

LODDEUNDERSØKELSER I BARENTSHAVET HØSTEN 1978

[Capelin investigations in the Barents Sea during autumn 1978]

Av

ARE DOMMASNES, HARALD LOENG og TERJE MONSTAD
Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt

ABSTRACT

DOMMASNES, A., LOENG, H. og MONSTAD, T. 1979. Loddeundersøkelser i Barentshavet høsten 1978. [Capelin investigations in the Barents Sea during autumn 1978]. Fisken Hav., 1979 (1): 17-30.

From 14 September to 11 October investigations on the Barents Sea capelin stock were carried out, with aim on the geographical distribution of the stock, its structure and assessment of the abundance.

Compared to the situation in 1977 the hydrographic situation in the western part of the Barents Sea was much the same. In the eastern part, the temperature was lower than in 1977, especially at the surface. This difference increased with increasing longitudes, and in large areas it was about 2°C.

The geographical distribution of capelin was much the same as in 1977, except for the northwestern area where little or none capelin was recorded. The main concentrations were located around the two positions: 77°20'N 34°00'E and 77°40'N 41°00'E.

The 1977 yearclass was found to be extremely poor.

The size of the spawning stock was assessed to be 1.7 mill. tonnes.

The 1975- and 1974-yearclasses will dominate the spawning stock in 1979.

INNLEDNING

Loddeundersøkelsene i Barentshavet høsten 1978 ble gjennomført med F/F "G.O. Sars" fra 14. september til 11. oktober og med F/F "Johan Hjort" fra 17. til 28. september. Undersøkelsene gikk i samarbeid med det sovjetrussiske forskningsfartøyet "Poisk" som deltok fra 19. september til 9. oktober. Dette var et utvidet samarbeid med U.S.S.R. idet én mann fra P.I.N.R.O., Murmansk, deltok ombord i "G.O. Sars", og to mann fra Havforskningsinstituttet deltok ombord i "Poisk".

Formålet med undersøkelsene var å beregne loddebestandens størrelse, kartlegge dens geografiske utbredelse og finne sammensetningen med hensyn på alder og lengde. En ville også beregne gytebestandens størrelse for vinteren 1979. Hydrografiske observasjoner skulle foretas, også i havområder utenfor loddas utbredelse. Denne rapporten omhandler resultatene fra den norske del av undersøkelsene.

MATERIALE OG METODER

Undersøkelsene startet opp i den vestlige delen av Barentshavet, i området ved Bjørnøya og Hopen, og strakte seg nord til 80°N og østover til 55°Ø. Fig. 1 viser utgatte kurser med stasjonsnett for "G.O. Sars" og "Johan Hjort".

Feltarbeidet foregikk etter samme retningslinjer som ved tilsvarende undersøkelser i tidligere år (MONSTAD og RØTTINGEN 1977, DOMMASNES og RØTTINGEN 1977).

Fiskeforekomster ble på begge båtene registrert med Simrad's 38 kHz ekkolodd som hadde følgende innstillinger: registreringsområde 0-250 m + 250 m faseskriver, sendereffekt ext., skriverforsterkning 7, pulslengde 0,6 ms, TVG/Gain 20 log R/- 20 db, båndbredde 3 kHz for "G.O. Sars" og 1 kHz for "Johan Hjort". Integreringen av ekkointensiteten ble ombord på "G.O. Sars" foretatt av integratoren som hadde 30 db forsterkning mens dette ble foretatt av regnemaskinen ombord på "Johan Hjort" (EIDE,

