

Bibl. kontor
GB 420

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
SENTER FOR MARINE RESSURSER

Fiskeriministeriet
Bibl. kontor

29 AUG. 1990

TOKTRAPPORT

(SURVEY-REPORT)

Bunnfiskundersøkelser 1989

UNDERSØKELSER AV TORSK, HYSE, UER OG BLÅKVEITE
I BARENTSHAVET OG SVALBARD-OMråDET HØSTEN 1989

(INVESTIGATION ON COD, HADDOCK, REDFISH AND GREENLAND
HALIBUT IN THE BARENTS SEA AND THE SVALBARD AREA AUTUMN 1989)

Olav Rune Godø, Sigbjørn Mehl og Kjell Nedreaas

Institute of Marine Research
P.O.Box 1870 - Nordnes
5024 Bergen Norway

ABSTRACT

Combined acoustic and bottom trawl survey for cod, haddock and redfish were carried out in autumn 1989 in the Svalbard area together with an acoustic survey in the Barents Sea. The abundance indices of cod decreased from 1988 to 1989 in the Svalbard area while a slight increase was observed in the Barents Sea. For the total area the acoustic index decreased by 38% from 1988 to 1989. Haddock were as in previous years almost absent in the Svalbard area, and the acoustic index was reduced compared to 1988 in the Barents Sea.

The acoustic abundance indices for Sebastodes marinus and S. mentella were stable or increased from 1988 to 1989; the increase of S. mentella below 14 cm is promising. These acoustic results were confirmed in the bottom trawl survey.

The bottom trawl indices of Greenland halibut showed a small decrease from 1988 to 1989, particularly for older fish (> 4 years). This is probably due to the area coverage and variable fish availability during surveying.

3808 / b 2562

1. FORMÅL

Formålet med toktet er å kartlegge mengde og utbredelse av torsk, hyse, uer og blåkveite. Svalbard-området har vært dekket av et stratifisert bunentrål-tokt om høsten siden 1981 (Randa og Smedstad, 1982, 1983; Godø *et al.*, 1984; Godø, 1985). Undersøkelsen har vært gjennomført som et kombinert bunentrål-akustisk-tokt. I de tidligere år var forholdene vanskelige for akustisk målemetodikk. Siden 1985, med en raskt økende torskebestand, er begge indeks beregnet (Godø og Nedreaas, 1986, Godø *et al.*, 1987 og Hylen *et al.*, 1988, 1989).

Torsk og hyse i Barentshavet har inntil det siste hovedsaklig blitt dekket om vinteren (akustisk tokt siden 1975 og i tillegg bunentrål-tokt siden 1981). Høsten 1986 ble et flerbestandstokt gjennomført for første gang i Barentshavet og Svalbard-området, og hele området ble dekket av en akustisk undersøkelse. Undersøkelsene ble gjentatt i 1987, 1988 and 1989.

Siden 1987 har resultatene fra disse undersøkelsene blitt benyttet i bestandsberegningene av norsk-arktisk torsk og hyse. Denne rapporten presenterer resultatene fra høsttoktet 1989.

2. MATERIALE OG METODER

Undersøkelsene i Svalbard-området ble gjennomført fra 13. september til 5. oktober 1989 med F/F "G.O.Sars" og en innleid tråler (M/T "Anny Kræmer"). Toktet ble gjennomført som et kombinert bunentrål (tråleren) og akustisk tokt (F/F "G.O.Sars"). Det ble i alt tatt 244 trålstasjoner på toktet, og av disse ble 33 tatt med pelagisk trål. 181 av bunentrålstasjonene er inkludert i det stratifiserte bunentrål-toktet. Dessuten ble det tatt 51 hydrografiske stasjoner. Fig. 2.1 viser kurslinjer, hydrografiske stasjoner og trålstasjoner tatt av "G.O.Sars". Fig. 2.2 presenterer trålstasjonene som er inkludert i bunentrål-toktet. I tillegg ble området ved Spitsbergen dekket akustisk med F/F "Eldjarn" under 0-gruppetokt 22.august - 11.september.

Det akustiske toktet i Barentshavet ble gjennomført i perioden 12. september til 2. oktober 1989 med F/F "G.O.Sars", F/F "Michael Sars" og F/F "Eldjarn". Det ble totalt tatt 108 trålstasjoner, og av disse var 65 med pelagisk trål. I tillegg ble det tatt 172 hydrografiske stasjoner. Fig. 2.1 viser kurslinjer, hydrografiske stasjoner og trålstasjoner utført av de tre forskningsfartøyene.

2.1 Bunentrål-tokt

Fig. 2.1.1 viser Svalbard-området med strataene som blir benyttet i bunentrål toktet. Fordelingen av bunentrål-stasjonene som er inkludert i beregningene er presentert i Fig. 2.2. Ved å følge toktopplegget som er beskrevet av Dalen *et al.* (1982) og Randa og Smedstad (1982) er antallet stasjoner redusert til det minimale som trengst for å holde nøyaktigheten på et akseptabelt nivå. Område-stratifiseringen er basert på geografiske områder som er inndelt i strata etter bunndyp. Dybdeintervallene som er benyttet er 0-100m, 100-200m, 200-300m, 300-400m og >400m.

I bunentrålundersøkelsene (tråleren) brukes reketrål (Campelen 1800) utstyrt med "rockhopper" bunngear og med 40 mm maskevidde i trålpisen. Sveipene er 40 m og dørene er Steinshamn V-dører nr. 8 (6.4 m², 1500 kg). Forskningsfartøyene benytter same utstyret med unntak av dørene som er Vaco kombidører (6 m², 1500 kg). Dette utstyret skiller seg fra det som tidligere er brukt i bunentrål-undersøkelsene ved kortere sveiper (redusert fra 80 m til 40 m) og ved skifting fra bobbins til "rockhopper" bunngear. En rekke undersøkelser ligger bak dette skifte av standard (Engås og Godø, 1989a, b,

Godø et al. 1989), og målet har vært å få en trål som gir et mer representativt bilde av arts og lengdesammensetning i bestanden. Basert på de over nevnte undersøkelsene kan gamle data omregnes slik at de kan sammenlignes med nye data for torsk og hyse (Godø og Sunnanå, 1990). For andre arter er dette ennå ikke klart, og årets mengde-indekser for disse artene må derfor brukes med forsiktighet. Dagens utstyr er også felles for Barentshavet og Svalbard, og bunentrål-undersøkelsene fra de to områdene er dermed mer sammenlignbare enn tidligere. Resultatet av omleggingen er en sterkt øket fangst-effektivitet på den minste fisken og dette fjerner det meste av den variasjonen i indeksene på alder som skyldes ulik vekst for de enkelte årsklasser (se Godø og Sunnanå, 1990). Bunentrålindeksene blir beregnet på stratabasis med 25 m som antatt effektiv bredde på trålen (Dalen et al., 1983). Distansen for et standard tråltrekk er 1.5 nautiske mil, tauet med 3 knops fart.

