

LODDEUNDERSØKELSER I BARENTSHAVET
I SEPTEMBER-OKTOBER 1977

[Capelin investigations in the Barents Sea in
September-October 1977]

Av

TERJE MONSTAD OG INGOLF RØTTINGEN
Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt

ABSTRACT

MONSTAD, T. og RØTTINGEN, I. 1977. Loddeundersøkelser i Barentshavet i september-oktober 1977. [Capelin investigations in the Barents Sea in September-October 1977]. Fisken Hav., 1977 (3): 13-28..

From 16 September to 7 October a survey was made on the Barents Sea capelin stock with observations on its distribution, abundance and age composition.

Compared to the two previous years, the sea temperature this autumn was lower, and the capelin were distributed more southerly and westerly. The main concentrations were found from Hope Island to 55° E, between 76° and 78° N.

The 1974 year class will make up the main component of the spawning stock in 1978. This year class have had a relative good individual growth, and most of it are expected to become mature in the next spawning season. The size of the 1978 spawning stock was assessed to be 24 mill. hl.

INNLEDNING

Fra 16. september til 7. oktober 1977 gjennomførte havforskningsfartøyene "G.O. Sars" og "Johan Hjort" loddeundersøkelser i Barentshavet. Undersøkelsene, som delvis ble utført i samarbeid med det sovjetrussiske forskningsfartøyet "Odyssey", hadde til formål å få kartlagt loddebestandens mengde og utbredelse og dens alderssammensetning. En ville

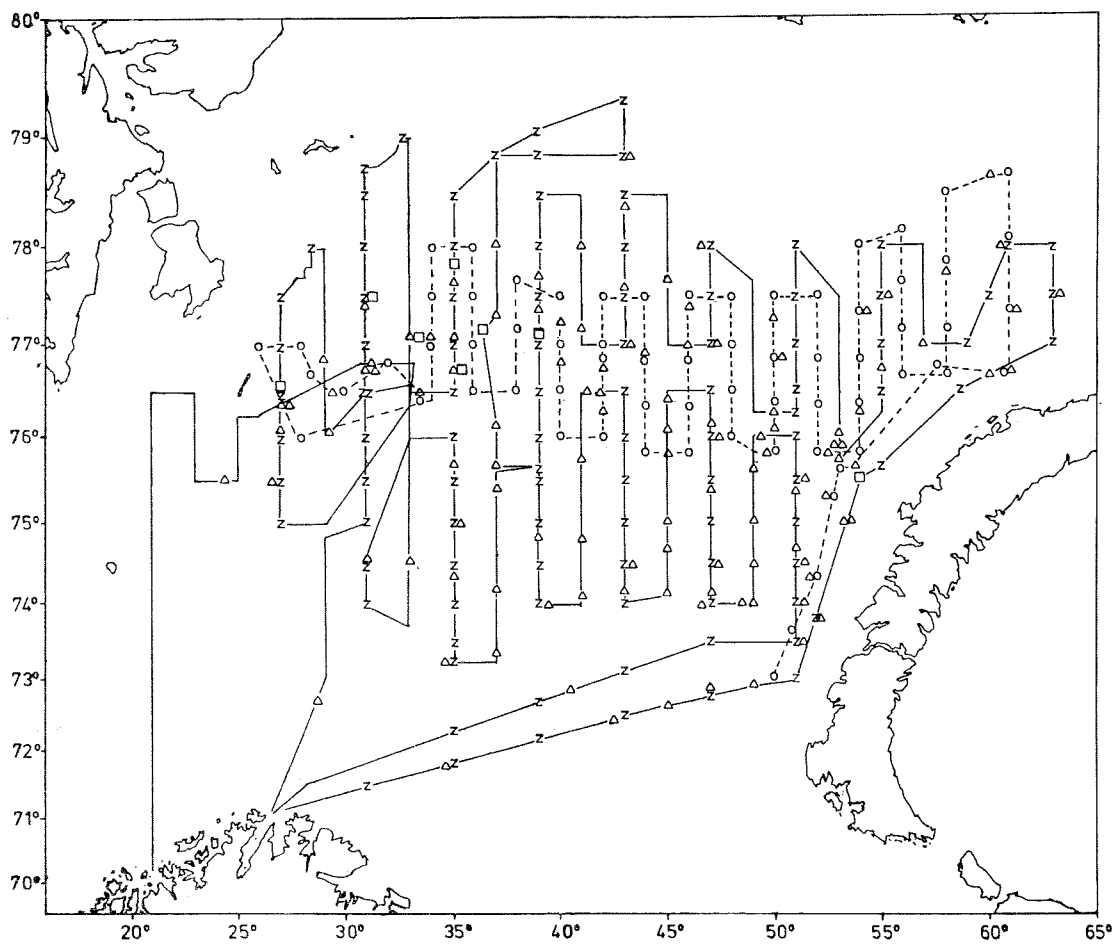


Fig. 1. Kurser og stasjoner. (Heltrukket linje) Kurser F/F "G.O. Sars" og F/F "Johan Hjort", (stiplet linje) kurser F/F "Odissey", z) CTD-sondestasjon, o) vannhenterstasjon, Δ) pelagisk trålstasjon, \square) bunntålstasjon. Survey routes and grid of stations. [Solid line) Routes R.V. "G.O.Sars" and R.V. "Johan Hjort", (broken line) routes R.V. "Odissey", z) CTD-sonde station, o) "Nansen bottle" station, Δ) pelagic trawl station, \square) bottom trawl station].

også anslå gytebestandens størrelse for vinteren 1978.

MATERIALE OG METODER

Undersøkelsen startet i det østlige området av Barentshavet og ble avsluttet ved Bjørnøya-Hopen. Feltarbeidet foregikk etter de samme retningslinjer som ved tilsvarende undersøkelser tidligere (DOMMASNES og RØTTINGEN 1977, DOMMASNES, NAKKEN og RØTTINGEN 1976). Med ekkointegratorene fikk en et mål for fisketetthet, og registreringene ble identifisert med pelagisk trål med finmasket nett i posen. Kurser og stasjonsnett er vist i Fig. 1, og instrumentinnstilling går fram av Tabell 1.

Tabell 1. Innstillinger på ekkolodd.

Fartøy	"G.O. Sars"	"Johan Hjort"
Frekvens	38 kHz	50 kHz
Sendereffekt	ext	1/1
Recordergain	7	6
Pulslengde	0,6 ms	0,6 ms
TVG and Gain	20 logR - 20 dB	20 logR - 0 dB

På "G.O. Sars" ble integrering foretatt med ekkointegrator. Forsterkninger på ekkointegratorene var 30 dB og terskelen satt lik 2 på alle kanaler. Det ble regnet ut middelveidien av integratormengde pr. nautisk mil for hver 5 nautiske mil. På "Johan Hjort" ble dette foretatt av regnemaskinen (EIDE, HELLE og KNUDSEN 1975).

Integreringssystemene på "G.O. Sars" og "Johan Hjort" ble kalibrert mot hverandre to ganger i løpet av toktet. Følgende ligning ble brukt for sammenhengen mellom integratorverdiene for de to fartøyene:

$$M_{GOS} = 0,45 \times M_{JH} + 14$$

M_{GOS} er integratorverdier ombord i "G.O. Sars", og M_{JH} er integratorverdiene fra regnemaskinen på "Johan Hjort". Dette er samme ligning som ble brukt i 1976.