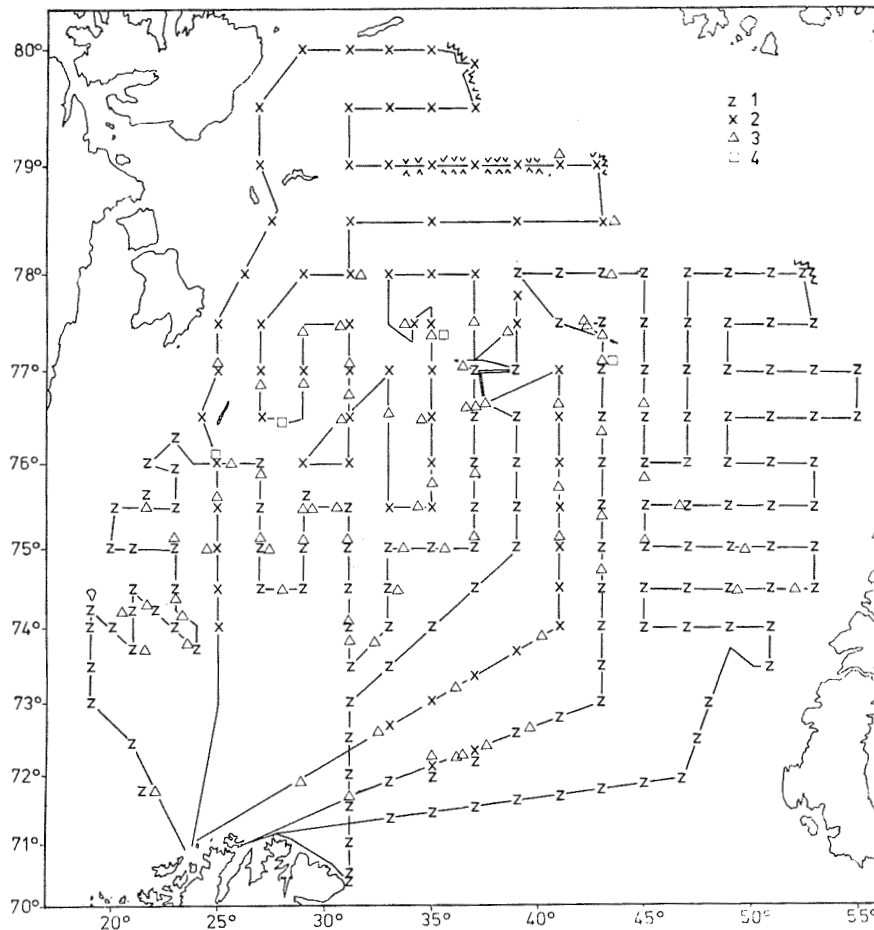


Fig. 1. Kurser og stasjoner for F/F "G.O. Sars" og F/F "Johan Hjort" september - oktober 1978. 1) Hydrografisk stasjon med CTD-sonde, 2) hydrografisk stasjon med "Nansen flasker", 3) pelagisk trålstasjon, 4) bunntrawlstasjon. [Survey routes and stations for R.V. "G.O. Sars" and R.V. "Johan Hjort" September - October 1978. 1) Hydrographic station with CTD-sonde, 2) hydrographic station with "Nansen-bottles", 3) pelagic trawl station, 4) bottom trawl station].

HELLE og KNUDSEN 1975). Det ble regnet ut middelerverdier av integratormengde pr. nautisk mil for hver 5. nautiske mil.

Ekkoregistreringene ble identifisert med pelagisk trål og bunntrawl, og ekkointensiteten ble fordelt på fiskeart vurdert etter fangsten i tråltrekkene og type registrering. For den sydøstlige delen av loddas utbredelsesområde ble det i beregningene brukt integratormengdeverdier fra "G.O. Sars"s forutgående 0-gruppetrakt, 25. august - 10. september 1978 (ANON. 1978). Dette for å få det best mulige

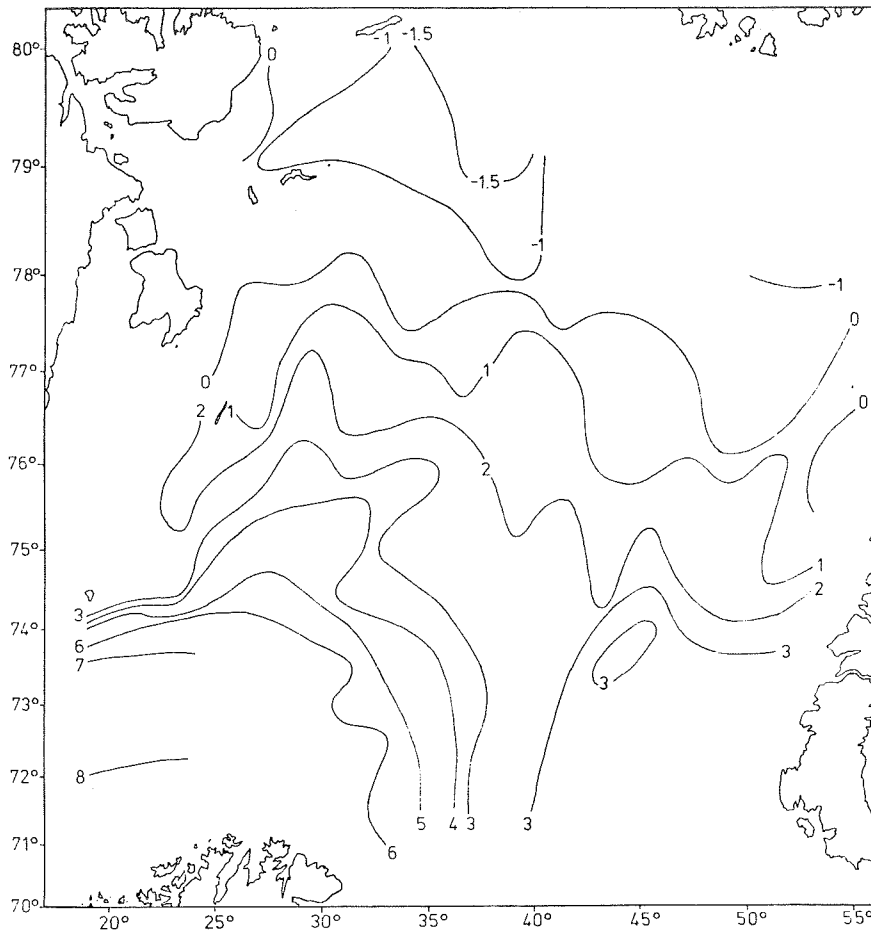


Fig. 2. Temperatur, $t^{\circ}\text{C}$, i overflaten. [Temperature, $t^{\circ}\text{C}$, at the sea surface].

bilde av ungfiskbestanden, spesielt I-gruppen.

Det ble foretatt kalibrering mellom integreringssystemene ombord på "G.O. Sars" og "Johan Hjort" én gang i løpet av undersøkelsene. Følgende ligning ble funnet for sammenhengen mellom integratorverdiene for de to fartøyene:

$$M_{\text{G.O.S.}} = 1,04 \times M_{\text{J.H.}} + 19,6$$

hvor $M_{\text{G.O.S.}}$ og $M_{\text{J.H.}}$ er integratorverdier ombord i henholdsvis "G.O. Sars" og "Johan Hjort".

Beregningsmåte for loddebestandens størrelse er beskrevet av NAKKEN og DOMMASNES (1977). Til utregningene ble brukt samme tetthetskoeffisient (C) som har vært brukt de siste tre årene:

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

hvor L er fiskelengden.

