

LODDEUNDERSØKELSER I BARENTSHAVET
I SEPTEMBER - OKTOBER 1976

[Capelin investigations in the Barents Sea in September-October 1976]

Av

ARE DOMMASNES og INGOLF RØTTINGEN
Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt

Undersøkelsene ble utført i samarbeid med sovjetrussiske forskere fra Knipovich Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography i Murmansk. V.N. Shleinik ledet undersøkelsene fra sovjetrussisk side. Ved et møte i sjøen den 29. september ble alle data utvekslet. De sovjetrussiske forskerne foretar separate bestandsberegninger.

The investigations were carried out in cooperation with Sovietrussian scientists from the Knipovich Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography in Murmansk. V.N. Shleinik was head of the Sovietrussian scientists. During a meeting at sea in September all information was exchanged. The Sovietrussian scientists are processing the data separately.

ABSTRACT

DOMMASNES, A. og RØTTINGEN, I. 1976. Loddeundersøkelser i Barentshavet i september - oktober 1976. [Capelin investigations in the Barents Sea in September - October 1976]. Fisken Hav., 77(2): 47-59. During September - October 1976 observations were made on the distribution, abundance and age composition of capelin in the Barents Sea. Most of the capelin was distributed further south than in September - October 1975. The abundance was found to be slightly lower than in 1975. The 1974 year-class was reduced in numbers by almost 60 % since the year before. The growth for 1 and 2 years old capelin was considerably better during the summer 1976 than the two preceding summers.

It was concluded that the spawning stock in 1977 would be 1.8 - 2.0 mill. metric tonnes.

INNLEDNING

I tiden 11. september - 1. oktober ble det med de norske forskningsfartøyene "G.O. Sars" og "Johan Hjort" og det sovjetrussiske forskningsfartøy "Odyssey" foretatt undersøkelser av loddebestanden i Barentshavet. Formålet med undersøkelsene var å kartlegge alderssammensetningen i bestanden og få et anslag av hvor stor del av bestanden som ville komme til å gyte vinteren 1977.

MATERIALE OG METODER

Feltarbeidet foregikk etter de samme retningslinjer som ved tilsvarende undersøkelser tidligere (BUZETA et al. 1975, DOMMASNES, NAKKEN og RØTTINGEN 1976). Med ekkointegratorene fikk en et mål for fiske-tetthet, og registreringene ble identifisert med pelagisk trål med fin-masket nett (8 mm maskevidde) i posen. Kurser og stasjonsnett er vist i Fig. 1.

De tre integratorene ombord på "G.O.Sars" var tilkopleet 38 kHz-loddet som var innstilt på sendereffekt 10/1 og mottakerforsterkning $20 \log R + 2 \propto R - 20$ dB. Forsterkningen på integratorene var 30 dB. Terskelen var satt til 1 for kanal 1 og 2 til 5 for kanal 3-6. Øverste integratorkanal dekket et dybdeintervall mellom 14 og 50 m. De andre kanalene dekket 50 m intervaller ned til 300 m eller bunn. 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 av regnemaskinen (EIDE, HELLE og KNUDSEN 1975). Regnemaskinen var tilkopleet 50 kHz-loddet som var innstilt på sendereffekt 1/1 og mottakerforsterkning $20 \log R + 2 \propto R$ 0 dB. Øverste kanal dekket dybdeintervallet 10 - 50 m, og de andre kanalene dekket 50 m intervaller til 300 m eller bunnen.

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 integratorverdien fra regnemaskinen på "Johan Hjort".