2.2 Akustisk tokt

De akustiske undersøkelsene ble gjennomført som i 1986, 1987 og 1988. Metodikken er beskrevet av Dalen et al. (1982) og Dalen og Smestad (1979, 1982, 1983). Høsten 1989 ble det lagt inn et nytt system på "G.O. Sars" og "Michael Sars" som ventelig vil gi større presisjon i de akustiske beregningene, men som kan gi et lite avvik i forhold til det gamle systemet, spesielt når det gjelder bunnkanalen. Det akustiske utsyret som benyttes er:

"Eldjarn": Simrad EK-400, 38kHz skrogmontert svinger.

"G.O. Sars": Simrad EK-500, 38kHz skrogmontert "split-beam" svinger og 38kHz tauet svinger.

"Michael Sars": Simrad EK-500, 38kHz skrogmontert "split-beam" svinger.

F/F "Eldjarn" bruker et digitalt ekkointegrator-system utviklet ved Havforskningsinstituttet, kjørt på en NORD 10 datamaskin (Blindheim et al., 1982). F/F "G.O. Sars" og F/F "Michael Sars" bruker et nytt ekkointegrator-system, "Bergen Echo Integrator" (B.E.I.), utviklet ved Chr. Michelsen Institutt og Havforskningsinstituttet. Systemet blir kjørt på en SUN 4/110 grafisk arbeidsstasjon (Knudsen, 1989). De akustiske systemene blir kalibrert etter en metode beskrevet av Foote et al. (1983).

Alle ekkointegrator-systemene produserer ekkomengde i kvadratmeter reflekterende overflate pr kvadratnautisk mil (m^2/nm^2). Dette omregnes til antall torsk og hyse pr kvadratnautisk mil v.h.a. faktoren $C = 2.49 \times 10^6 \times L^{-2.18}$, tilsvarende en målstyrke $TS = 10 \log (\sigma/4\pi) = 21.8 \log L - 74.9$ hvor L er fiskenes lengde og σ er reflekterende overflate for en enkelt fisk med den lengden. Omregningsfaktoren brukt for ure er $C = 5.20 \times 10^6 \times L^{-2.18}$.

Områdeenheten brukt i de akustiske beregningene er $1/2^0$ bredde $\times 1^0$ lengde. Gjennomsnittlig reflekterende overflate er beregnet for hver område-enhet og multiplisert med arealet for å gi "ekkomengde". Disse ekkomengdene er først lagt sammen for større del-områder og til slutt summert til total ekkomengde for hele undersøkelsesområdet.

3. HYDROGRAFI

Figs. 3.1 og 3.2 viser temperaturfordelingen ved overflaten og ved bunnen. Temperaturen hadde øket med ca. $2^0 C$ siden 1988 i den sørøstlige delen av Barentshavet.

4. TORSK

4.1 Bunntrål-undersøkelser Svalbard

Den geografiske fordelinga av torsken i 1989 (Fig.4.1.1.) skiller seg ikke ut sammenlignet med tidligere år; d.v.s. fisk forekom i det meste av undersøkelsesområdet og de betydeligste forekomstene var i de grunnere delene av kontinentalskråningen (80% av indeksene grunnere enn 200 m) fra Hopen til Bjørnøya og videre østover. Både i antall og vekt er fremdeles 1983-årsklassen den sterkeste i dette området (Tabell 4.1.1). O-gruppen er nå kommet med i indeksen, trolig på grunn av effektivitetsøkningen i det nye utstyret. Det er usikkert om dette tallet vil gi informasjon om rekrutteringen. På et så tidlig stadium vil trolig yngelen ha slått seg til bunnen i ulik grad fra år til år, og indeksen vil dermed bli usikker.

4.2 Akustiske undersøkelser

Fordelingen av total ekkomengde for torsk og hyse kombinert i 1989 er presentert i Fig. 4.2.1. I 1989 ble de største konsentrasjonene i Svalbard-området observert nordøst for Bjørnøya mot Hopen. I Barentshavet var konsentrasjonene hovedsaklig langs Finnmark- og Murmansk-kysten og i den sørøstlige delen av Barentshavet nord til 72° N, med et par konsentrasjoner lenger nordøst.

Bare 10% av torskeregistreringene ble observert i Svalbard-området i 1989 (Fig. 4.2.2 og Tabell 4.2.1). De største konsentrasjonene ble funnet i Storfjordrenna. Disse registreringene var dominert av 1983-årsklassen, med elementer av 1982, 1984, 1985 og 1986 års klassene. Forholdene for akustisk målemetodikk var i 1989 meget vanskelige i dette området på grunn av at fisken var fordelt kloss i bunn.

I Barentshavet var torskeregistreringene langs Finnmark og Murmansk kysten og i den sørøstlige delen av Barentshavet, samt i Gåsebank-området. 1983 års klassen var den dominerende, med elementer av 1982, 1984, 1985 og 1986 års klassene.

Sammenlignet med forrige høst, ble indeksen for antall torsk redusert med 91% i Svalbard-området, mens den øket med 25% i Barentshavet. I hele undersøkelsesområdet var det en reduksjon på 38% i forhold til høsten 1988. I Barentshavet var det videre en reduksjon på 59% siden sist vinter (1989).

5. HYSE

5.1 Bunntrål-undersøkelser Svalbard

Indeksen for hyse økte betydeleg fra 1988 til 1989 (Tabell 5.1.1). Den er likevel ubetydeleg i forhold til torsk. Det bør også bemerknes at økningen kom som et resultat av at O-gruppe hyse kom inn og utgjorde over 50% av antallsindeksen (trolig på grunn av det nye trålutstyret fanger opp O-gruppe bedre enn det gamle). 1983-års klassen er fremdeles den viktigste års klassen i bestanden utenom O-gruppen.

5.2 Akustiske undersøkelser

Fig.5.2.1 viser geografisk fordeling av hyse i de akustiske undersøkelsene. De største konsentrasjonene ble funnet nordøst for Nordkapp og langs kysten av Østfinnmark. I andre områder, Svalbard inkludert, var det bare mindre registreringer av hyse.

Fra høsten 1988 til høsten 1989 ble totalindeksen over antall hyse i Barentshavet redusert med 76% (Tabell 5.2.1). Og som for torsk var estimatet lavere enn det som ble gjort under vintertoktet tidligere samme år (73%). 1983 og 1984 årsklassene var de dominerende, både om vinteren og og høsten.

6. UER

6.1 Botntrålundersøkjing, Svalbard

Det nye "rockhopper" giret vart for første gong teke i bruk hausten 1989 som standard trålutstyr. Eventuelle endringar i mengdeindeksane av uer som følgje av dette nye giret har når denne rapporten går i trykken ikkje vorte utforska. Dersom det skulle vise seg å vere forskjeller, må indeksane for 1989 korrigeraast før dei kan direkte samanliknast med tidlegare år. Resultata frå toktet i 1989 viser den høgaste indeksen for vanleg uer, *Sebastes marinus*, sidan 1985 (Tabell 6.1.1). For snabeluer, *Sebastes mentella*, ser bestandssituasjonen i området ut til å ha forbetra seg etter ein árviss nedgang sidan 1985 (Tabell 6.1.2). Særleg er rekrutteringa av snabeluer mindre enn 15 cm lovande. For vanleg uer og snabeluer er det utrekna antalet frå dette botntråltoktet 75% og 77% av det akustisk utrekna antalet i same område.