Integreringssystemene på "G.O. Sars" og "Odyssey" ble også kalibrert mot hverandre. Følgende relasjon ble funnet

$$M_{\text{GOS}} = 1,95 M_{\text{Odyssey}} + 4,1$$

Alle integratorverdier ble omregnet til "G.O. Sars"-verdier. Beregningen baserer seg kun på data fra "G.O. Sars" og "Johan Hjort". For området syd for 72° N er det brukt integratorverdier fra "G.O. Sars" under det forutgående 0-gruppe tokt, 22/8 - 11/9 -77 (ANON.1977).

Tetthetskoeffisienten som ble brukt var

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

l er fiskens lengde i cm. Dette er tilsvarende tetthetskoeffisient som ble brukt i 1975 og 1976.

Beregningsmåte og resultater fra tidligere års tokt er beskrevet av NAKKEN og DOMMASNES (1975 og 1977).

RESULTATER OG DISKUSJON

Hydrografi

Fig. 2, 3, 4 og 5 viser temperaturfordelingen i henholdsvis 0 m, 50 m, 100 m og 200 m dyp i Barentshavet under toktet. Sammenligner en disse temperaturfordelingene med tilsvarende fordelinger for de nærmest foregående år, viser det seg at havet er kaldere enn normalt. Dette er i overensstemmelse med resultatene fra de internasjonale yngelundersøkelser i august-september i år da en også fant lavere temperaturer enn normalt på alle de faste hydrografiske snittene.

Fordeling, vekst og mengde av lodde

Fig. 6 viser fordelingen av integrerte ekkointensiteter av lodde. Lodda har en mer sørlig og vestlig fordeling enn i 1976 (DOMMASNES og RØTTINGEN 1977) og spesielt sammenlignet med 1975 (DOMMASNES, NAKKEN og RØTTINGEN 1976). Det ble i år praktisk talt ikke funnet lodde nord for 78°N, mens det f.eks. i september 1975 var betydelige loddeforekomster nord for 79°N, og det foregikk et godt loddefiske i dette området i siste halvdel av september 1975.

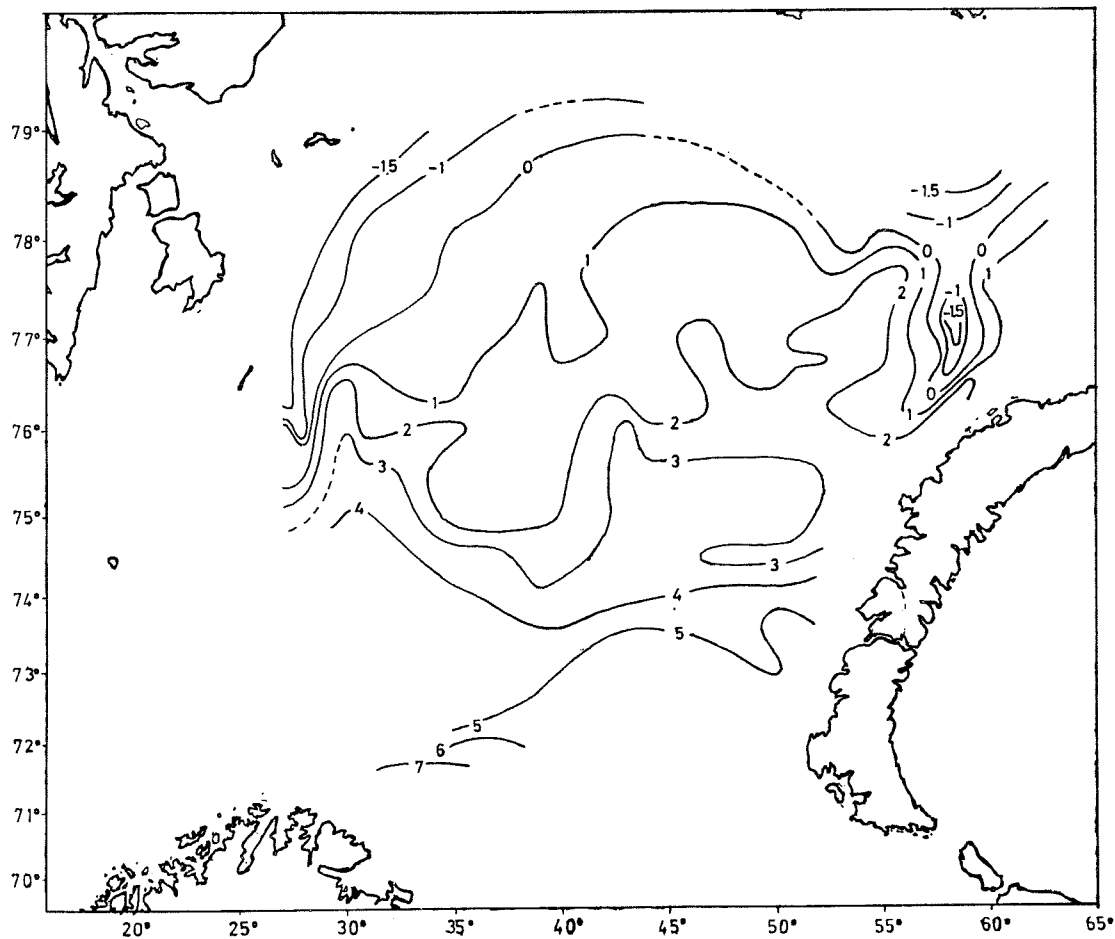


Fig. 2. Temperatur t°C i 0 m. [Temperature t°C at 0 m].