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

$$M_{GOS} = 3,0 \times M_{Odyssey} + 15,5$$

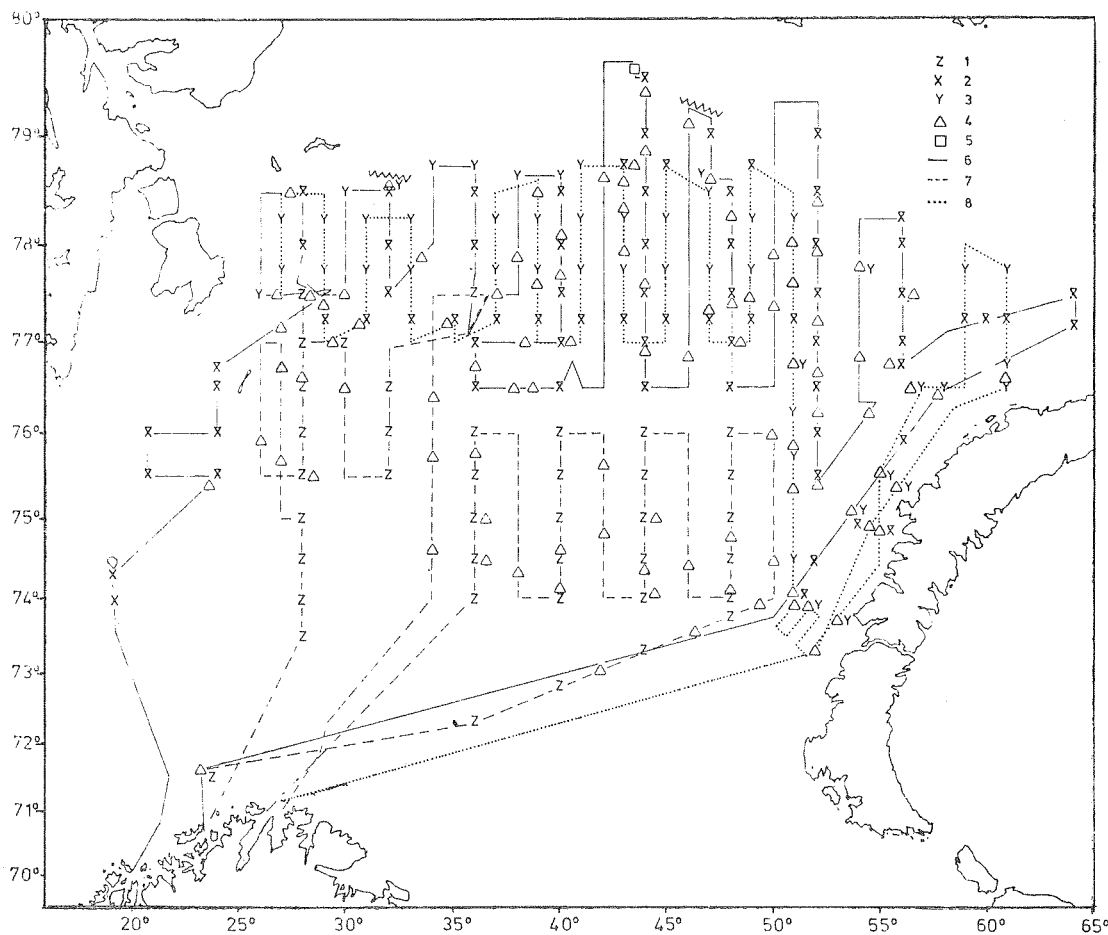


Fig. 1. Kurser og stasjoner. 1) Hydrografisk stasjon med CTD-sonde, 2) hydrografisk stasjon med vannhenter, 3) hydrografisk stasjon med bathytermograf, 4) pelagisk trålstasjon, 5) bunntålstasjon, 6) kurser for "G.O.Sars", 7) kurser for "Johan Hjort", 8) kurser for "Odyssey". [Survey routes and stations. 1) Hydrographical station with CTD-sonde, 2) hydrographical station with Nansen-bottles, 3) hydrographical station with bathythermograph, 4) pelagic trawl station, 5) bottom trawl station, 6) survey route for "G.O.Sars", 7) survey route for "Johan Hjort", 8) survey route for "Odyssey".]

Tetthetskoeffisienten er tilsvarende den som ble brukt høsten 1975 og våren 1976. Eksponenten som uttrykker refleksjonsegenskapene i forhold til loddas lengde er satt til -1,91 (DALEN, RAKNES and RØTTINGEN 1976), og tetthetskoeffisienten (C) blir i samsvar med dette:

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

hvor l er fiskens lengde i cm.

Beregningene ble ellers utført som beskrevet av NAKKEN og DOMMASNES (1975). Under aldersbestemmelsene er hver ring i otolittene satt lik 1 år.

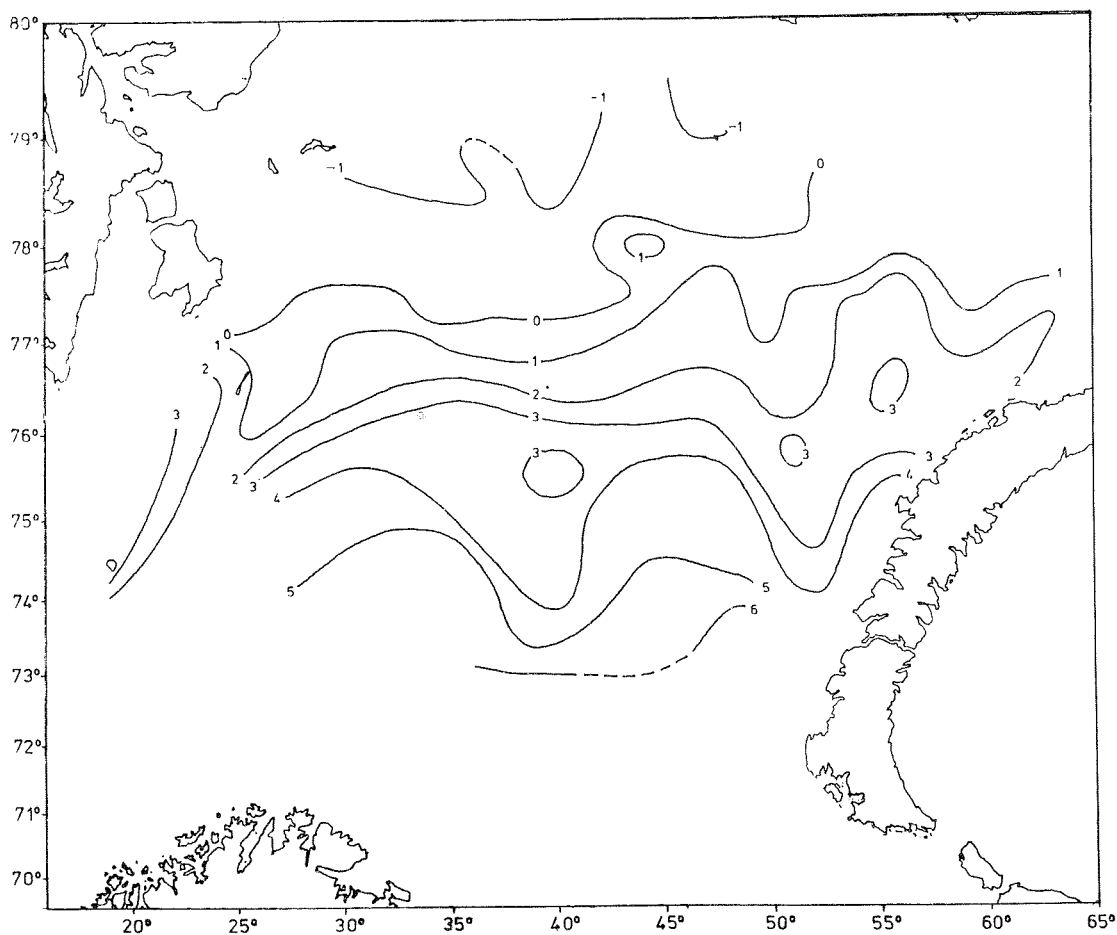


Fig. 2. Temperatur t° C i 0 m. [Temperature t° C at 0 m].