6.2 Akustiskundersøkjing, Barentshavet og Svalbard

Utbreiinga av alle tre uerartane, vanleg uer, snabeluer og lusuer (*Sebastes viviparus*) er basert på og teikna etter gjennomsnittlege integratorverdiar i kvar rute ($\frac{1}{2}$ breiddgrad $\times \frac{1}{1}$ lengdegrad) som vidare er omrekna til antal fisk pr. nm². Total ekkomengd for alle tre uerartane slått saman er vist i Figur 6.2.1.

Vanleg uer

Den geografiske utbreiinga av vanleg uer er vist i Figur 6.2.2 (A). Innanfor heile det undersøkte området, inkl. Svalbard (nord for 73°N og vest for 30°E), vart bestanden akustisk utrekna til 41.3 millionar individ (Tabell 6.2.1). Dette er på same nivå som året før, men er mindre enn 50% av antalet registrert hausten 1986.

Snabeluer

Innanfor heile det undersøkte området vart bestanden av snabeluer akustisk utrekna til 2757 millionar individ (Tabell 6.2.2). Dette inkluderer 1189 millionar uidentifisert småauer, men som basert på stikkprøvar viste seg å vere fullstendig dominert av snabeluer. Utbreiinga av "sikker" snabeluer er vist i Figur 6.2.2 (B). Utbreiinga av uidentifisert småauer er vist i Figur 6.2.2 (D). Utrekna antal hausten 1989 var over tre gonger større enn året før, og skuldast ein sterk auke av 5-14 cm fisk.

Lusuer

Utbreiinga av lusuer er vist i Figur 6.2.2 (C). Som forventa vart det ikkje registrert lusuer ved Svalbard. Innanfor heile det undersøkte området vart bestanden av lusuer akustisk utrekna til 6.5 millionar individ (Tabell 6.2.3). Dette er det lavast målte antal i tidsserien. Eit ulikt kursnett frå år til år i den sørvestre del av Barentshavet, kor høge koncentrasjonar av lusuer førekjem, kan føre til store svingingar i utrekna antal. Vestre del

av Barentshavet er den nordlege grensa for utbreiinga av lusuer, og vandringar til og frå vil verke særleg inn på utrekna fiskemengd i eit slikt utkantområde.

7. BLÅKVEITE

7.1 Botntrålundersøkjing, Svalbard

Totalindeksen (i antall) av blåkveite auka fram til 1985, men avtok så med over 50% fram til det lave nivået i 1987 (Tabell 7.1.1). I 1988 auka indeksen for nesten alle aldersgrupper, og totalindeksen var igjen på 1985-nivå. Utrekna indeks hausten 1989 viste ein liten nedgang samanlikna med 1988, nedgangen var tydlegast for aldersgruppene 5 og 7. Konkurranse og ein torskebestand som beita på blåkveite samt bifangstar i rekefisket vart i 1987-rapporten nemnt å vere mogelege grunnar for då tilsynelatande svak rekruttering (CM 1988 /G:44). Dei uventa høge indeksane i 1988 og resultata for 1989 tyder på at korleis området blir dekka og variabel tilgjenge av fisken fra år til år under toktet, kan vere vel så riktige forklaringar på variasjonen i utrekna mengd av blåkveite dei siste åra. Utbreiinga av blåkveite i trålfangstane er vist i Figur 7.1.1. Utbreiinga er stort sett som tidlegare år, men samanlikna med 1988, så synest den lavare indeksen i 1989 å vere forårsaka av ein reduksjon i området mellom 77°N og 78°N, og mellom 79°N og 80°N. Indeksen er dominert av 3-5 år gammel fisk.

LITTERATUR

- ANON. 1988. Preliminary report of the international O-group fish survey in the Barents Sea and adjacent waters in August-September 1988. Coun. Meet.int.Coun.Explor.Sea,1988(G:45):1-37.
- ANON. 1989. Preliminary report of the international O-group fish survey in the Barents Sea and adjacent waters in August-September 1989. Coun.Meet.int.Coun.Explor.Sea,1989(G:40):1-40.
- Blindheim, J., Eide P.K., Knudsen H.P. and Vestnes G. 1982. A shipborne data logging and processing system for acoustic fish surveys. Fish Res., 1:141-153.
- Dalen, J., Hylen, A., Nakken, O., Randa, K. and Smedstad, O.M. 1982. Norwegian investigations on young cod and haddock in the Barents Sea during the winter 1982. Coun.Meet.int.Coun.Explor.Sea, 1982 (G:4):1-32. [Mimeo.]
- Dalen, J., Hylen, A., Nakken, O., Randa, K. and Smedstad, O.M. 1983. Preliminary report of the Norwegian investigations on young cod and haddock in the Barents Sea during the winter 1983. Coun.Meet.int.Coun.Explor.Sea,1983 (G:15) : 1-23. [Mimeo.]
- Dalen, J. and Smedstad, O.M. 1979. Acoustic method for estimating absolute abundance of young cod and haddock in the Barents Sea. Coun.Meet.int.Coun.Explor.Sea,1979. (G:51): 1-24. [Mimeo.]
- Dalen, J. and Smedstad, O.M. 1982. Abundance estimation of demersal fish in the Barents Sea by an extended acoustic method. Contrib. to Symp. in Fisheries Acoustics, 21 - 24 June 1982, Bergen, Norway. [Mimeo.]
- Dalen, J. and Smedstad, O.M. 1983. Abundance estimation of demersal fish in the Barents Sea by an extended acoustic method. In: Nakken, O. and Venema S.C. (Eds), Symposium on fisheries acoustics. Bergen, Norway, 21-24 June 1982. FAO Fish. Rep. (300):232-239.
- Engås, E. and Godø, O.R. 1989a. Escape of fish under the fishing line of a Norwegian sampling trawl and its influence on survey results. J.Cons.int.Explor.Mer. 45:269-276.
- Engås, E. and Godø, O.R. 1989b. The effect of different sweep lengths on the length composition of bottom-sampling trawl catches. J.Cons.Int.Explor.Mer, 45:263-268.
- Foote, K.G., Knudsen, H.P. and Vestnes, G. 1983. Standard calibration of echo sounders and echo integrators with optimal copper spheres. Fisk.Dir.Skr.Ser.HavUnders.,17:335-346.
- Godø, O.R., 1985. Preliminary report of the Norwegian groundfish survey at Bear Island and West-Spitsbergen in the autumn 1984. Coun. Meet.int.Coun.Explor.Sea,1985.(G:65):1-17. [Mimeo.]
- Godø, O.R. and Haug, T. 1987. Preliminary report on recruitment variation in Greenland halibut, Reinhardtius hippoglossoides (Walbaum), in the Svalbard area. NAFO SCR Doc. 87/83.:1-14.
- Godø, O.R., Hylen, A., Jacobsen, J.A., Jakobsen, T., Mehl, S., Nedreaas, K., and Sunnanå, K. 1987. Estimates of stock size of Northeast Arctic cod and haddock from survey data 1986/1987. Coun.Meet.int.Coun.Explor.Sea,1987(G:37):1-47. [Mimeo.]