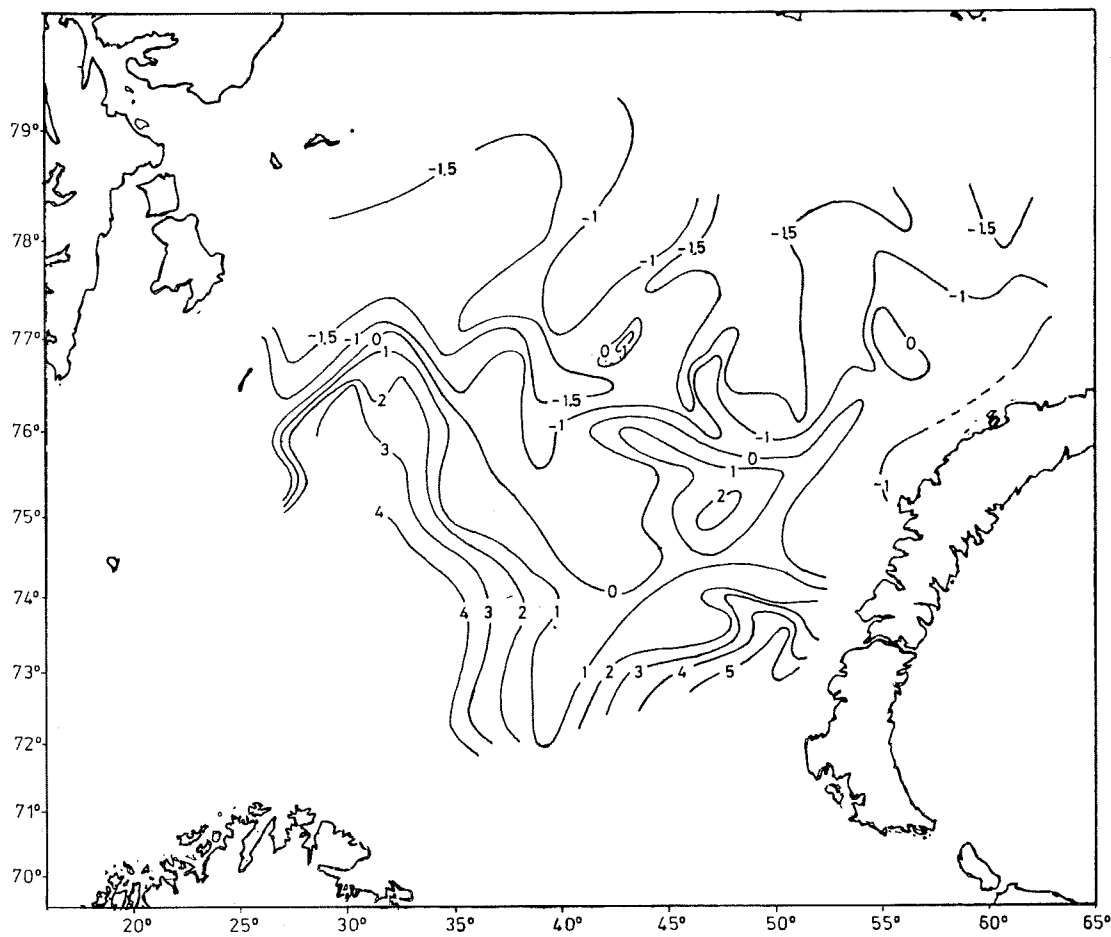


Fig. 3. Temperatur t°C i 50 m. [Temperature t°C at 50 m].

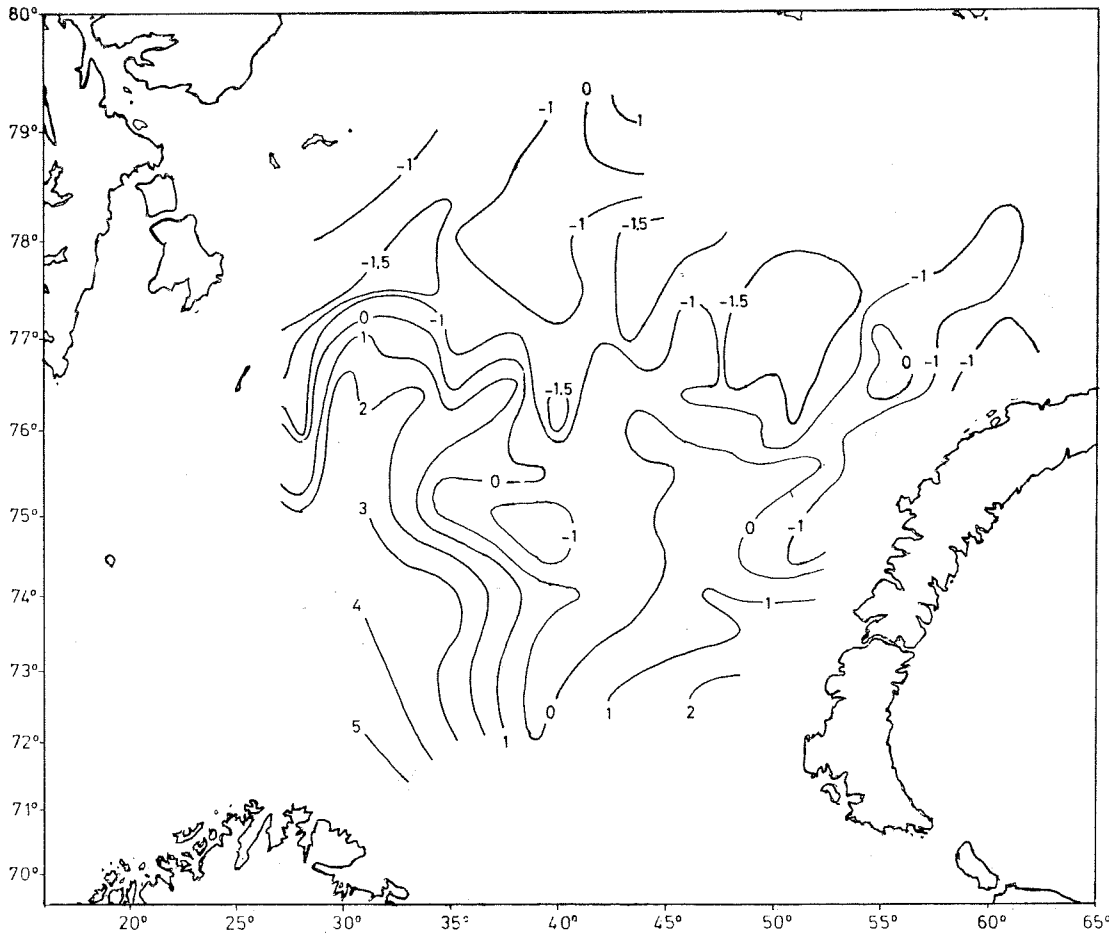


Fig. 4. Temperature $t^{\circ}\text{C}$ i 100 m. [Temperature $t^{\circ}\text{C}$ at 100 m].

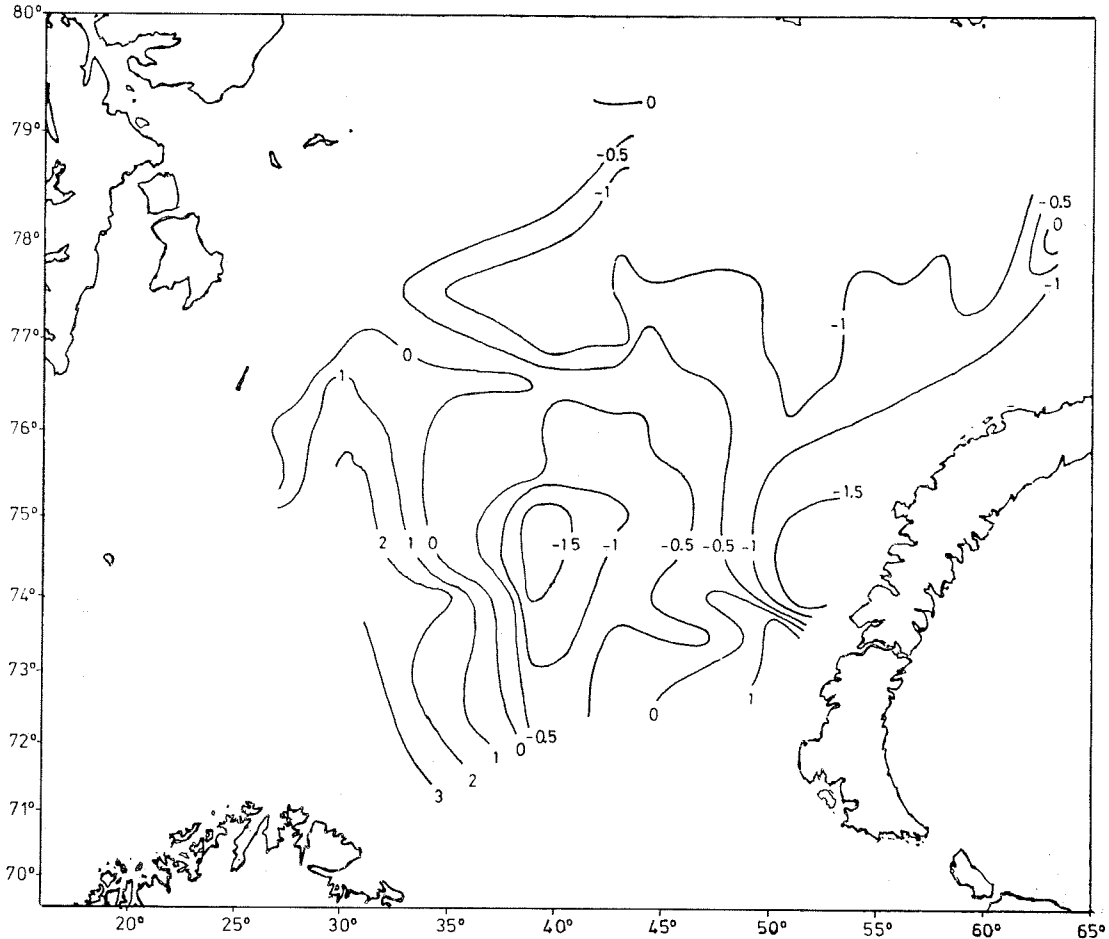


Fig. 5. Temperatur $t^{\circ}\text{C}$ i 200 m. [Temperature $t^{\circ}\text{C}$ at 200 m].

