,4	90,3	64,5

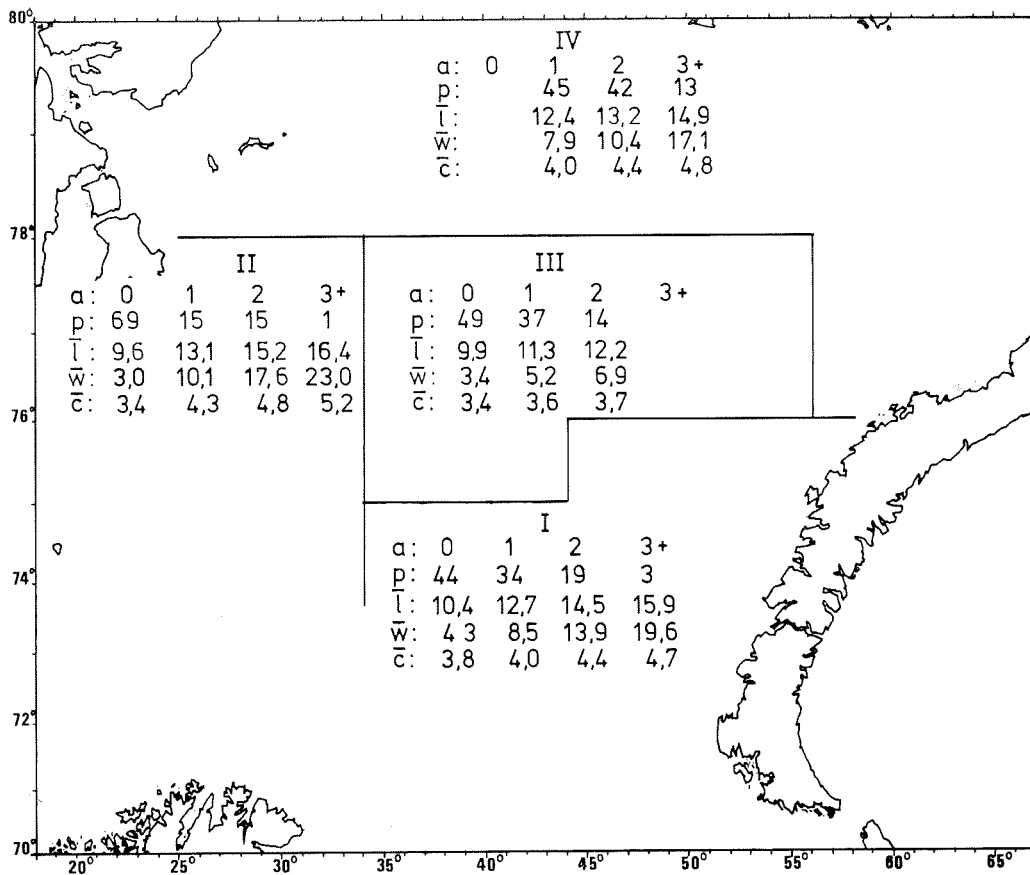


Fig. 6. Prosentar av totalt antall individer (p), gjennomsnittslengder (l) i cm, -vektar ( $\bar{w}$ ) i gram og kondisjonsfaktorer ( $\bar{c}$ ) uttrykt i ml x 10<sup>3</sup>/cm<sup>3</sup> for hver aldersgruppe (a) av lodde i de ulike vekstområder. [Percentages of total number of specimens (p), mean lengths (l) in cm, -weights ( $\bar{w}$ ) in gram and condition factors ( $\bar{c}$ ) in ml x 10<sup>3</sup>/cm<sup>3</sup> for each age group (a) of capelin within the different growth areas].

større enn dette da mye av storloda sto ved bunnen og av den grunn ikke ble registrert. Hvor mye større er vanskelig å si, men et rimelig anslag for vinteren 1976 er 20–25 mill. hl.

Fig. 7 A–D viser den geografiske fordelingen av de forskjellige aldersgrupper. De eldre årsklassene er fordelt lengst nord og øst i havet mens 0-gruppen finnes mer sentralt. Tallrikheten av 1975-årsklassen kan det ikke sies noe om på grunnlag av denne undersøkelsen idet toktet bare delvis dekker utbredelsesområdet for 0-gruppen, og i tillegg har den en atferd som vanskeliggjør akustiske mengdemålinger (BELTESTAD, NAKKEN and SMEDSTAD 1975). Tallrikheten av 1974-årsklassen ble funnet å ligge mellom tallrikheten av 1973- og 1972-årsklassene på det tilsvarende alderstrinn, og årsklassen må derfor betegnes som rik.

#### POLARTORSK

Det ble i år i likhet med i 1974 ikke registrert nevneverdige forekomster av polartorsk. Tynne forekomster av polartorsk forekom i blanding med lodde i en del bunntålfangster.