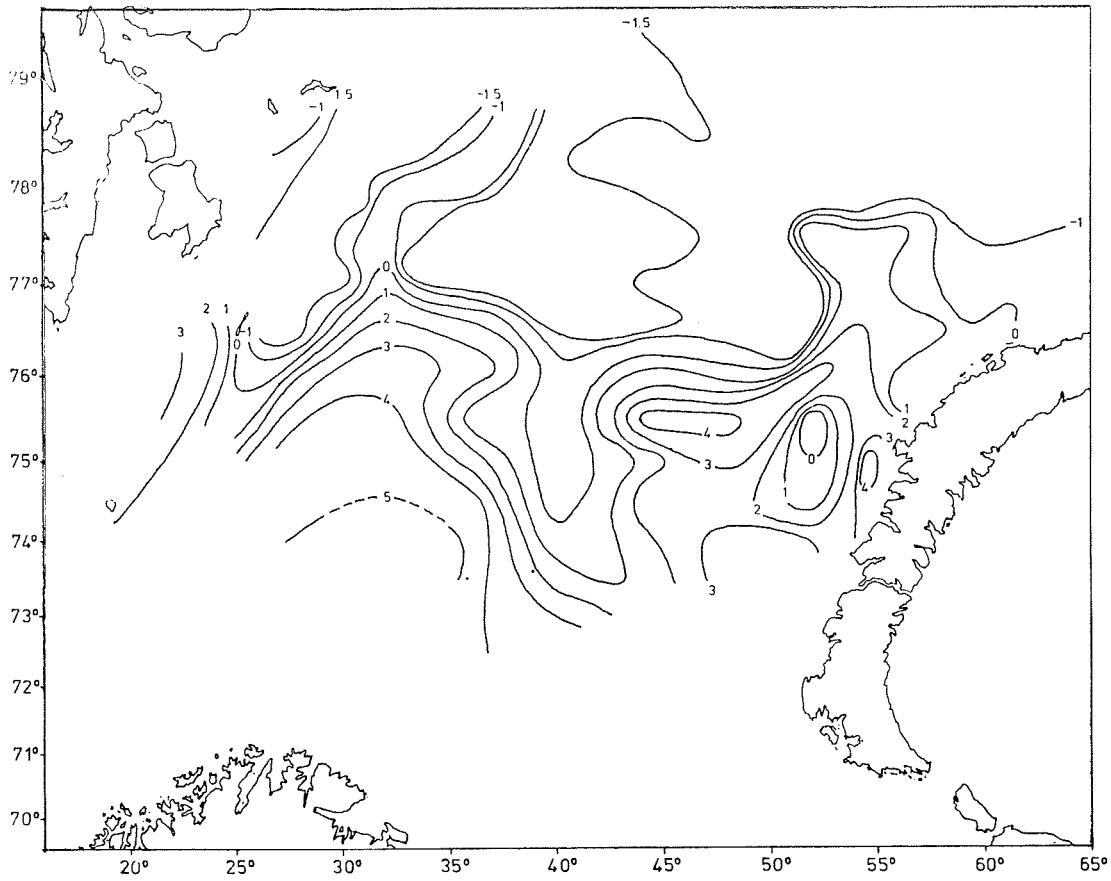


Fig. 3. Temperatur t° C i 50 m. [Temperature t° C at 50 m].

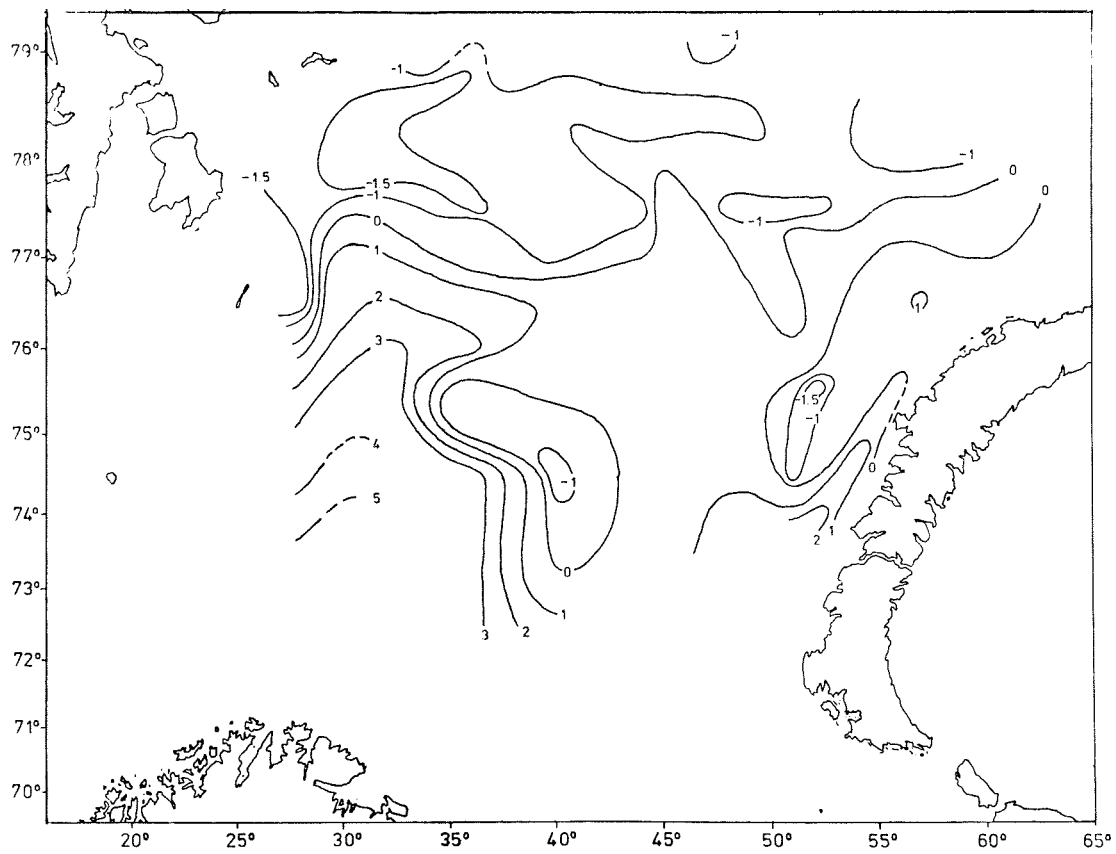


Fig. 4. Temperatur t° C i 100 m. [Temperature t° C at 100 m].