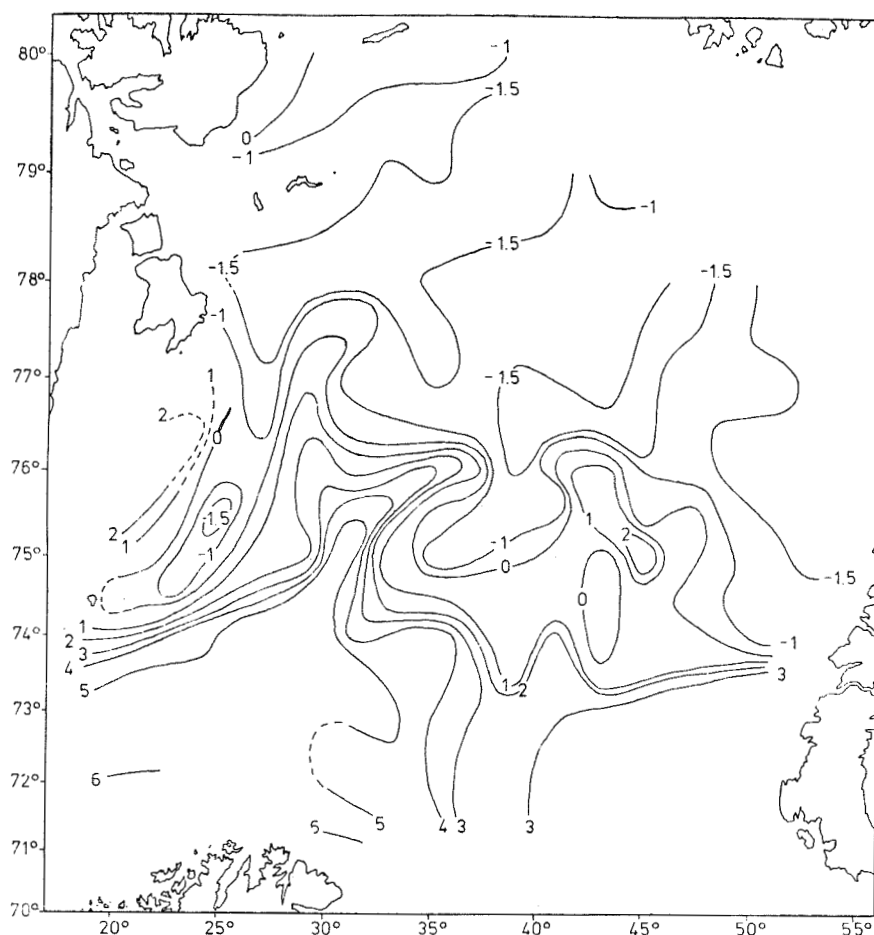


Fig. 3. Temperatur, $t^{\circ}\text{C}$, i 50 m. [Temperature, $t^{\circ}\text{C}$, at 50 m].

RESULTATER

Hydrografi

Fig. 2, 3, 4 og 5 viser temperaturfordelingen i henholdsvis 0 m, 50 m, 100 m og 200 m dyp i Barentshavet. Sammenlignet med 1977 (MONSTAD og RØTTINGEN, 1977) er overflatetemperaturen vest for 35°Ø høyere i 1978. I de andre dyp er temperaturen i dette området stort sett uforandret fra 1977, men i 200 m ble det i 1978 observert vann med positiv temperatur nordover i en renne vest av Storbanken. I deler av bassenget sør for Kvitøya ble det observert temperaturer høyere enn 1°C dypere enn 200 m.