- Godø, O.R. and Nedreaas, K. 1986. Preliminary report of the Norwegian ground-fish survey at Bear Island and West-Spitsbergen in the autumn 1985. Coun.Meet.int.Coun.Explor.Sea, 1985(G:81):1-14. [Mimeo.]
- Godø, O.R., Randa, K. and Smedstad, O.M. 1984. Preliminary report of the Norwegian groundfish survey at Bear Island and West-Spitsbergen in the autumn 1983. Coun.Meet.int.Coun.Explor.Sea, 1984(G:46):1-17. [Mimeo.]
- Godø, O.R. and Sunnanå, K. 1990. Length sampling during trawl sampling and its effect on abundance indices by age. Coun.Meet.int.Coun.Explor.Sea, 1990(G:55): [Mimeo.]
- Godø, O.R., Sunnanå, K. and Engås, A. 1989. Size and variability of bottom trawl catches obtained with different survey trawls. In S. Sundby (ed): Year class variations as determined from pre-recruit investigations. Proceedings from the second workshop under the cooperative programme of fisheries research between Seattle, Nanaimo and Bergen, held in Bergen 28.-30. September 1988. Institute of Marine Research, Bergen.
- Hylen, A., Jakobsen, J.A., Mehl, S. and Nedreaas, K. 1988. Estimates of stock size of cod, haddock, redfish and Greenland halibut in the Barents Sea and the Svalbard area Autumn 1987. Coun.Meet.int.Coun.Explor.Sea, 1988(G:44):1-25. [Mimeo.]
- Hylen, A., Loeng, H., Mehl, S. and Nedreaas, K. 1989. Estimates of stock size of cod, haddock, redfish and Greenland halibut in the Barents Sea and the Svalbard area autumn 1988. ICES CM 1989/G: 39.
- Knudsen, H.P. 1989. Bergen Echo Integrator: An introduction. ICES CM 1989/B:9.
- Randa, K. and Smedstad, O.M. 1982. The Norwegian groundfish survey at Bear Island and West-Spitsbergen in the autumn 1981. Coun.Meet.int.Coun.Explor.Sea, 1982(G:42):1-17. [Mimeo.]
- Randa, K. and Smedstad, O.M. 1983. Preliminary report of the Norwegian groundfish survey at Bear Island and West-Spitsbergen in the autumn 1982. Coun.Meet.int.Coun.Explor.Sea, 1983(G:34): 1-17. [Mimeo.]

APPENDIX

DELTAGELSE

FARTØY : F/F "G.O. Sars"
 AVGANG : Hammerfest 13.9.89
 ANLØP : Kirkenes 3.10.89
 ANLØP : Murmansk 4-5.10.89
 ANKOMST : Kirkenes 6.10.89.
 VIT.PERS : A.Christiansen, O.R.Godø, J.Hamre, M.Johannesen (til 3.10),
 J.H.Nilsen (til 3.10), S.Oliversen, J.Røttingen,
 B.Røttingen, J.Træland (til 3.10)
 INTSTR.PERS.: T.Mørk, A.Totland, E.Øvretveit

FARTØY : F/F "Michael Sars"
 AVGANG : Hammerfest 13.9.89.
 ANKOMST : Kirkenes 3.10.89.
 VIT.PERS : J.Alvarez, V.Anthonypillai, P.Dalpadado,
 H.Gjøsæter, H.Myran
 INTSTR.PERS.: R.Johannesen, J.E. Nygård

FARTØY : F/F "Eldjarn"
 AVGANG : Hammerfest 12.9.89.
 ANLØP : Båtsfjord Vardø 24.9.89
 ANKOMST : Kirkenes 28.9.89.
 VIT.PERS : B.K.Berntsen, B.Bogstad (til 24.9.), H.Græsdal,
 G.Iversen, S.Mehl, L.Omli, A.Raknes (til 24.9.)
 INTSTR.PERS.: E.Molvær, A.Romslo

FARTØY : M/T "Anny Kræmer"
 AVGANG : Tromsø 11.9.89
 ANLØP : Longyearbyen 22.9.89
 ANKOMST : Tromsø 14.10.89.
 VIT.PERS : T.I.Halland, H.Senneset, P.Ågotnes (fra 22.9.)

Table 4.1.1. Cod. Abundance indices by year class from the bottom trawl survey in the Spitsbergen/Bear Island areas 1981-1989.
 (Numbers in millions).

Tabell 4.1.1.Torsk. Mengde-indekser for hver årsklasse fra bunentrålundersøkelsene i Spitsbergen/Bjørnøya-området 1981-1989.
 (Antall i millioner).

Year/ År	Year-class / Årsklasse																		Total		
	1989	1988	1987	1986	1985	1984	1983	1982	1981	1980	1979	1978	1977	1976	1975	1974	1973	1972	1971		
1981										0.1	22.2	9.0	5.5	1.3	6.1	3.8	0.7	0.4	0.4	49.8	
1982									1.5	4.0	22.2	9.3	2.8	1.9	2.9	0.4	0.1	0.1		45.6	
1983								14.6	5.1	6.2	9.5	3.0	2.5	1.3	1.6	0.4	0.2			44.4	
1984							52.2	42.7	5.6	4.2	5.3	2.2	0.5	0.5	0.4	0.2				113.8	
1985							27.0	133.1	74.3	27.9	6.5	7.7	1.4	1.4	0.1	0.3				279.7	
1986							3.5	50.1	164.0	44.0	18.1	3.2	1.3	0.3	0.1					285.0	
1987							3.3	26.2	67.0	94.7	18.1	6.5	0.6	0.1	0.1					215.0	
1988							0.2	2.6	15.6	22.8	36.0	11.2	0.8	0.8	0.8	0.2					90.9
1989	4.7	3.6	2.7	15.4	12.8	11.9	19.2	3.2	0.4	0.2										74.2	
*1989	0.3	0.5	0.9	8.6	10.3	12.3	23.1	4.0	0.4	0.2										60.1	

*Recalculated indices to compare old standard

Table 4.2.1. Acoustic abundance estimates for each year-class of Cod
from surveys in 1986 - 1989. (Numbers in millions).

Tabell 4.2.1. Akustiske mengdeestimat for hver årsklasse av torsk fra tokt
i 1986-1989. (Antall i millioner).