RESULTATER OG DISKUSJON

Hydrografi

Temperaturfordelingen i 0, 50 og 100 m dyp er vist i Fig. 2, 3 og 4. De hydrografiske forhold i Barentshavet høsten 1976 adskilte seg lite fra forholdene de nærmest foregående år.

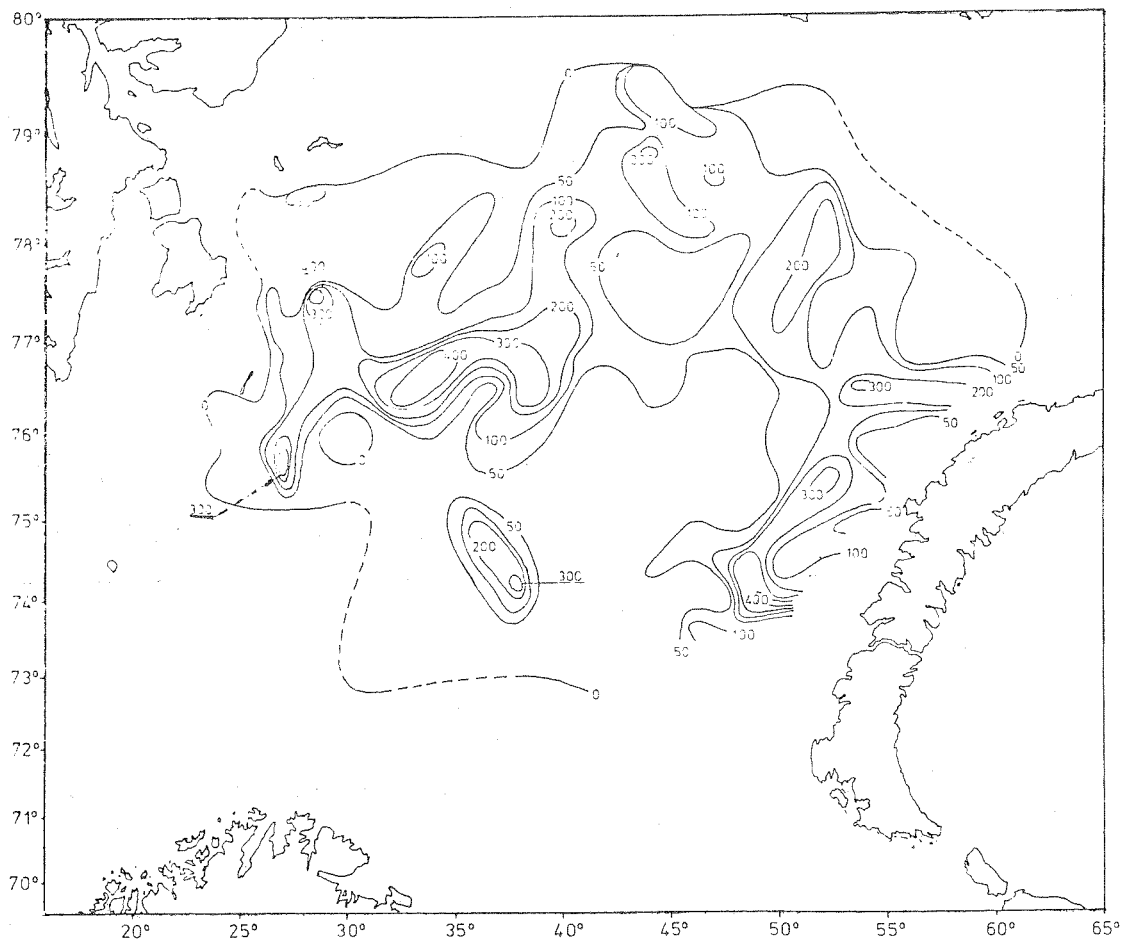


Fig. 5. Integreert ekkointensitet av lodde, mm utslag ombord i "G.O.Sars". [Integrated echo intensity for capelin, mm deflection onboard the "G.O.Sars"].

Lodde

Fig. 5 viser utbredelsen av lodda. Ekkointegratorverdiene er direkte sammenlignbare med verdiene fra juni - juli 1976 (HAMRE og RØTTINGEN 1977) og september - oktober 1975 (DOMMASNES, NAKKEN og RØTTINGEN 1976). Utbredelsesområdet strakte seg fra ca. 73° N og nordover til en møtte drivis. Lodda sto i slør i mesteparten av utbredelsesområdet, men ved

Hopenfeltet og i området ved 74° N 50° Ø var det stimdannelse i de øvre 50 m av vannmassene. Stor fisketetthet var det øst av Hopen, mellom $75^{\circ} 30'$ N og 77° N og 26° Ø og 45° Ø. Lodda i dette området var av noe blandet størrelse. Det var også stor fisketetthet ved 74° N, 50° Ø og nordover fra denne posisjon, og her var innslaget av stor lodde sterkere. En mindre konsentrasjon ble funnet på Sentralbanken. I en liten del av området lengst i nordøst sto den store lodda tett ved bunnen slik at den ikke ble registrert av ekkointegratorene. Det førte til at ekkointegratorverdiene (Fig. 5) ble for lave i dette området. Sammenlignet med tidligere år var det en del ulikheter i utbredelsesområdet. Høsten 1973 og 1975 ble hovedtyngden av lodde funnet nord for 77° N, og også høsten 1974 ble kanskje så mye som halvparten av loddeforekomstene funnet nord for denne grensen. I september 1975 var det til og med betydelige loddeforekomster nord for 79° N, og det foregikk et godt fiske i dette området i siste halvdel av september 1975. I 1976 sto mesteparten av lodda sør for 77° N, og svært lite lodde ble funnet nord for 79° N.