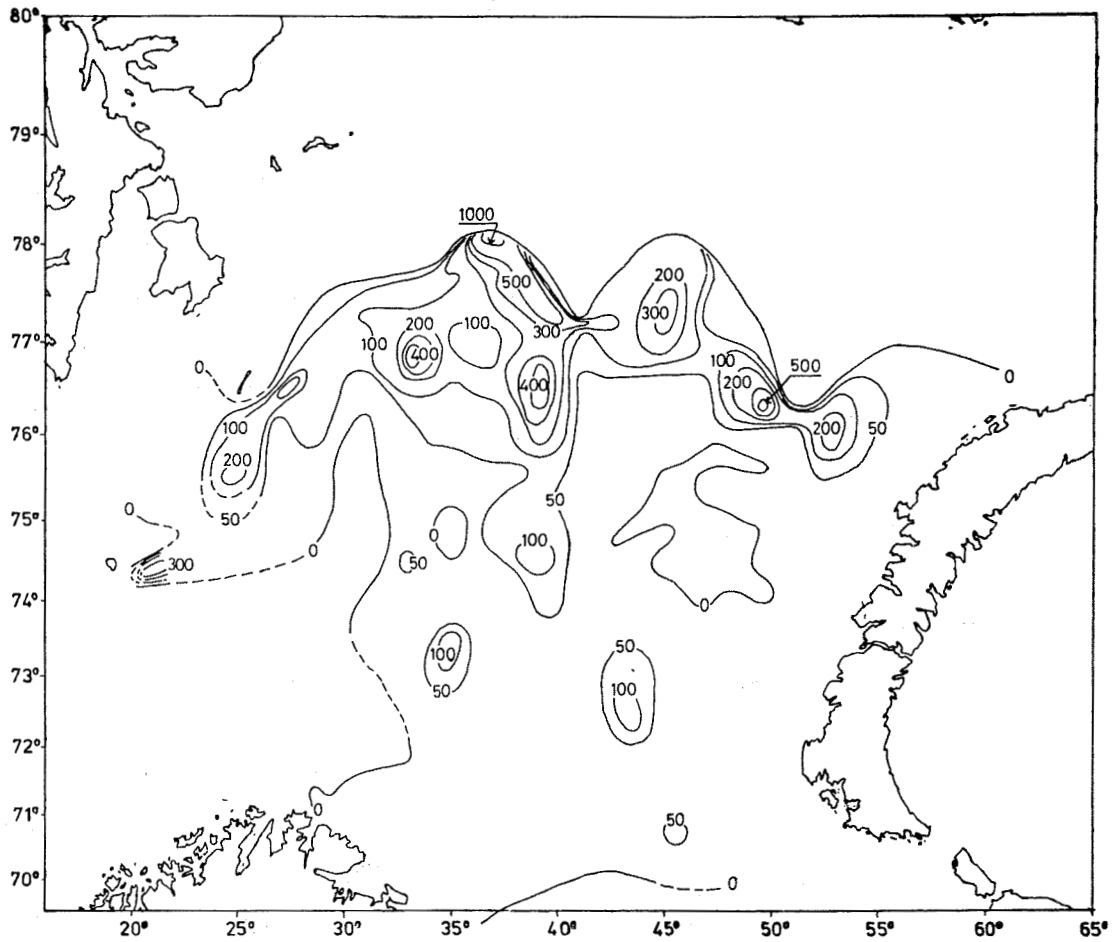


Fig. 6. Integrert ekkointensitet av lodde (mm/n.mil). [Integrated echo intensity of capelin (mm/n.mile)].

Lodda sto i år hovedsakelig i et øst-vest belte mellom 76° N og 78° N fra Hopen i vest og til ca. 55° Ø i øst. I den østre del av utbredelsesområdet sto lodda for det meste i slør mens i den vestre delen var det stimdannelse i enkelte områder. I den vestre delen sto det også en del stor lodde ved bunnen, til dels oppblandet med polartorsk. Lodda var også en del oppblandet med polartorsk i pelagiske slørforekomster i den sørlige del av utbredelsesområdet.

Resultatene av mengdeberegningene er vist i Tabell 2 hvor mengdeanslagene fra tilsvarende tokt i september-oktober 1976 og fra sommerloddetoktet i juli 1977 er tatt med (DOMMASNES og RØTTINGEN 1977), (NAKKEN 1977). Sammenligner en mengdeanslagene for høstens tokt med mengdeanslagene for juli, så finner en relativt god overensstemmelse når en tar hensyn til at antallet for 2-4 år gammel fisk vil reduseres p. g. a. et sommerloddefiske og naturlig dødelighet. Volumet vil imidlertid øke p. g. a. beitesesongen som ligger mellom toktene i juli og i september-oktober. 1-åringene er i juli så små og står så nær overflaten at bare deler av 1-årsbestanden vil bli registrert. Estimater for denne aldersgruppe vil derfor bli for lavt. En viss underestimering av 1-åringene vil også kunne forekomme om høsten. Som nevnt tidligere i rapporten sto det en del stor lodde nær bunnen i den vestlige del av området. Dette vil også føre til en viss underestimering av den store lodda, da fisk som står nærmere bunnen enn 3 m ikke blir registrert på utstyret ombord i "G.O. Sars" og "Johan Hjort". Dette fenomen har imidlertid neppe ført til noe alvorlig underestimat.

Tabell 2. Antall individer, N, og volum, V, for hver årsklasse av lodde i Barentshavet i september 1976, juli 1977 og september-oktober 1977. N: antall x 10⁻¹⁰; V: hl x 10⁻⁶.

Årsklasse \ Tidsrom	1976		1975		1974		1973		1972		Sum		
	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	
Sept. 1976			27,3	9,5	24,4	19,2	13,9	17,0	6,6	11,2	72,2	56,9	
Juli 1977	16,4	2,0	23,8	12,1	13,4	13,7	5,1	6,7			58,7	34,5	
Sept.-okt. 1977	37,7	7,7	18,1	14,6	10,2	17,1	4,9	10,3			70,9	49,7	
Alder i 1977	1 år		2 år		3 år		4 år og eldre						

Fig. 7 A-D viser fordelingen i $hl/(n.mil)^2$ av de enkelte årsklasser. 1 år gammel lodde hadde størst tetthet i 2 områder, i det sørøstlige området ($73^\circ N$, $43^\circ \emptyset$) og i den mer sentrale del av Barentshavet ($75^\circ N$, $38^\circ \emptyset$), dessuten også en konsentrasjon av 1 år gammel lodde sør av Hopen.