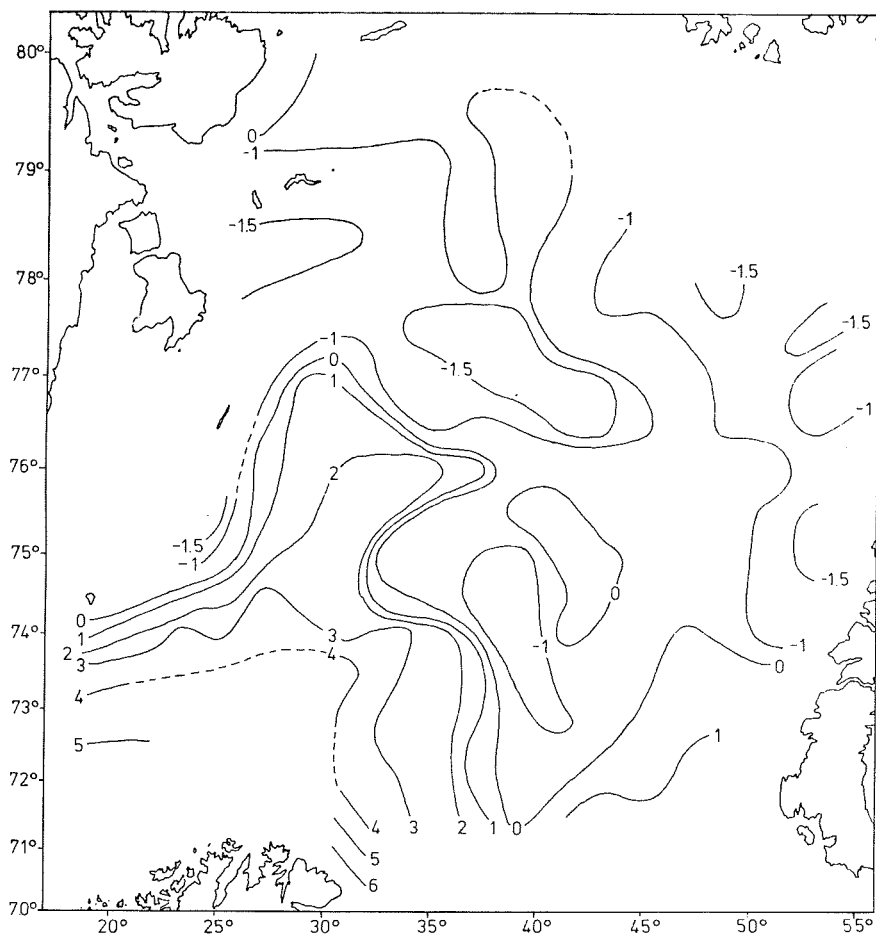


Fig. 4. Temperatur, $t^{\circ}\text{C}$, i 100 m. [Temperature, $t^{\circ}\text{C}$, at 100 m].

Øst for 35°Ø var temperaturen i 1978 lavere enn i 1977, spesielt i overflaten. Forskjellen mellom temperaturen i 1977 og 1978 ble større jo lenger øst man kom, og i store områder var den ca. 2°C . I de øvrige dyp var også temperaturen lavere enn i 1977, men forskjellen mindre, opp til ca. 1°C .

Beregninger utført på observasjoner i snittene Fugløya - Bjørnøya og Semøyene-Nord (langs $37^{\circ}20'\text{Ø}$) i månedsskiftet august-september viser tilsvarende forskjell (Tabell 1). I vannmassene under 50 m er temperaturen i begge snittene i 1978 ca. 1°C lavere enn middelet for perioden 1966-1977. At vannmassene over 50 m har ulik variasjon i forhold til middelet, skyldes forskjellig oppvarming i de ulike områder i løpet av sommeren.

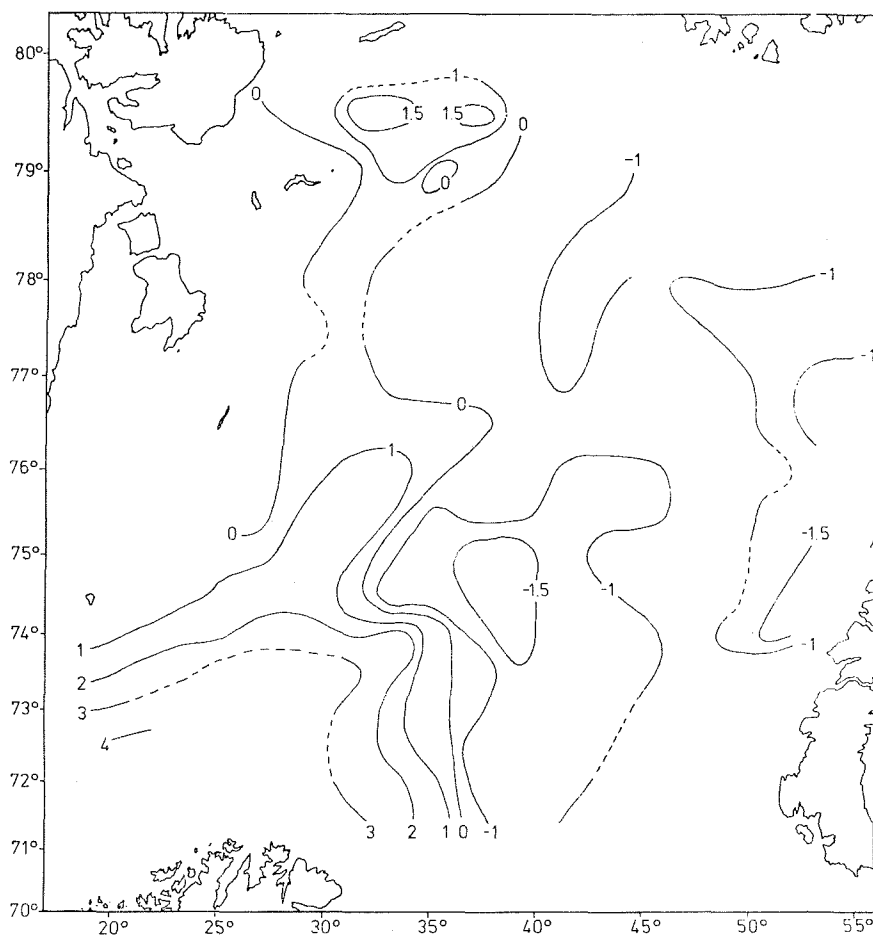


Fig. 5. Temperatur, $t^{\circ}\text{C}$, i 200 m. [Temperature, $t^{\circ}\text{C}$, at 200 m].

Tabell 1. Temperaturer ($t^{\circ}\text{C}$) i snittene Fugløya-Bjørnøya og Semøyene-Nord. [Temperatures ($t^{\circ}\text{C}$) in the sections Fugløya-Bear Island and Sem Islands-North].

Fugløya-Bjørnøya ($71^{\circ}30' - 73^{\circ}30'$)				Semøyene-Nord ($72^{\circ}45' - 74^{\circ}15'$)			
Dyp, m	1966-77	1977	1978	Dyp, m	1966-77	1977	1978
0-50	7.7	7.0	8.3	0-50	5.8	4.3	3.4
50-100	6.2	5.4	5.6	50-100	2.6	1.9	1.6
100-200	5.4	4.6	4.6	100-200	1.0	1.0	0.2

Lodde

Utbredelsen av lodde uttrykt ved integrerte ekkointensiteter er vist på Fig. 6. Fordelingen er forholdsvis lik fordelingen i tilsvarende periode i 1977 (MONSTAD og RØTTINGEN 1977). Forskjellen er vesentlig å finne i det nordøstlige området hvor det var gode registreringer i 1977, men lite eller ingen lodde å finne i 1978.