I Fig. 6 er vist prosentvis innslag, midlere lengde, vekst og kondisjonsfaktor for de enkelte aldersgrupper av lodde i ulike områder av Barentshavet.

Det framgår av middellengde og kondisjonsfaktor at veksten har vært bra i vest og i sør (områdene I, II og IV) mens den har vært dårligere for 1-3 år gammel lodde i nordøst (område III) idet både lengden og kondisjonsfaktoren her var lavere. Det var ingen tendens til at veksten hadde vært dårligere i den sentrale del av havet slik som en fant høsten 1975. Jevnt over later det til at veksten var vesentlig bedre sommeren 1976 enn de to foregående år. Således hadde både 1- og 2-åringene ca. 20 % høyere middelvekt i september 1976 enn de tilsvarende aldersgrupper hadde høsten før.

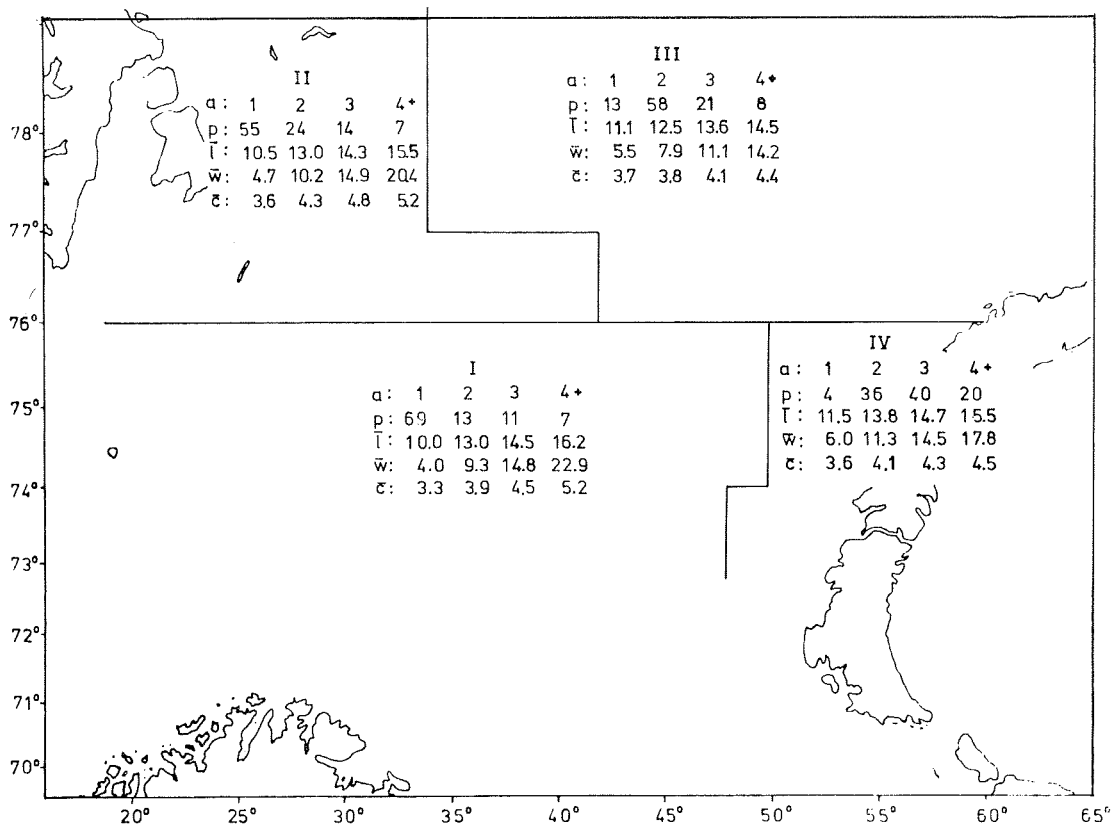


Fig. 6. Prosentar av totalt antall individer (p), gjennomsnittslengder i cm (l), gjennomsnittsvekter i gram (w), og kondisjonsfaktorer (C) uttrykt i $w \times 10^3 / (l)^3$ for hver aldersgruppe (a) av lodde i ulike områder. [Percentages of total numbers of specimens (p), mean lengths in cm (l), mean weights in grams (w), and condition factors (C) expressed as $w \times 10^3 / (l)^3$ for each age group (a) of capelin in different areas].

Tabell 1. Antall individer, N, og volum, V, for hver aldersgruppe av lodde i ulike vekstområder i Barentshavet i september 1976. N: antall $\times 10^{-10}$, V: hl $\times 10^{-6}$. [Number of individuals, N, and volume, V, for each age group of capelin in different growth areas in the Barents Sea in September 1976. N: number $\times 10^{-10}$, V: hectolitres $\times 10^{-6}$].