Area/year Omr./år	Year-class (Årsklasse)									
	1988	1987	1986	1985	1984	1983	1982	1981	1980	TOTAL
<u>Barents Sea</u>										
Winter 86.			625	578	1246	424	225	27	3136	
Autumn 86.			42	96	290	99	45	12	587	
Winter 87.		1	47	126	506	128	37	4	852	
Autumn 87.		2	49	42	302	90	26	3	516	
Winter 88.	1	23	79	74	179	26	6	+	389	
Autumn 88.	5	4	23	14	43	15	9	+	114	
Winter 89.	3	9	31	77	56	145	21	3	346	
Autumn 89.	4	6	12	19	19	67	11	3	142	
<u>Svalbard</u>										
Autumn 86.			10	68	125	42	19	5	281	
Autumn 87.		13	98	329	413	87	33	2	971	
Autumn 88.	+	16	22	24	50	18	6	+	138	
Autumn 89.	+	3	6	7	11	2	+	+	15	
<u>Total</u>										
Autumn 86.			52	164	415	141	64	17	868	
Autumn 87.		15	147	371	715	177	59	5	1487	
Autumn 88.	5	20	45	38	93	33	15	+	252	
Autumn 89.	4	6	15	25	26	78	13	3	157	

Table 5.1.1. Haddock. Abundance indices by year class from the bottom trawl survey in the Spitsbergen/Bear Island areas 1985-1988.
(Numbers in millions).

Tabell 5.1.1. Hyse. Mengde-indekser for hver årsklasse fra bunntrålundersøkelsene (Spitsbergen/Bjørnøya-området 1985-1989. (Antall i millioner).

Year/ År	Year-class (Årsklasse)										TOTAL
	1989	1988	1987	1986	1985	1984	1983	1982	1981	1980	
1985					21.8	33.0	1.1	+			55.9
1986				0.4	2.3	19.6	2.3	+			24.6
1987			0.1	+	0.1	0.1	+	+			0.3
1988		0.5	+	+	0.1	0.2	0.1	+			0.9
1989	2.6	0.5	0.6	+	+	0.4	0.8	0.1			5.0
*1989	1.3	0.2	0.3	+	+	0.2	0.4	+			2.5

*Recalculated indices to compare old standard

Table 5.2.1. Acoustic abundance estimates for each year-class of Haddock from surveys in 1986 - 1989. (Numbers in millions).

Tabell 5.2.1. Akustisk mengdeestimat for hver årsklasse av hyse fra tokt i 1986-1989. (Antall i millioner).

Area/year Omr./år	Year-class (Årsklasse)										TOTAL
	1988	1987	1986	1985	1984	1983	1982	1981	1980		
<u>Barents Sea</u>											
Winter 86.			346	502	1720	751	2	1		3323	
Autumn 86.			89	195	246	93	0	0		625	
Winter 87.		37	29	175	640	166	+	+		1049	
Autumn 87.		5	25	88	276	69	+	+		461	
Winter 88.	8	7	20	70	150	23	+	0		279	
Autumn 88.	170	19	5	17	32	4	+	0		247	
Winter 89.	20	8	19	34	61	64	6	0	0	213	
Autumn 89.	38	5	+	2	6	5	+	0	0	58	
<u>Svalbard</u>											
Autumn 86.			+	2	21	2	0	0		25	
Autumn 87.		+	+	1	+	0	0	0		2	
Autumn 88.	1	+	+	+	3	+	+	0		5	
Autumn 89.	+	+	0	0	0	0	0	0		+	
<u>Total</u>											
Autumn 86.			89	197	267	95	0	0		650	
Autumn 87.			25	89	276	69	+	+		463	
Autumn 88.	171	19	5	17	35	4	0	0		252	
Autumn 89.	38	5	+	2	6	5	+	0	0	58	

Table 6.1.1. *Sebastes marinus*. Abundance indices for each length group from the bottom trawl survey in the Spitsbergen/Bear Island areas 1985-1989. (Numbers in thousands).

Tabell 6.1.1. *Sebastes marinus*. Mengde-indekser for ulike lengdegrupper fra bunentrålundersøkelsene i (Spitsbergen/Bjørnøyaområdet 1985-1989. (Antall i tusen).

Year/ År	Length group (cm) / Lengdegruppe (cm)										TOTAL
	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45+		
1985	158	1307	795	1728	2273	1417	311	142	194	8410	
1986	200	2961	1768	547	643	1520	639	467	196	9710	
1987	124	1343	1964	1185	1367	652	352	29	44	7070	
1988	520	1001	1953	1609	684	358	158	68	95	6450	
1989	197	1629	2963	2374	1320	846	337	323	104	10100	

Table 6.1.2. *Sebastes mentella*.¹ Abundance indices for each lenght group from the bottom trawl survey in the Spitsbergen/Bear Island areas 1985 - 1989.² (Numbers in millions).

Tabell 6.1.2. *Sebastes mentella*.² Mengde-indekser for ulike lengdegrupper fra bunentrålundersøkelsene i Spitsbergen/Bjørnøya området 1985-1989. (Antall i millioner).

Year/ År	Length group (cm) / Lengdegruppe (cm)										TOTAL
	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45+		
1985	5	270	191	40	16	6	3	4	1	537	
1986	6	101	192	17	10	5	2	4	+	338	
1987	20	14	140	19	6	2	1	2	+	208	
1988	33	23	82	77	7	3	2	2	+	228	
1989	566	225	24	72	17	2	2	8	4	921	

¹ Includes unidentified *Sebastes* individuals, mostly less than 15 cm.

² Inkluderer uidentifiserte *Sebastes* individer, for det meste mindre enn 15 cm.

Table 6.2.1. Acoustic abundance estimates (numbers in millions) by length groups during the multispecies surveys in autumn 1986-1989, north of 70° N.

Tabell 6.2.1. *Sebastes marinus*. Akustiske mengdeestimat (antall i millioner) for ulike lengdegrupper under flerbestandstoktene høsten 1986-1989, nord for 70° N.

Area/ Område	Year/ År	Length groups (cm) / Lengdegruppe (cm)									TOTAL
		5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45+	
Spits- bergen/ Bear Isl.	86	+	4	4	1	1	2	1	2	7	28
	87	+	2	2	1	+	+	+	+	+	7
	88	+	+	4	5	2	2	1	+	1	18
	89	1	3	4	3	1	1	1	1	+	14
Barents Sea	86	4	17	12	8	9	3	2	3	5	65
	87	+	+	+	4	4	5	1	+	+	18
	88	1	4	4	6	6	1	+	+	+	26
	89	3	7	9	3	2	1	1	+	+	28
Total area	86	4	21	16	9	10	5	3	5	12	93
	87	+	2	3	5	5	5	1	+	+	26
	88	1	4	8	11	8	3	1	+	+	44
	89	4	10	13	6	4	2	1	1	1	41

Table 6.2.2. *Sebastes mentella*.¹ Acoustic abundance estimates (numbers in millions) by length groups during the multispecies surveys in autumn 1986-1989, north of 70° N.

Tabell 6.2.2. *Sebastes mentella*.² Akustiske mengdeestimat (antall i millioner) for ulike lengdegrupper under flerbestandstoktene høsten 1986-1989, nord for 70° N.