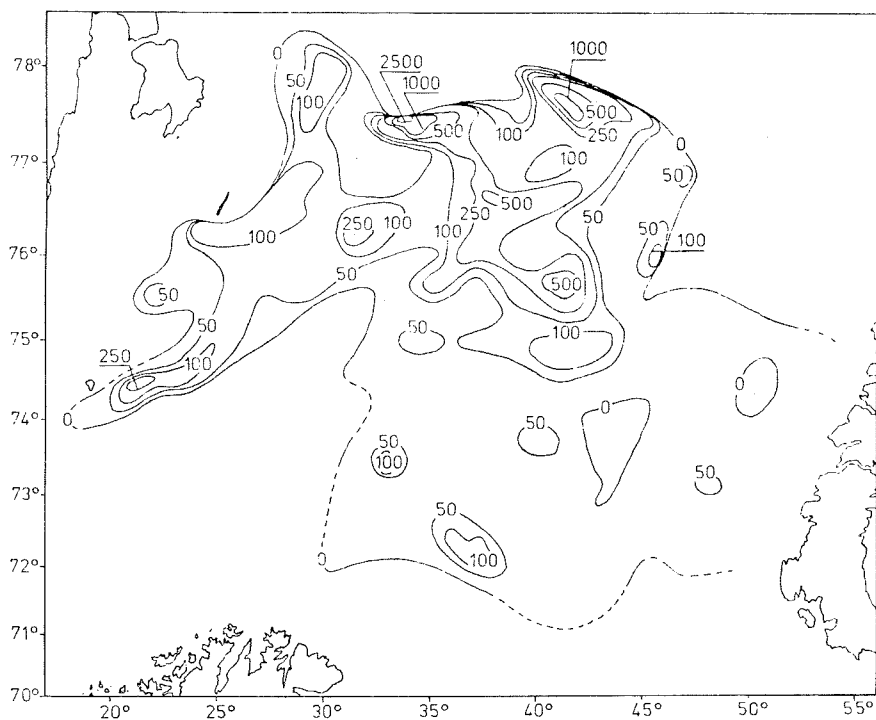


Fig. 6. Integrert ekkointensitet av lodde, mm utslag/nautisk mil. [Integrated echo intensity of capelin, mm deflection/nautical mile].

De beste forekomstene ble funnet innenfor to adskilte områder, omkring posisjon $77^{\circ}20'N$ $34^{\circ}00'Ø$ og ved $77^{\circ}40'N$ $41^{\circ}00'Ø$. Lodda ble vesentlig registrert som små stimer nær bunnen om dagen og som spredte forekomster i 20-80 m dyp om natten.

Tetthetsfordelingen uttrykt som tonn pr. (nautisk mil)² er beregnet for hver årsklasse og er vist i Fig. 7-10. Den ett år gamle lodda var hovedsakelig utbredt i området Bjørnøya-Hopen, og i den sydøstlige delen av Barentshavet. Toåringene ble funnet i hele utbredelsesområdet med de tetteste forekomstene innenfor et område mellom 75° og $78^{\circ}N$ fra 33° til $43^{\circ}Ø$. De beste konsentrasjonene av tre og fire år gammel lodde ble funnet i den nordlige delen av utbredelsesområdet, vesentlig mellom 77° og $78^{\circ}N$ fra 33° til $43^{\circ}Ø$.

Det beregnede antall individer og totalvekten av hver årsklasse er gitt i Tabell 2. For sammenligning er også de tilsvarende data gitt fra loddeundersøkelsene i juni-juli 1978 og september-oktober 1977. Det er god overensstemmelse i antall individer av

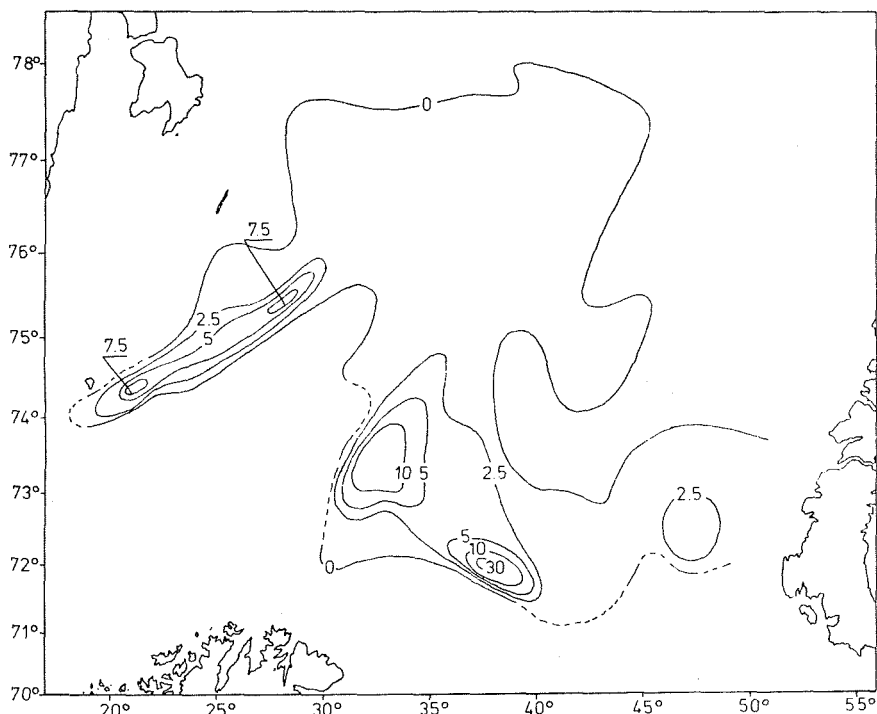


Fig. 7. Beregnet tetthetsfordeling av 1 år gammel lodde i tonn/(nautisk mil)². [Estimated density distribution of 1 year old capelin in tonnes/(nautical mile)²].