Område	Antall ringer									
	1		2		3		4+		Total	
	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V
I	14,3	4,2	2,6	2,3	2,3	3,2	1,5	3,1	20,7	12,8
II	9,3	3,6	4,1	3,5	2,3	3,1	1,3	2,4	17,0	12,6
III	3,2	1,5	14,1	9,8	5,3	5,4	1,9	2,6	24,5	19,3
IV	0,5	0,2	3,6	3,6	4,0	5,3	1,9	3,1	10,0	12,2
Total	27,3	9,5	24,4	19,2	13,9	17,0	6,6	11,2	72,2	56,9

I Tabell 1 er vist antall og volum av aldersgruppene i hvert område og totalt. Både totalt antall fisk i bestanden og volumet var mindre enn høsten 1975. Reduksjonen skyldes at det ble funnet langt færre 1 og 2 år gammel fisk enn året før. 2-åringene (1974-årsklassen) er redusert i antall med hele 59 % i forhold til årsklassens antall høsten før. Dette er parallelt til situasjonen høsten 1975 da en fant at 1973-årsklassen var redusert med bortimot 60 % i forhold til høsten 1974.

På samme måte som i 1975 ble det antatt at gytebestanden vinteren 1977 ville utgjøres av all lodde som var større enn 14,5 cm under høsttoktet 1976. Den registrerte mengde av disse utgjorde høsten 1976 18 millioner hektoliter (Tabell 1). I tillegg var det noe stor lodde som sto for nær bunn til å bli registrert av ekkointegratorene, men ikke så mye som høsten 1975. Et rimelig anslag for gytebestanden vinteren 1977 var 18-20 millioner hektoliter. Noe over halvparten av gytebestanden ville utgjøres av 4 år gammel lodde (1973-årsklassen) mens resten ville være 3 år gammel lodde (1974-årsklassen). Gjennomsnittsvekten av lodda ville sannsynligvis være omtrent som vinteren 1976.

I Fig. 7 A-D er vist den geografiske fordeling av årsklassene. Det framgår at 1-gruppen hadde sitt tyngdepunkt sentralt i Barentshavet, omkring 76° 30'N og 35° Ø. Undersøkelsen dekket forøvrig ikke hele utbredelsesområdet for 1-gruppen. 2-gruppen var spredt nokså jevnt over havet mens 3- og 4-gruppen hadde to tyngdepunkter: et område øst av Hopen og et område ved kysten av Novaja Zemlja.

Polartorsk

Det ble registrert en del polartorsk i den østlige del av det undersøkte området, hovedsakelig i slør ved bunnen. Ekkointegratorverdier for polartorsk er gitt i Fig. 8.