Area/ Område	Year/ År	Length groups (cm) / Lengdegruppe (cm)									TOTAL
		5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45+	
Spits- bergen / Bear Isl.	86	3	105	124	6	4	1	+	3	+	249
	87	24	26	54	6	1	+	+	1	+	117
	88	195	74	77	120	17	6	4	3	+	501
	89	690	341	49	95	16	4	3	4	1	1204
Barents Sea	86	70	215	387	37	41	5	1	+	+	762
	87	16	11	176	80	4	1	+	2	+	294
	88	163	42	20	96	32	2	+	+	+	264
	89	1174	269	26	42	37	3	1	+	+	1553
Total area	86	73	320	511	43	45	6	1	3	+	1011
	87	41	38	230	87	6	1	+	3	+	412
	88	358	116	97	216	49	8	4	3	+	865
	89	1864	610	75	136	54	7	4	4	1	2757

¹ Includes unidentified *Sebastes* individuals, mostly less than 15 cm.

² Inkluderer uidentifiserte *Sebastes* individer, for det meste mindre enn 15 cm.

Table 6.2.3. *Sebastes viviparus*. Acoustic abundance estimates (numbers in millions) by length groups during the multispecies surveys in autumn 1986-1989, north of 70° N.

Tabell 6.2.3. *Sebastes viviparus*. Akustiske mengdeestimat (antall i millioner) for ulike lengdegrupper under flerbestandstoktene høsten 1986-1989, nord for 70° N.

Area/ Område	Year/ År	Length groups (cm) / Lengdegruppe (cm)									TOTAL
		5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45+	
Spits- bergen / Bear Isl.	86										0
	87	1	+	2							5
	88										0
	89										0
Barents Sea	86	2	13	6	5	2	+				31
	87	39	39	12	10	1					102
	88	0	10	14	11	3					39
	89	1	4	2	1						7
Total area	86	2	13	6	5	2	+				31
	87	40	39	14	10	1					107
	88	0	10	14	11	3					39
	89	1	4	2	1						7

Table 7.1.1. Greenland halibut. Abundance indices by age groups from the bottom trawl survey in the Spitsbergen/Bear Island areas 1984-1989. (Numbers in thousands).

Tabell 7.1.1. Blåkveite. Mengde-indekser for ulike aldersgrupper fra bunentrålundersøkelsene i Spitsbergen/Bjørnøya området 1984-1989. (Antall i tusen).

Year/ År	Age/(Years)							Alder/(År)				TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+		
1984	550	3042	2924	8573	6847	5657	4345	2796	1709	187		36630
1985	884	3921	4294	6674	8793	8622	3920	1817	508	17		39450
1986	49	1005	1967	7314	4671	1754	2301	372	11	26		19470
1987	630	1014	3076	4409	4786	3141	964	364	108	8		18500
1988	818	4298	6191	6696	12289	2396	6015	338	257	20		39300
1989	1010	3510	7200	8500	6590	2660	1670	500	224	+		31900

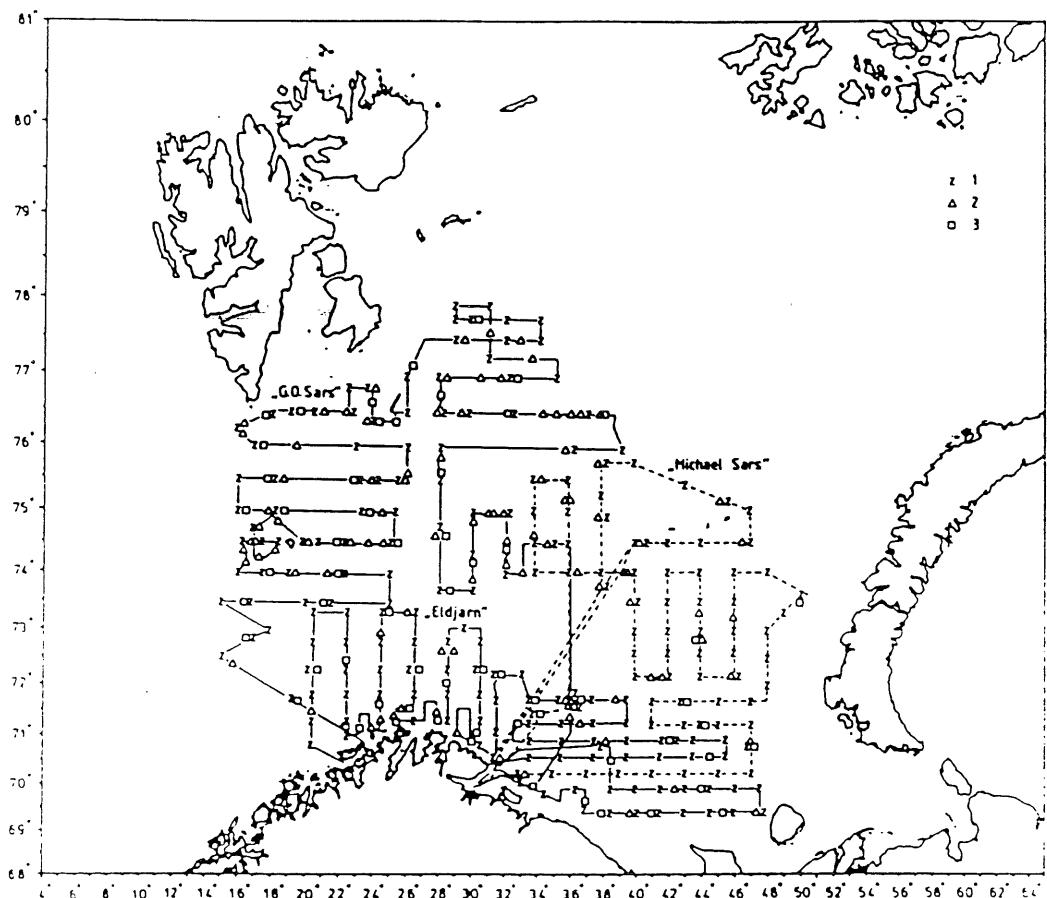


Fig.2.1. Survey tracks and stations taken by R/V "G.O. Sars" 13.09-02.10, R/V "Michael Sars" 13.09-02.10 and R/V "Eldjarn" 12.09-26.09 1989. Survey takes for Vest-Spitsbergen are presented in the 0-group survey report (ANON 1989).

Fig.2.1. Kurslinjer og trålstasjoner for F/F "G.O. Sars" 13.09-02.10, F/F "Michael Sars" 13.09-02.10 og F/F "Eldjarn" 12.09-26.09 1989. Kurslinjer for Vest-Spitsbergen er gitt i 0-grupperapporten.