Hovedtyngden av 2 år og eldre fisk ligger i et belte mellom $76^\circ N$ og $78^\circ N$ i det vestlige området og mellom $77^\circ N$ og $75^\circ N$ i det østlige området. Den største lodda (3 år og eldre) ser ut til å ha en mer vestlig fordeling i 1977 sammenlignet med tidligere år. I alt står 18,5 mill. hl av disse aldersgruppene vest for $40^\circ \emptyset$ (område II) mens 8,9 mill hl er fordelt øst for $40^\circ \emptyset$ (område III og IV). Tilsvarende tall høsten 1976 var 11,8 mill. hl i det vestlige og 16,4 mill hl. i det østlige området.

Fig. 8 viser prosentvis innslag, midlere lengde, vekt og kondisjonsfaktor for de enkelte aldersgrupper av lodde i ulike områder i Barentshavet. Det framgår av middellengde og kondisjonsfaktor at veksten har vært bra i det vestlige og i det østlige området (områder II og IV) mens den har vært dårligere i det sentrale området. Tilsvarende ble observert i september-oktober 1975 (DOMMASNES, NAKKEN og RØTTINGEN 1976). Totalt sett har 2-åringene en gjennomsnittsvikt på 8,1 gram, mot 7,9 gram høsten 1976. 3-åringene høsten 1977 (1974-årsklassen) har en gjennomsnittlig vekt på 16,7 gram mens 3-åringene i 1976 (1973-årsklassen) bare veide 12,3 gram i gjennomsnitt.

Fig. 9 viser lengdesammensetningen for de respektive årsklasser og for loddebestanden totalt.

På samme måte som tidligere år har en antatt at all lodde som er større enn 14,5 cm vil gyte det kommende år. Dette gir en beregnet gytebestand på 24 mill. hl for 1978. Dette tallet er noe større enn tidligere år, og skyldes i stor grad vektøkningen av 3 år gammel fisk i år i forhold til 1976. Årsklassen 1974 vil danne hovedgrunnet for gytebestanden i 1978, og en regner med at mesteparten av denne årsklassen vil bli gytemoden kommende vinter. Antall lodde som blir gytemoden i 1978 er noenlunde det samme som i 1977.

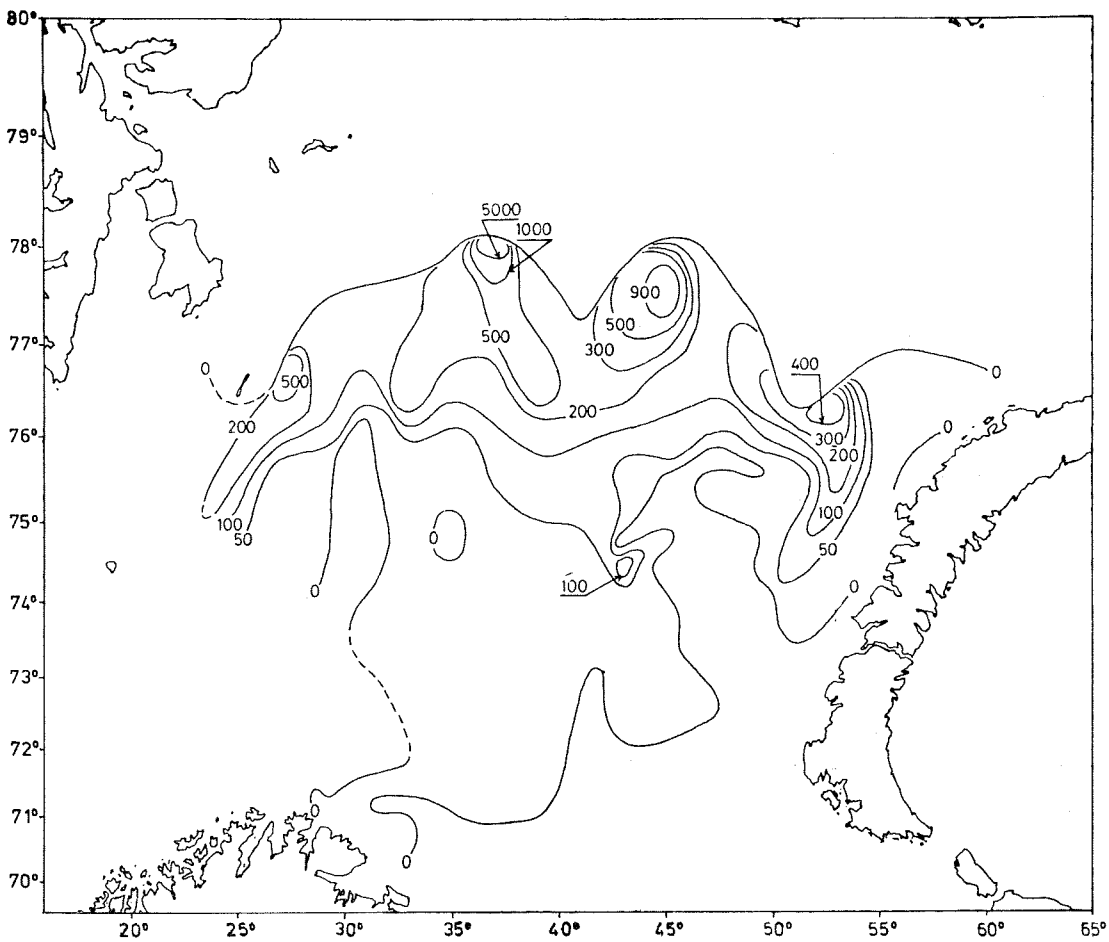
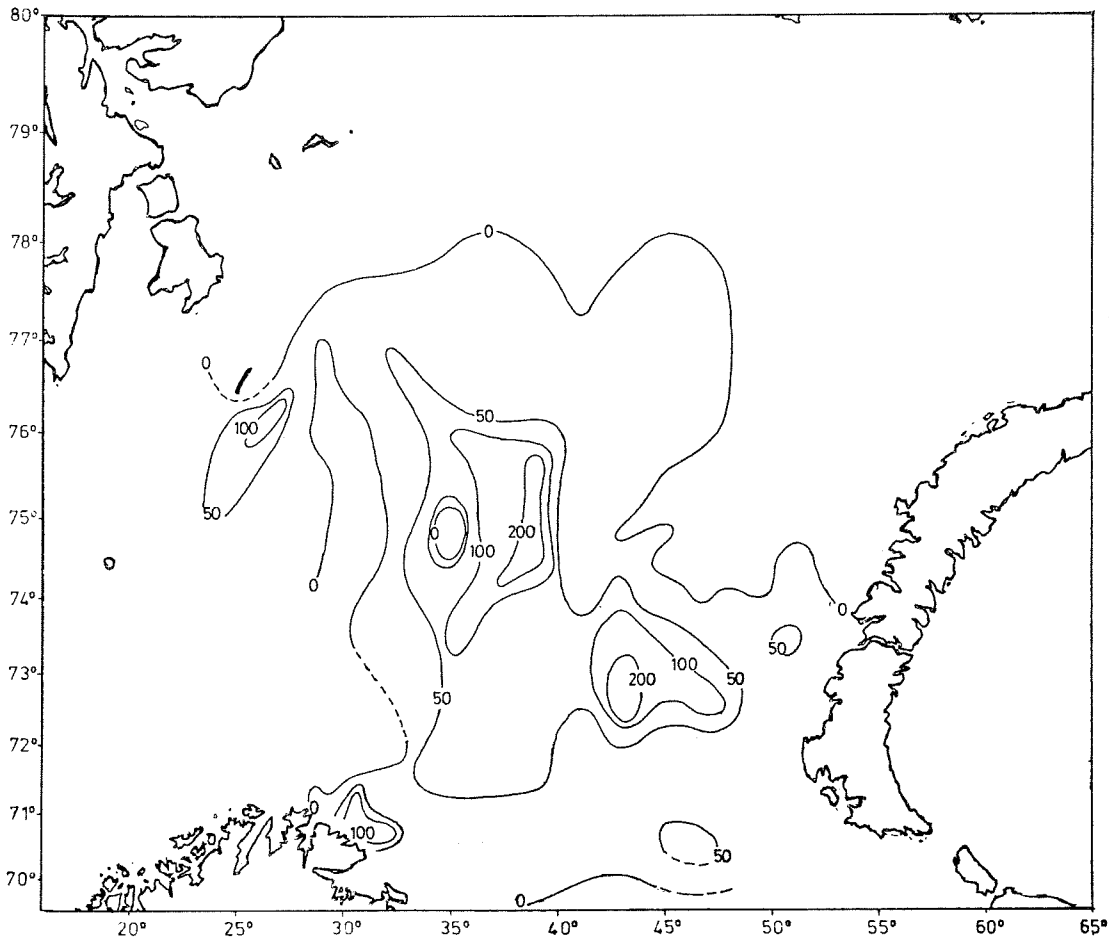