Tabell 2. Antall individer, N, og volum, V, for hver årsklasse av lodde i Barentshavet høsten 1977 og sommeren og høsten 1978. N: antall individer $\times 10^{-11}$, V: tonn $\times 10^{-6}$. [Number of individuals, N, and volume, V, for each yearclass of capelin in the Barents Sea in September-October 1977, June-July 1978 and September-October 1978, as calculated from acoustic surveys, N = number of individuals $\times 10^{-11}$, V = metric tonnes $\times 10^{-6}$].

Årsklasse	1977		1976		1975		1974		1973		Sum	
	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V
Sept.-okt. 1977			3.77	0.77	1.81	1.46	1.02	1.71	0.49	1.03	7.09	4.97
Juni-juli 1978	0.30	0.05	3.08	1.38	0.94	0.92	0.15	0.20			4.47	2.54
Sept.-okt. 1978	1.10	0.31	3.71	2.49	1.00	1.65	0.15	0.31			6.01	4.76
Alder i 1978	1 år		2 år		3 år		4 år					

2, 3 og 4 år gammel lodde registrert henholdsvis i juni-juli og i september-oktober 1978. For ettåringene er den store økningen i antall som ventet i løpet av denne perioden. På grunn av den individuelle veksten til ettåringene og forandring i adferdsmønster ble denne aldersgruppen mer tilgjengelig for både trål og ekkoregistrering.

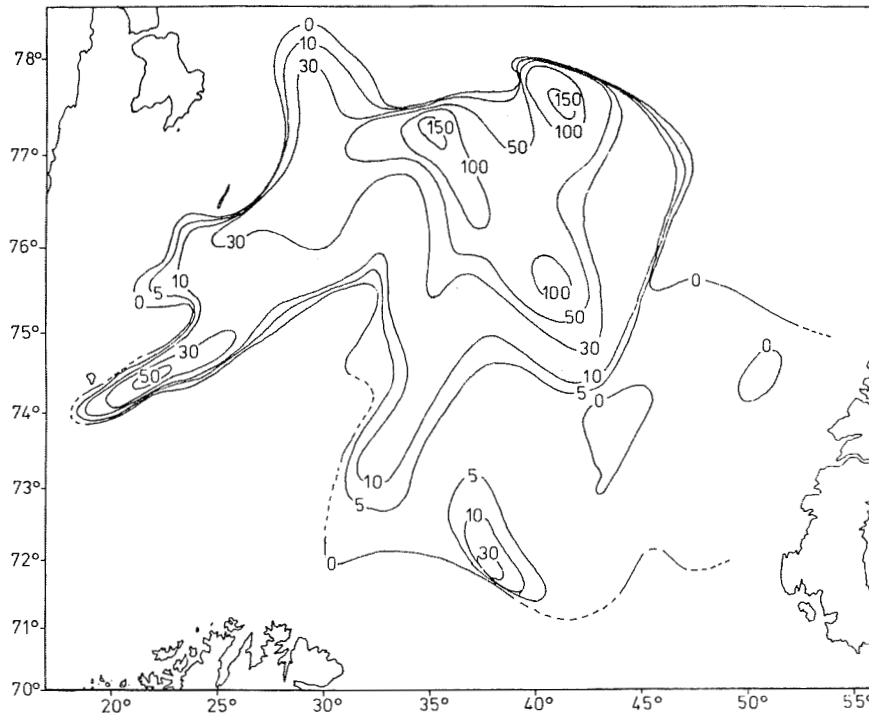


Fig. 8. Beregnet tetthetsfordeling av 2 år gammel lodde i tonn/(nautisk mil)². [Estimated density distribution of 2 years old capelin in tonnes/(nautical mile)²].