#### LITTERATUR

- ANON. 1975. Preliminary Report of the international 0-group fish survey in the Barents Sea and adjacent waters in August–September 1975. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1975 (H:48)*: 1–7. [Mimeo].
- BELTESTAD, A., NAKKEN, O. and SMEDSTAD, O. 1975. Investigations on diel vertical migration of 0-group fish in the Barents Sea. *FiskDir. Skr. Ser. HavUnders.*, 16: 229–244
- BUZETA, R., DALEN, J., DOMMASNES, A., HAMRE, J. og NAKKEN, O. 1975. Loddeundersøkelser i Barentshavet i september–oktober 1974. [Capelin investigations in the Barents Sea in September–October 1974]. *Fiskets Gang*, 61: 101–104.
- BUZETA, R., HAMRE, J., RØTTINGEN, I. og AKSLAND, M. 1976. Loddeundersøkelser i Barentshavet i juni 1975. [Capelin investigations in the Barents Sea in June 1975]. *Fiskets Gang*, 62: 49–53.
- EIDE, P., HELLE, G. og KNUDSEN, H. P. 1975. Presentasjon av datasystemet på F/F «Johan Hjort». [Introduction to the computer system on R. V. «Johan Hjort»]. *Fiskets Gang*, 61: 754–757.
- 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].

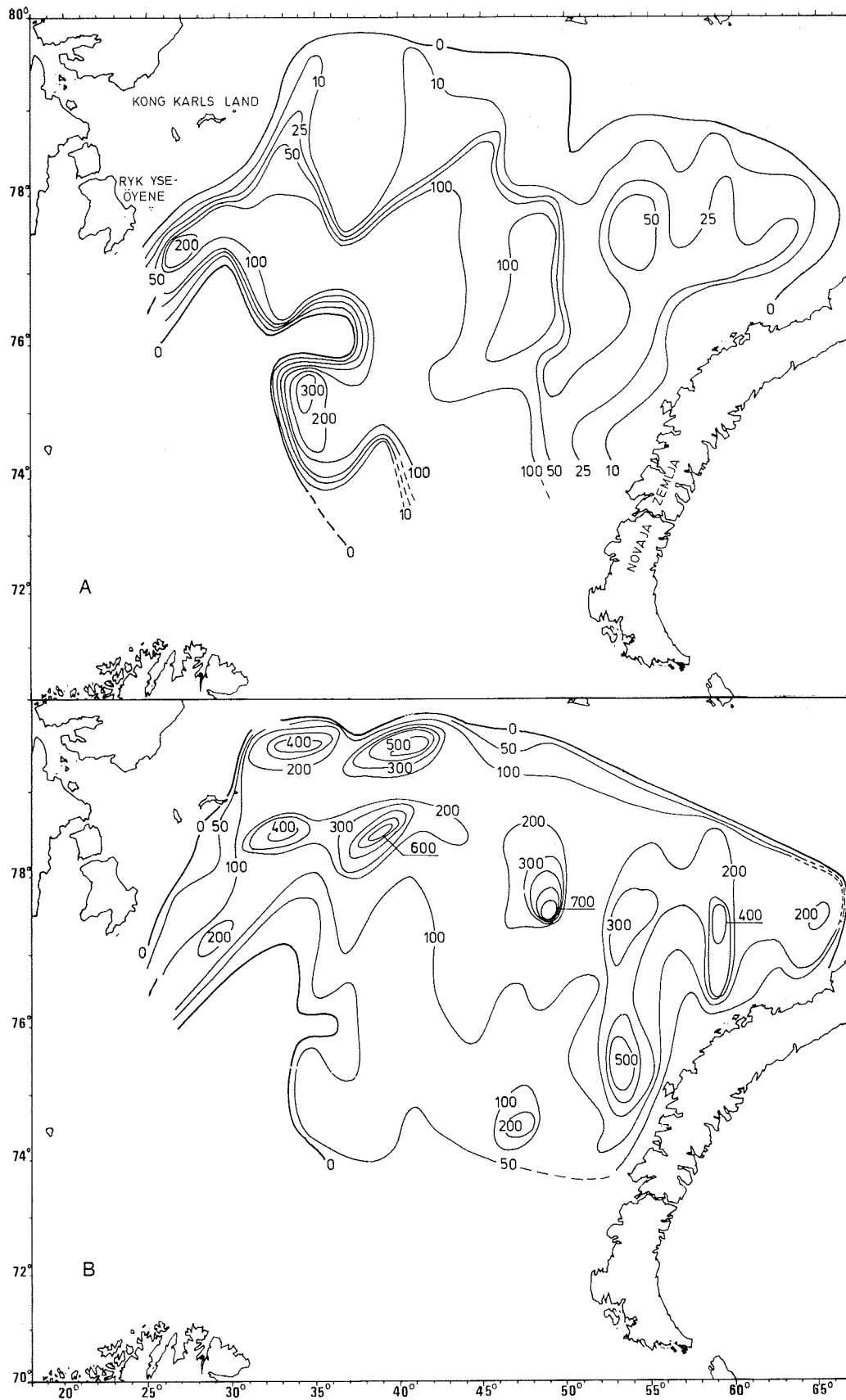


Fig. 7. Beregnede tetthetsfordelinger av lodde (hl per (nautisk mil)<sup>2</sup>). A) 0-åringer, B) 1-åringer, C) 2-åringer og D) 3-åringer og eldre.

[Estimated density distributions of capelin (hl per (nautical mil)<sup>2</sup>). A) 0-year old fish, B) 1-year old fish, C) 2-year old fish and D) 3-year old and older fish].