Fig. 7 A. Beregnet tetthetsfordeling av 1 år gammel lodde (hl pr. (n.mil)²). [Estimated density distribution of 1 year old capelin (hl per (n.mile)²)].

Fig. 7 B. Beregnet tetthetsfordeling av 2 år gammel lodde (hl pr. (n.mil)²). [Estimated density distribution of 2 year old capelin (hl per (n.mile)²)].

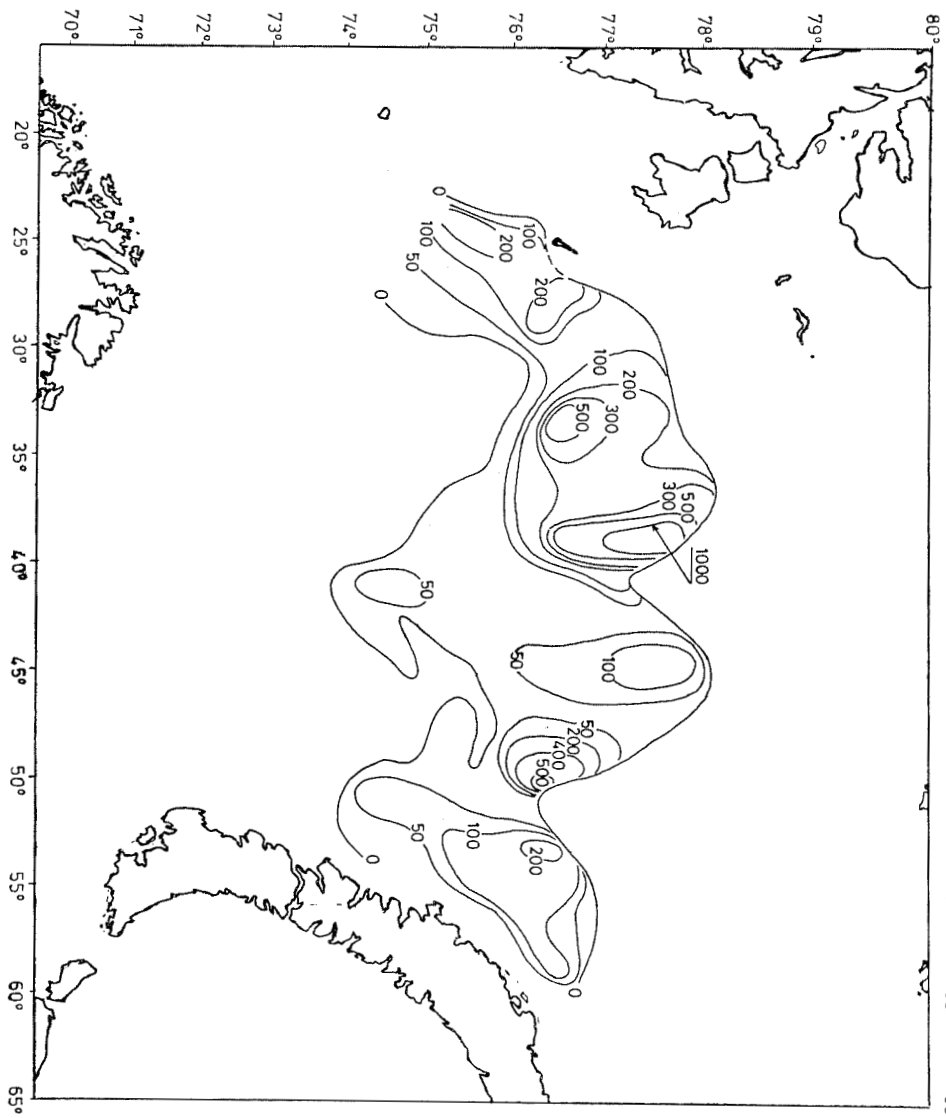


Fig. 7 D. Beregnet tetthetsfordeling av 4 år gammel lodde (hl pr. (n.mil)²). [Estimated density distribution of 4 year old capelin (hl per (n.mile)²)].

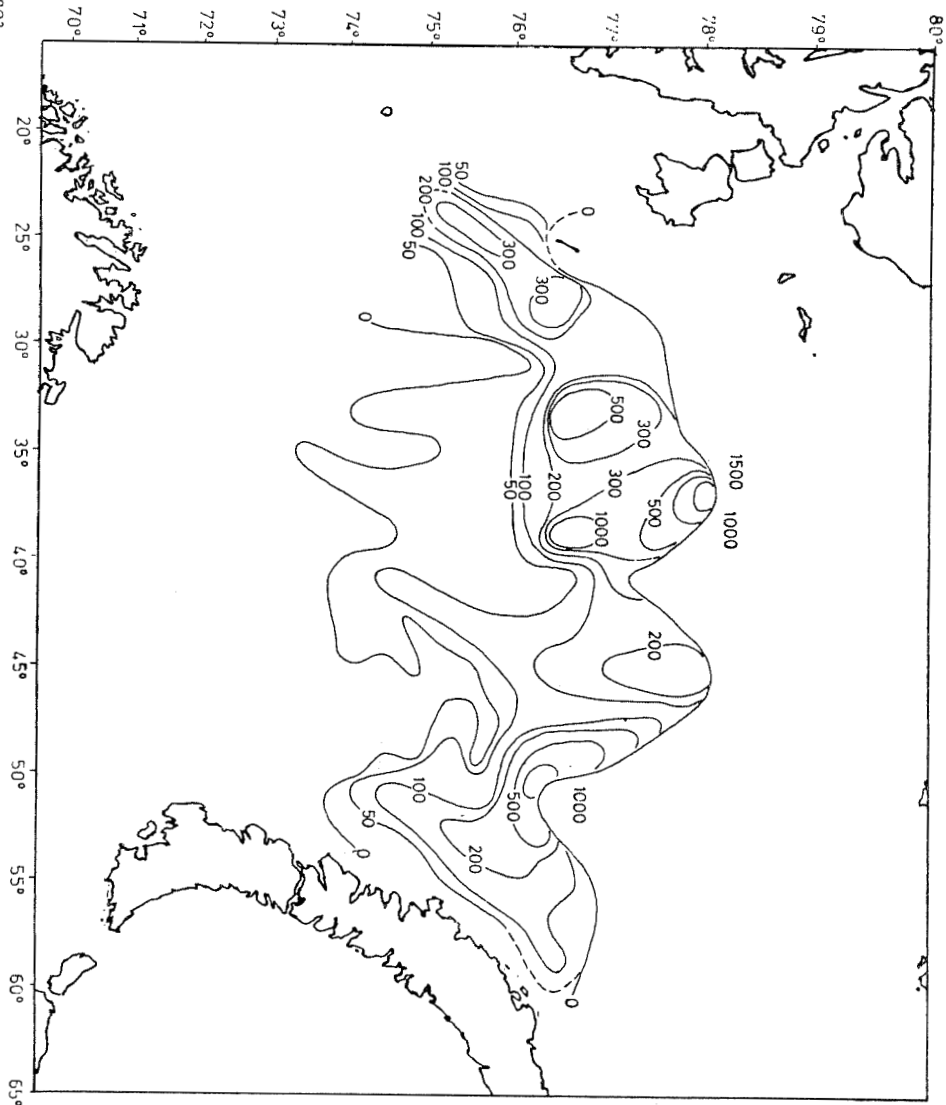


Fig. 7 C. Beregnet tetthetsfordeling av 3 år gammel lodde (hl pr. (n.mil)²). [Estimated density distribution of 3 year old capelin (hl per (n.mile)²)].