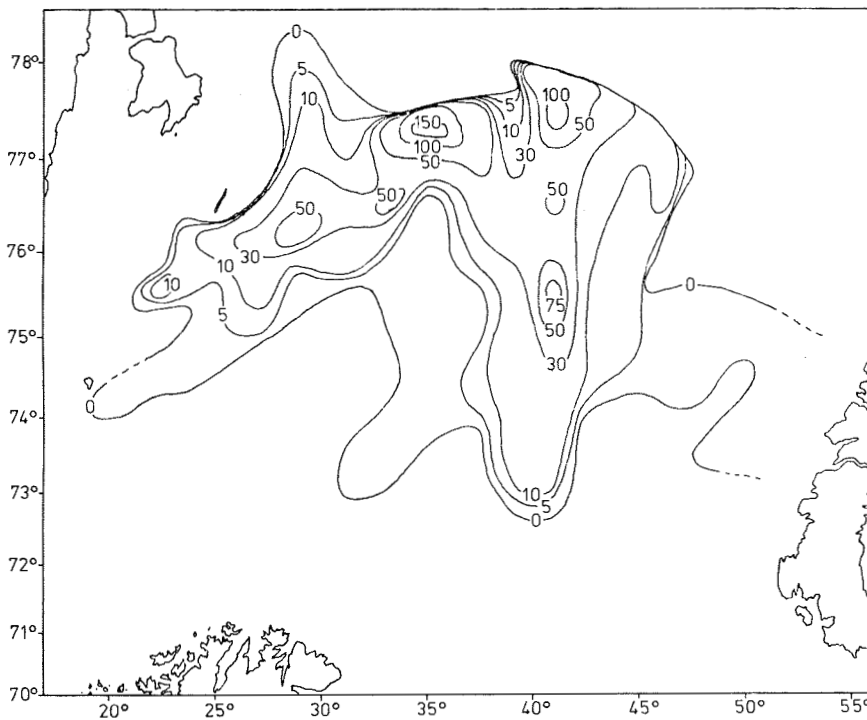


Fig. 9. Beregnet tetthetsfordeling av 3 år gammel lodde i tonn/(nautisk mil)². [Estimated density distribution of 3 years old capelin in tonnes/(nautical mile)²].

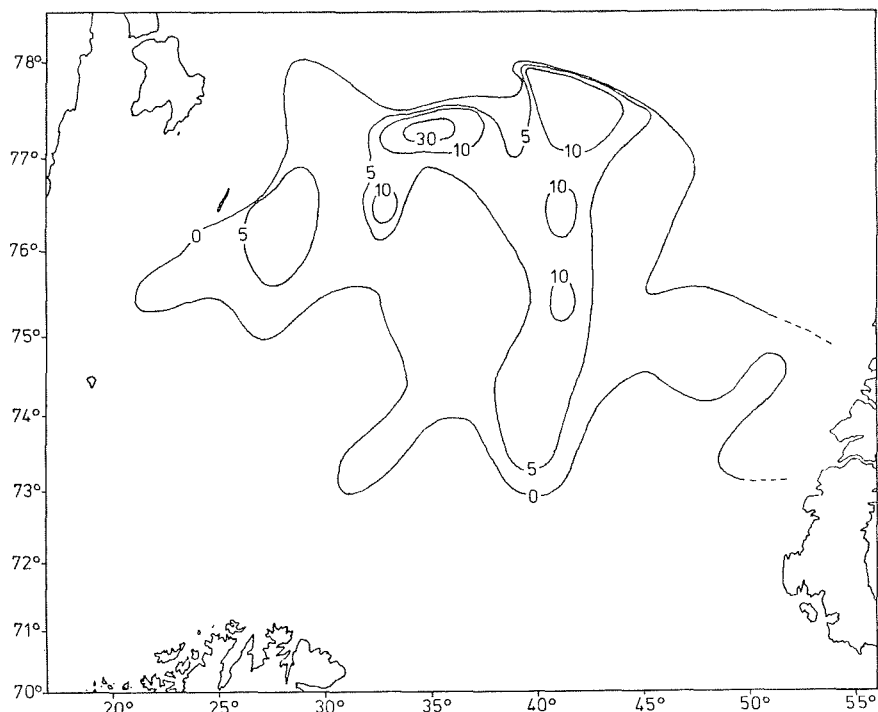


Fig. 10. Beregnet tetthetsfordeling av 4 år gammel og eldre lodde i tonn/(nautisk mil)². [Estimated density distribution of 4 years old and older capelin in tonnes/(nautical mile)²].

En sammenligning mellom situasjonen i september-oktober 1978 og september-oktober 1977 viser at antall ett år gammel lodde er mye lavere i 1978 enn i 1977. Målt som ettåringer om høsten, er 1977-årsklassen den svakeste som er blitt registrert siden 1970-årsklassen (NAKKEN og DOMMASNES 1977). Når det gjelder registrering av ett-åringene, vil det alltid være tilstede en viss usikkerhet om hvorvidt hele aldersgruppen er observert. Denne usikkerheten forandrer imidlertid ikke inntrykket av at årsklassen 1977 er meget svak. Antall to år gammel lodde er betraktelig større enn i 1977. Tre og fire år gammel lodde, som vil danne hovedtyngden av gytebestanden i 1979, var både i antall og volum mindre i 1978 enn i 1977.

Fig. 11 viser prosenten av antall individer, gjennomsnittslengde og kondisjonsfaktor for de enkelte årsklasser i forskjellige områder.

Tabell 3 viser gjennomsnittsvolum av årsklassene 1971-1976 målt som to-, tre- og fireåringer under høstloddetoktene. Veksten synes fortsatt å være god for tre og fire år gammel lodde, men