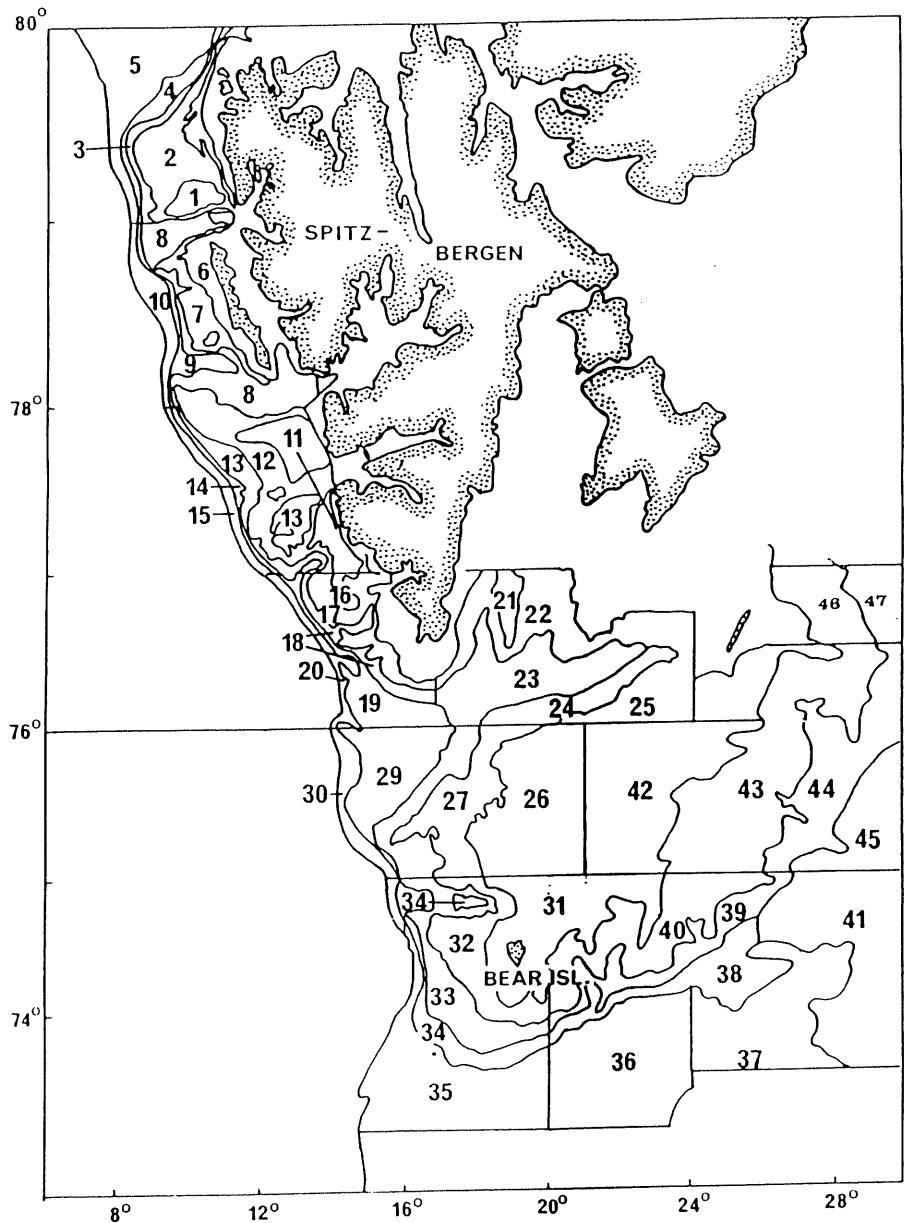


Fig.2.1.1. The area of investigation with the different strata.

Fig.2.1.1. Undersøkelsesområdet med de ulike strataene.

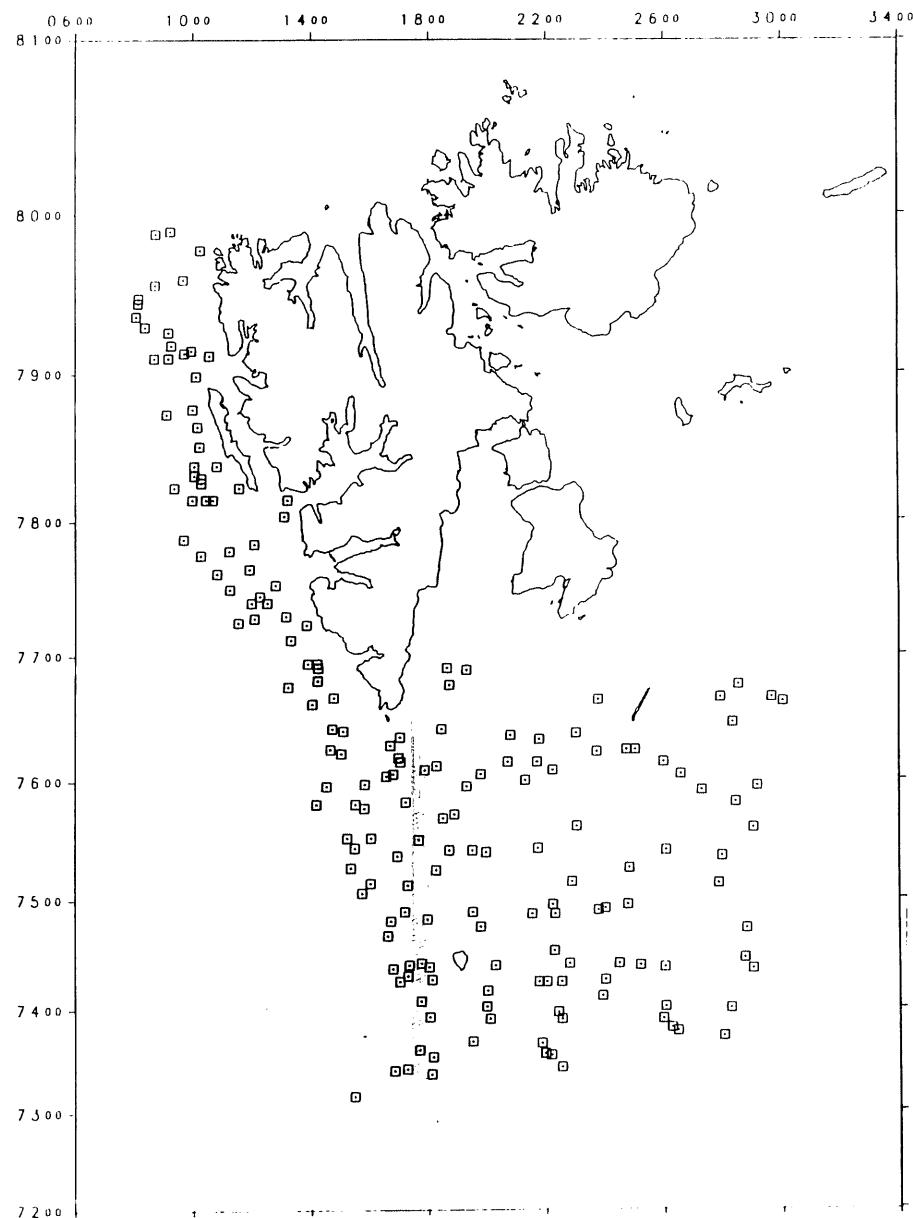


Fig.2.2. Bottom trawl-stations taken by F/T "Anny Kræmer" 13.09-05.10 1989.