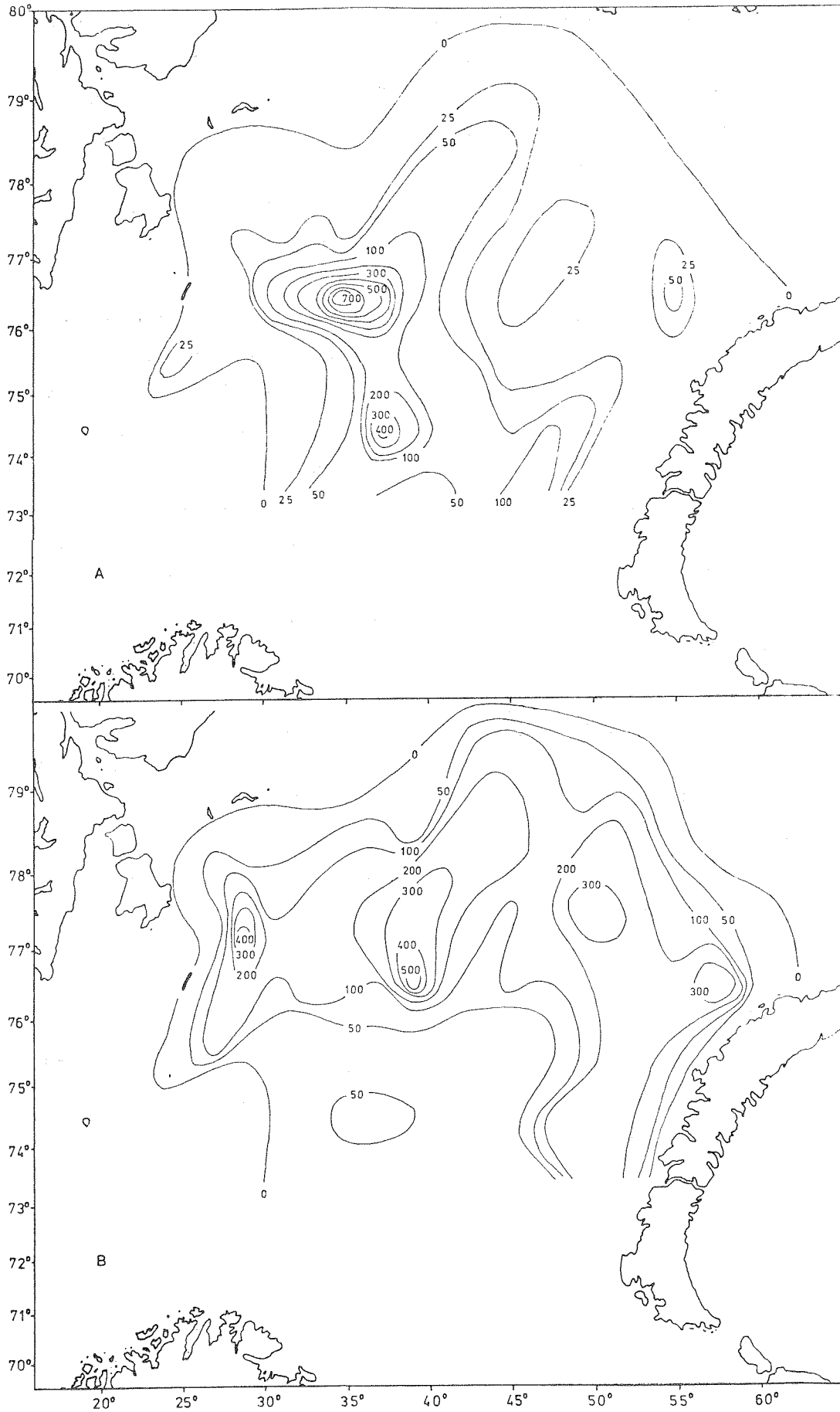
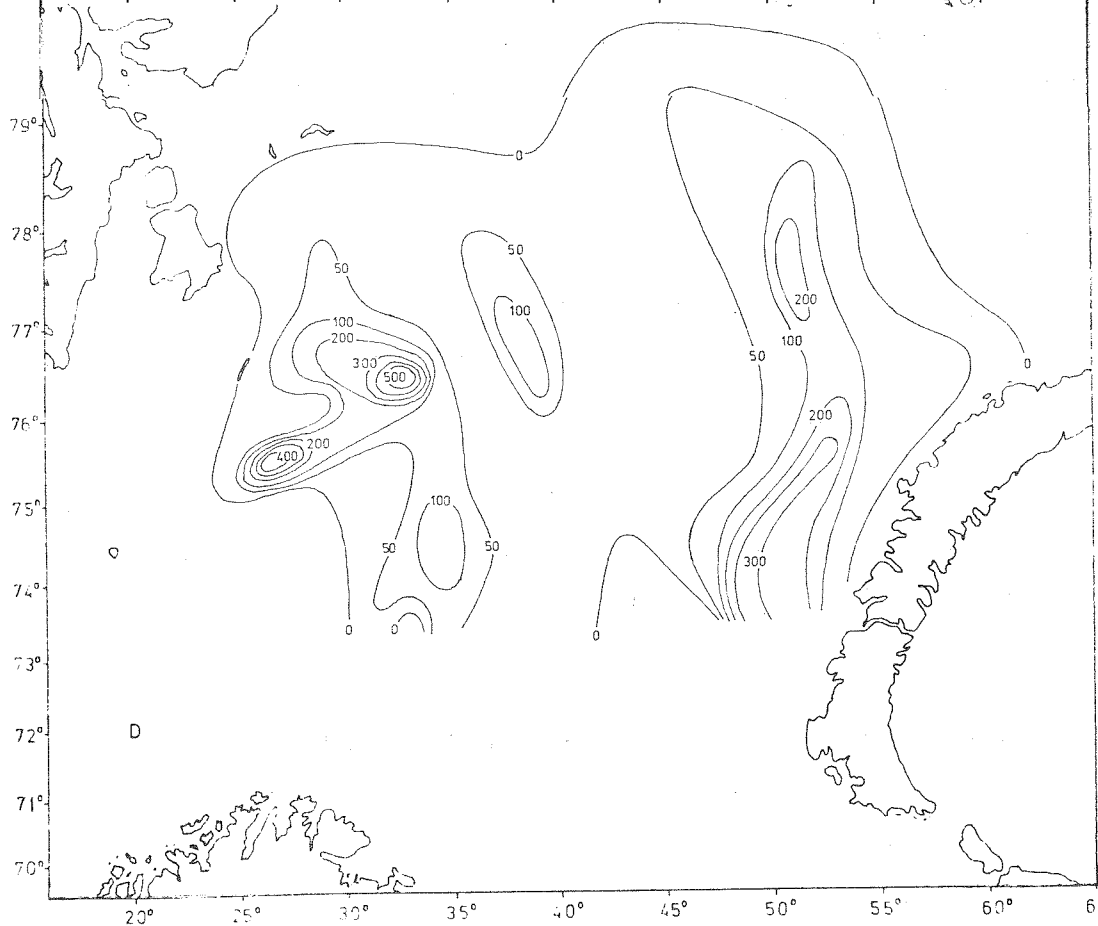
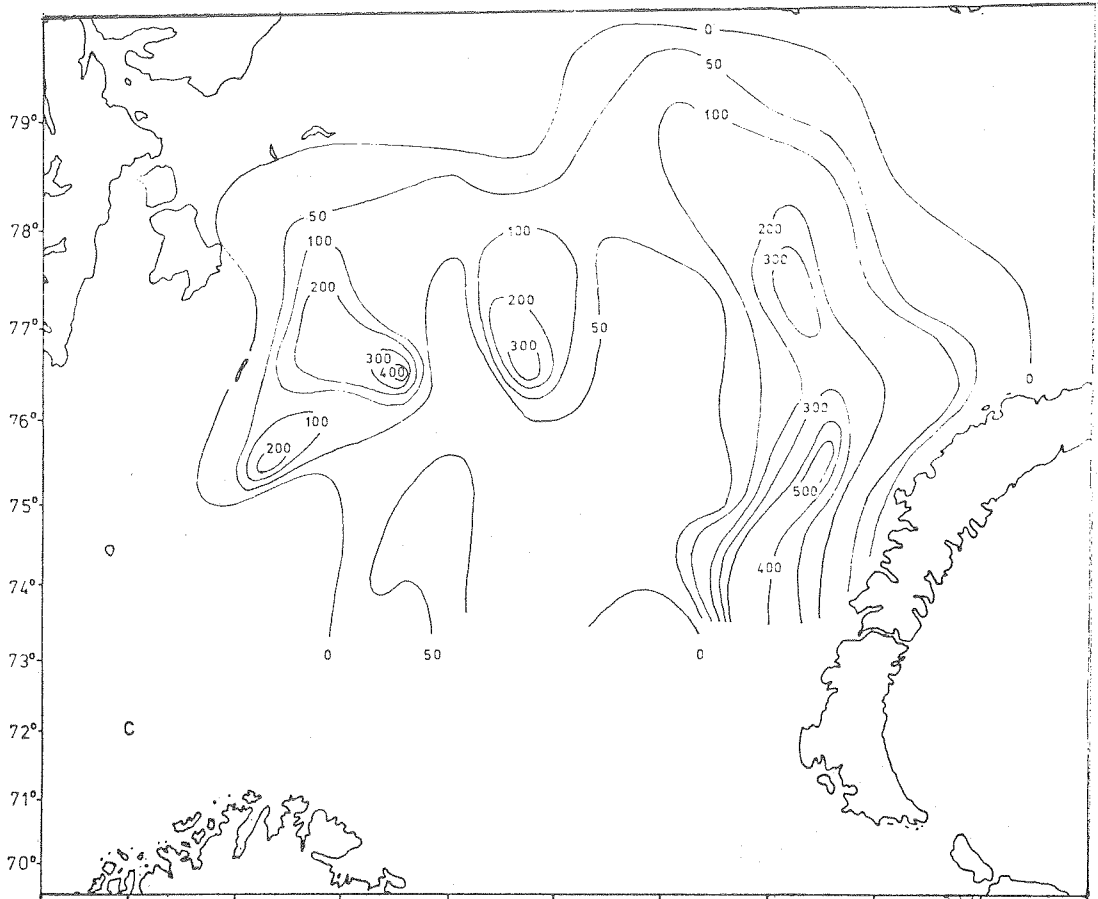