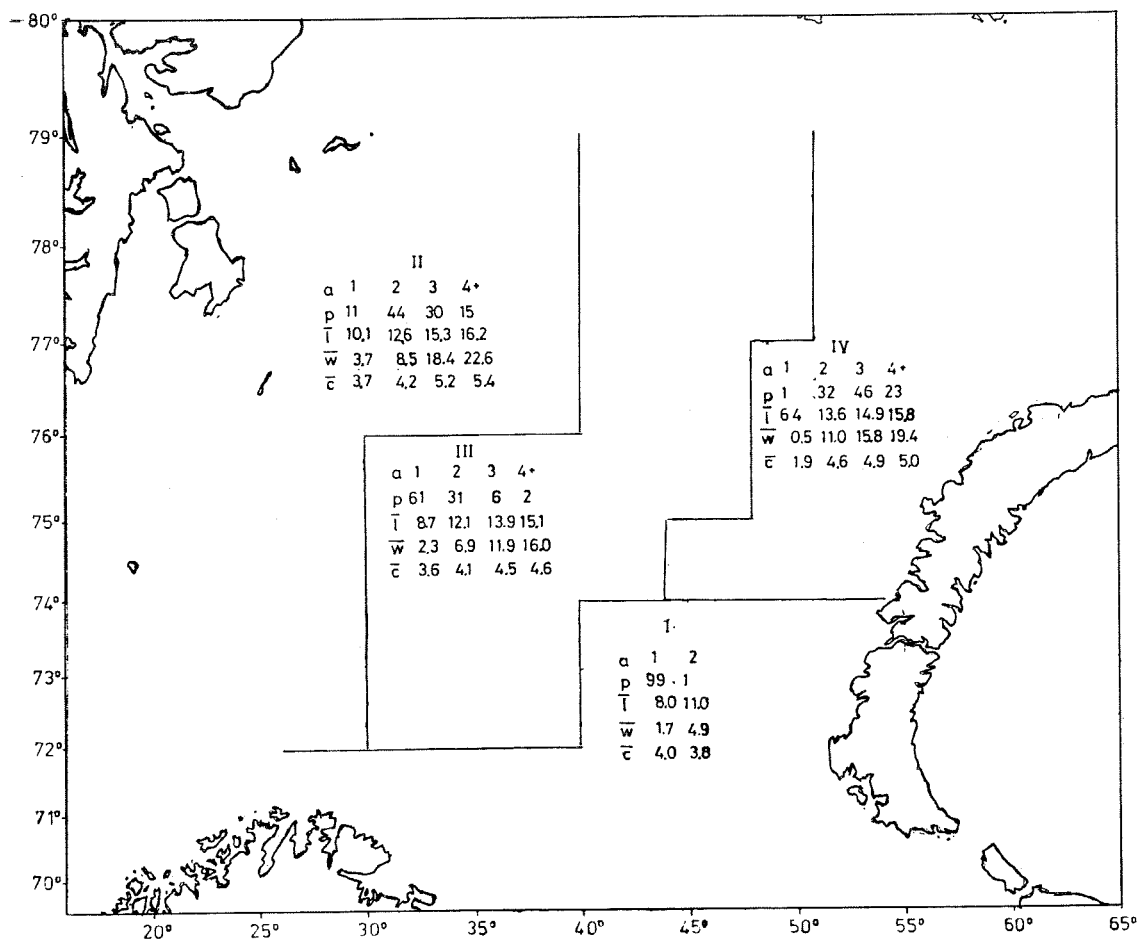


Fig. 8. Prosentar av totalt antall individer (p), gjennomsnittslengder (\bar{l}) i cm, gjennomsnittsvæker (\bar{w}) i gram og kondisjonsfaktorer (\bar{c}) uttrykt i $\text{ml} \times 10^3/\text{cm}^3$ for hver aldersgruppe (a) av lodde i de forskjellige områder. [Percentages of total number of specimens (p), mean lengths (\bar{l}) in cm, mean weights (\bar{w}) in grams and condition factors (\bar{c}) in $\text{ml} \times 10^3/\text{cm}^3$ for each age group (a) of capelin within the different areas I.]

Polartorsk

Fig. 10 viser utbredelse av polartorsk som er ett år eller eldre. Forekomstene strakte seg fra Hopen til Novaya Zemlya så langt nord som til $77^\circ 30' \text{N}$. I den østlige delen gikk utbredelsen så langt syd som til 73°N . De største konsentrasjonene var øst av Hopen.

Polartorsken sto helst nær bunnen, og var til dels i blanding med lodde. Lengdefordelingen fremgår av Fig. 11.

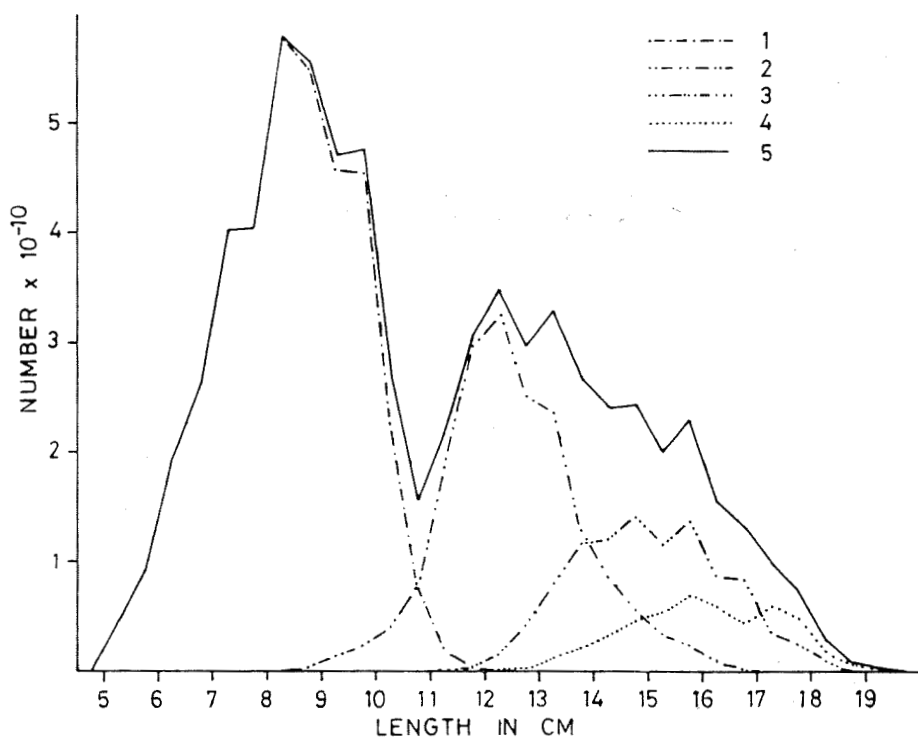


Fig. 9. Lengdefordelingen (antall) av de forskjellige årsklasser av ett år og eldre lodde og for bestanden totalt. 1-4) 1-4 år gammel lodde, 5) totalt. [Length distribution (numbers) of the different year classes of 1 year and older capelin and of the total stock. 1-4) 1-4 year old capelin, 5) total].