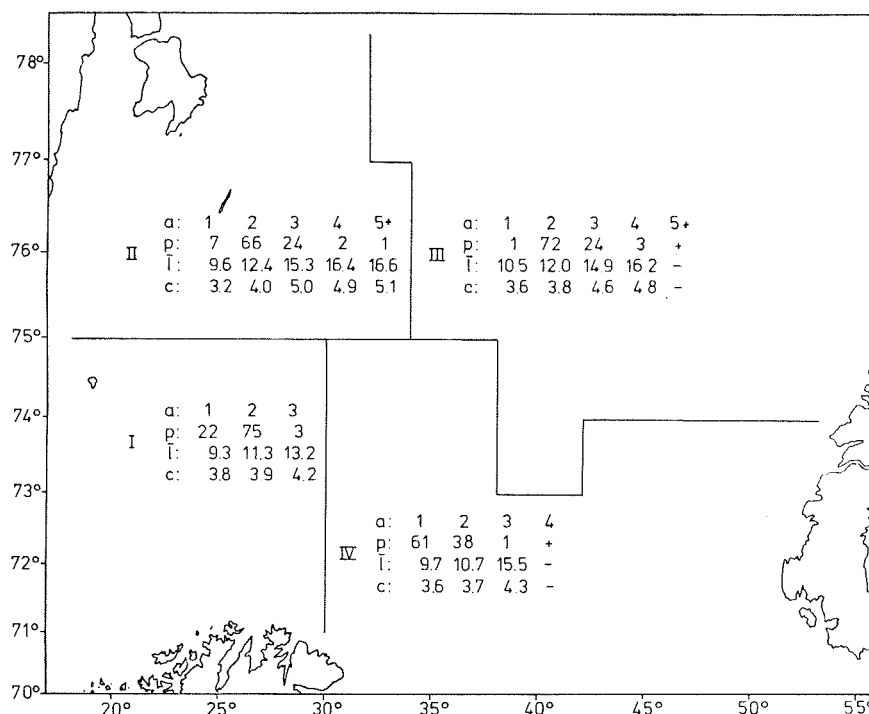


Fig. 11. Prosentar av totalt antall individer (p), gjennomsnittslengder (\bar{l}) i cm og kondisjonsfaktorer ($c = 10^3 \times \text{volum}/l^3$) for hver aldersgruppe (a) i forskjellige områder. [Percentages of total numbers of specimens (p), mean lengths (\bar{l}) in cm and condition factors ($c = 10^3 \times \text{volume}/l^3$) for each age group (a) in different areas].

Tabell 3. Gjennomsnittsvolum i ml av lodde fra årsklassene 1971-1976 som 2-, 3- og 4-åringar om høsten. Verdiene fra september-oktober 1978 er understreket. [Average volume in ml for capelin from the yearclasses 1971-1976 at 2, 3 and 4 years age in the autumn. The values from September-October 1978 are underlined].

Alder	2 år	3 år	4 år
1971	7.1	8.1	15.0
1972	5.2	10.3	17.0
1973	6.5	12.2	21.0
1974	7.9	16.7	<u>20.7</u>
1975	8.1	<u>16.5</u>	
1976	<u>6.7</u>		

mindre god for to-åringene.

Lengdefordelingene for den totale bestanden og for hver av årsklassene er vist på Fig. 12.

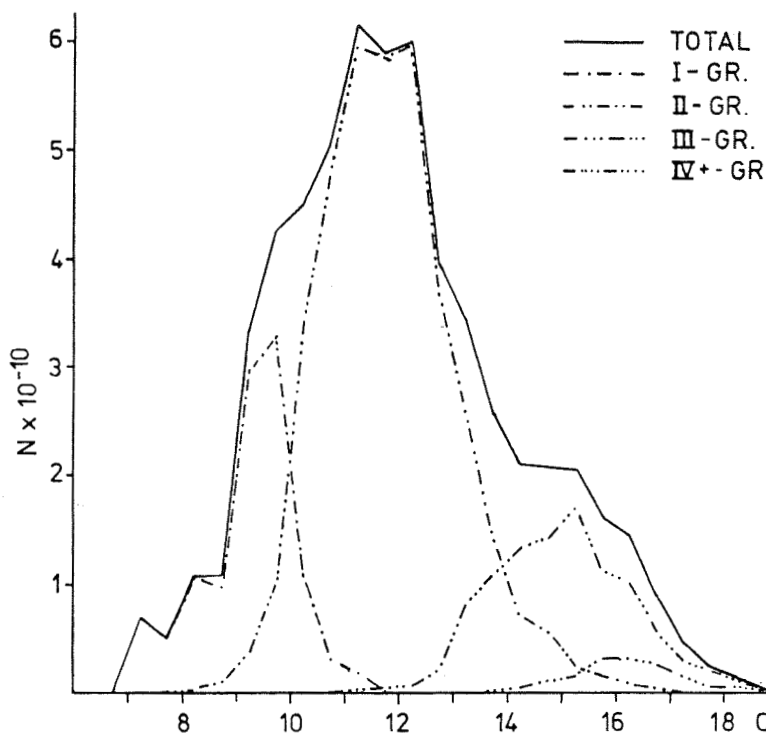


Fig. 12. Lengdefordeling (antall) av lodde i de forskjellige årsklassene og for bestanden totalt. [Length distribution (numbers) of capelin in the different age groups and of the total stock].

Så tidlig som i september-oktober er det vanskelig å fastslå med sikkerhet hvor stor del av loddebestanden som vil gyte den kommende vinter. Tidligere erfaringer viser imidlertid at gytebestanden er omtrent av samme størrelse som mengde lodde med lengde 14,5 cm eller større i september-oktober året før. Etter dette vil gytebestanden i 1979 være omkring 1,7 mill. tonn.

LITTERATUR

ANON. 1978. Preliminary report of the international 0-group fish survey in the Barents Sea and adjacent waters in August-September 1978. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1978 (H: 33) 1-25. [Mimeo.]

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

EIDE, P., HELLE, G. og KNUDSEN, H.P. 1975. Presentasjon av data-systemet på F/F "Johan Hjort". Fiskets Gang, 61: 754-757.

MONSTAD, T. og RØTTINGEN, I. 1977. Loddeundersøkelser i Barentshavet i september-oktober 1977. Fisken Hav., 1977 (3): 13-28.

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.]