Fig. 7. Beregnede tetthetsfordelinger av lodde (hektoliter pr. (nautisk mil)²). A) 1-åringer, B) 2-åringer, C) 3-åringer, D) 4-åringer og eldre. [Calculated densities of capelin (hecto- litres per (nautical mile)²). A) 1 year old fish, B) 2 years old fish, C) 3 years old fish, D) 4 years old fish].



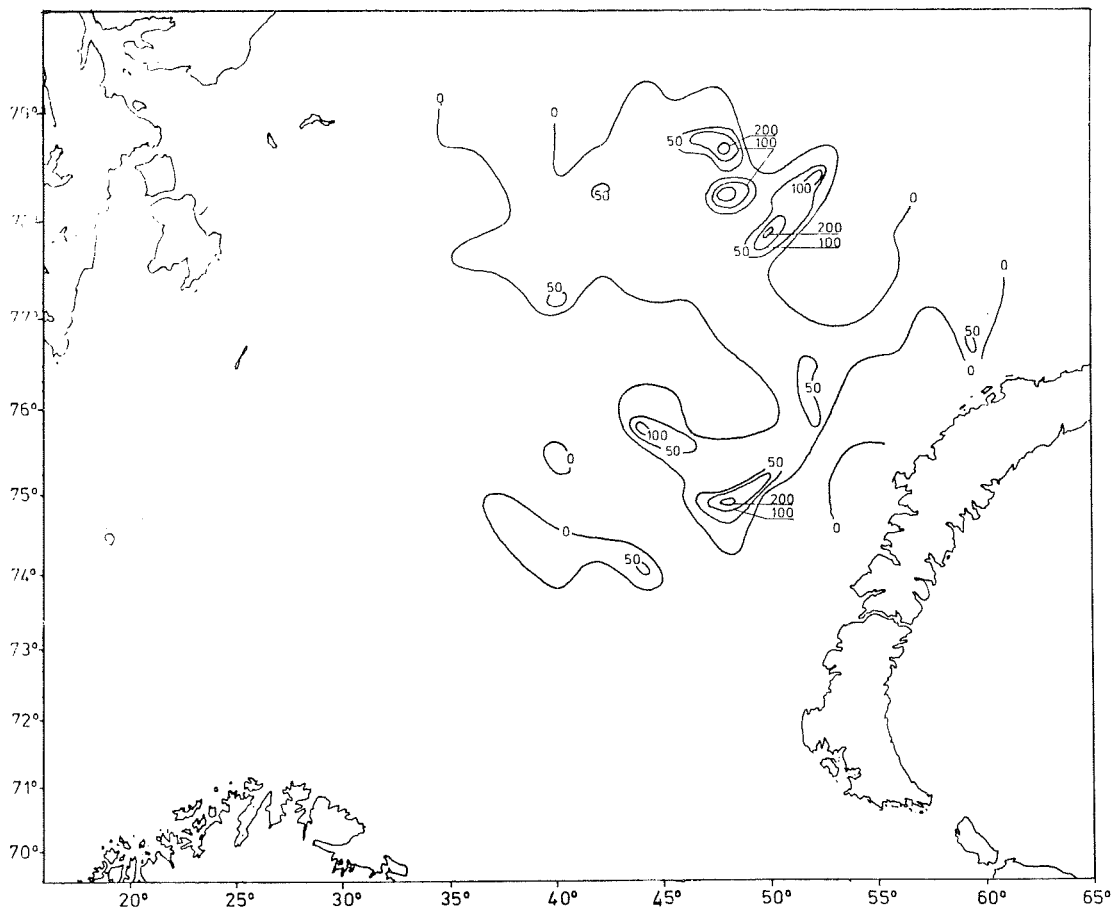


Fig. 8. Integrert ekkointensitet for polartorsk, mm utslag ombord i "G.O.Sars". [Integrated echo intensity, mm deflection on-board the "G.O.Sars"].

LITTERATUR

- BUZETA, R., DALEN, J., DOMMASNES, A., HAMRE, J. og NAKKEN, O.
1975. Loddeundersøkelser i Barentshavet i september-oktober 1974. Fiskets Gang, 61: 101-104.
- DALEN, J., RAKNES, A. and RØTTINGEN, I. 1976. Target strength measurements and acoustic biomass estimation of capelin and 0-group fish. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1976(B:37): 1-13. [Mimeo.]
- DOMMASNES, A., NAKKEN, O. og RØTTINGEN, I. 1976. Loddeundersøkelser i Barentshavet i september-oktober 1975. Fiskets Gang, 62: 101-108.

- EIDE, P., HELLE, G. og KNUDSEN, H. P. 1975. Presentasjon av data-systemet på F/F "Johan Hjort". Fiskets Gang, 61: 754-757.
- HAMRE, J. og RØTTINGEN, I. 1977. Loddeundersøkelser i Barentshavet i juni-juli 1976. Fisken Hav., 77(2): 35-46.
- 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.]