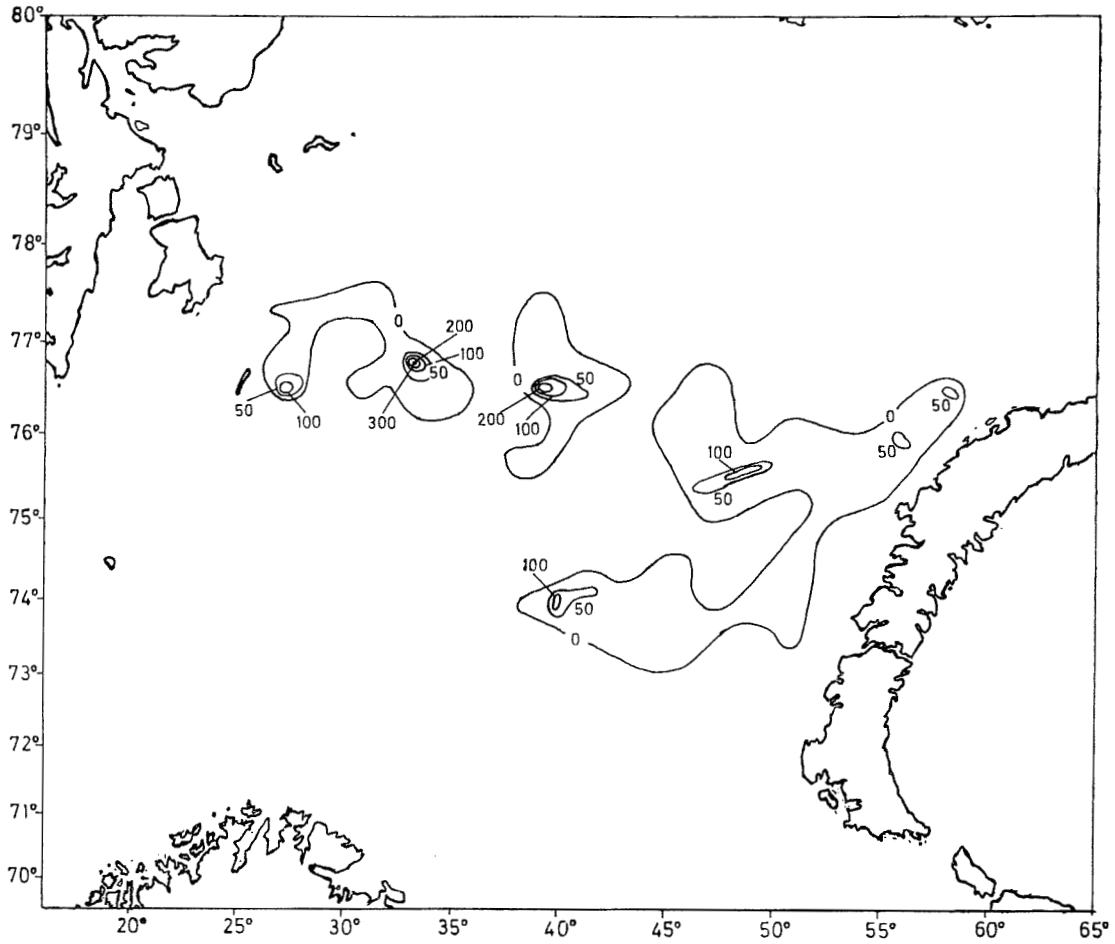


Fig. 10. Integrert ekkointensitet av polartorsk (mm/n.mil).
 [Integrated echo intensity of polar cod (mm/n.mile)].

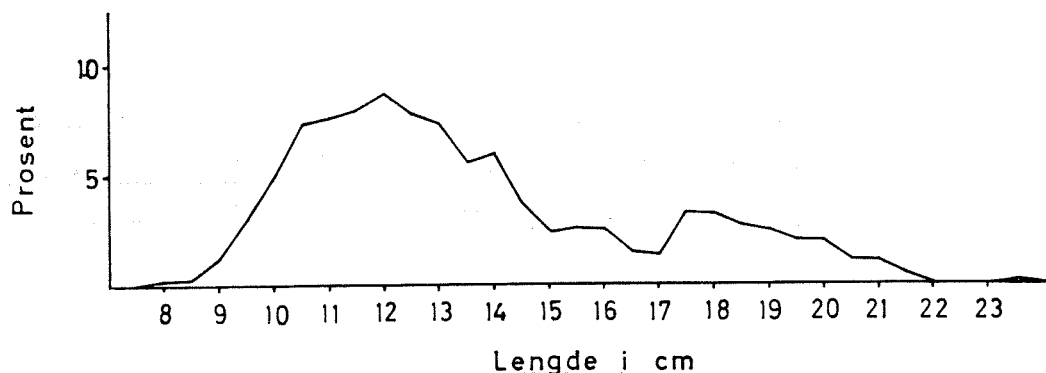


Fig. 11. Lengdefordeling (prosent) av 1 år og eldre polartorsk. [Length distribution (percentage) of 1 year and older polar cod].

LITTERATUR

- ANON. 1977. Preliminary report of the International 0-group fish survey in the Barents Sea and adjacent waters in August-September 1977. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1977 (H:45): 1-25. [Mimeo.]
- DOMMASNES, A., NAKKEN, O. og RØTTINGEN, I. 1976. Loddeundersøkelser i Barentshavet i september-oktober 1975. Fiskets Gang, 62: 101-108.
- DOMMASNES, A. og RØTTINGEN, I. 1977. Loddeundersøkelser i Barentshavet i september-oktober 1976. Fisken Hav, 1977 (2):47-59.
- EIDE, P., HELLE, G. og KNUDSEN, H.P. 1975. Presentasjon av datasystemet på F/F "Johan Hjort". Fiskets Gang, 61: 754-757.
- NAKKEN, O. 1977. Toktrapport fra F/F "G.O. Sars" 10.-27. juli 1977. Intern rapport Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt, 1977 : 1-15. [Mimeo.]
- 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.]

NAKKEN, O. and DOMMASNES, A. 1977. Acoustic estimates of the Barents Sea capelin stock 1971-1976. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1977 (H:35): 1-6, 3 Fig. 2 tab. [Mimeo].

Fra Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt deltok følgende personale:

Ombord i F/F "G.O. Sars": O. Alvheim, A. Asenjo, J. Blindheim, K. Forberg, K. Hansen, G. Helle, K. Hestenes, H. Loeng, R.A. Lund, S. Lygren, J.H. Nilsen, A. Nødtvedt, A. Romslo, I. Røttingen, V. Svendsen. Dessuten deltok A. Gildberg og A.M. Sandberg fra Universitetet i Tromsø.

Ombord i F/F "Johan Hjort": J. Klæt, K.A. Larsen, W. Løtvedt, O. Martinsen, J. Monstad, T. Monstad, J.E. Nygaard, B. Skarsten. I tillegg deltok L. White fra N.T.H., Trondheim.