Fig.2.2. Bunentrålstasjonene tatt av M/T "Anny Kræmer" 13.09-05.10 1989.

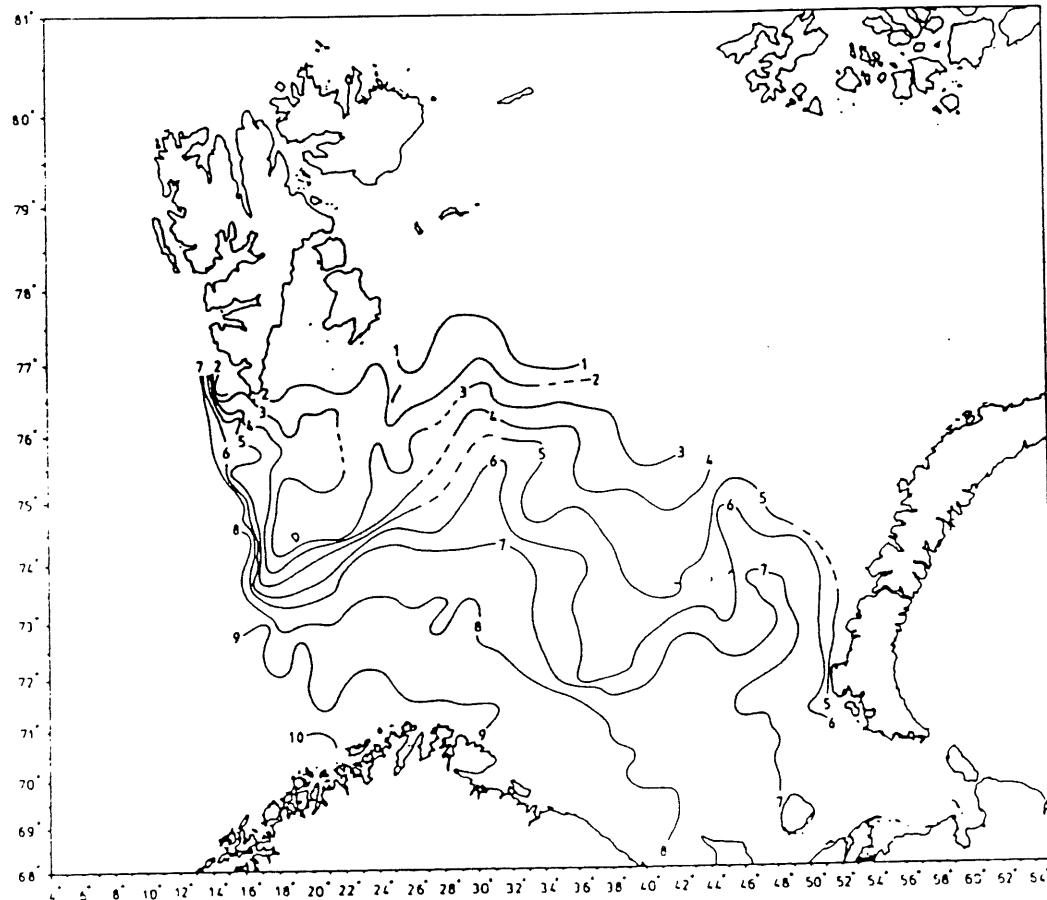


Fig.3.1. Temperature distribution ($^{\circ}\text{C}$) at the surface.

Fig.3.1. Temperatufordeling ($^{\circ}\text{C}$) ved overflaten.

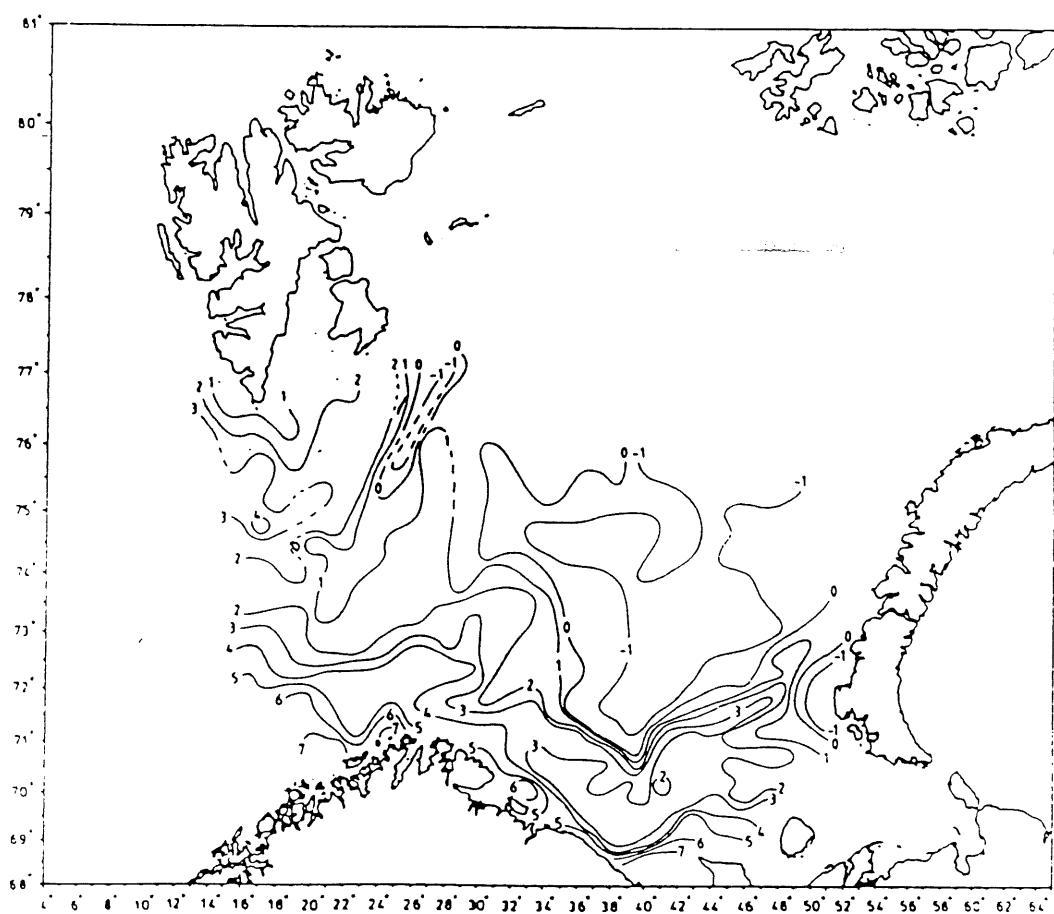


Fig.3.2. Temperature distribution at the bottom.

Fig.3.2. Temperaturfordeling ved bunnen.

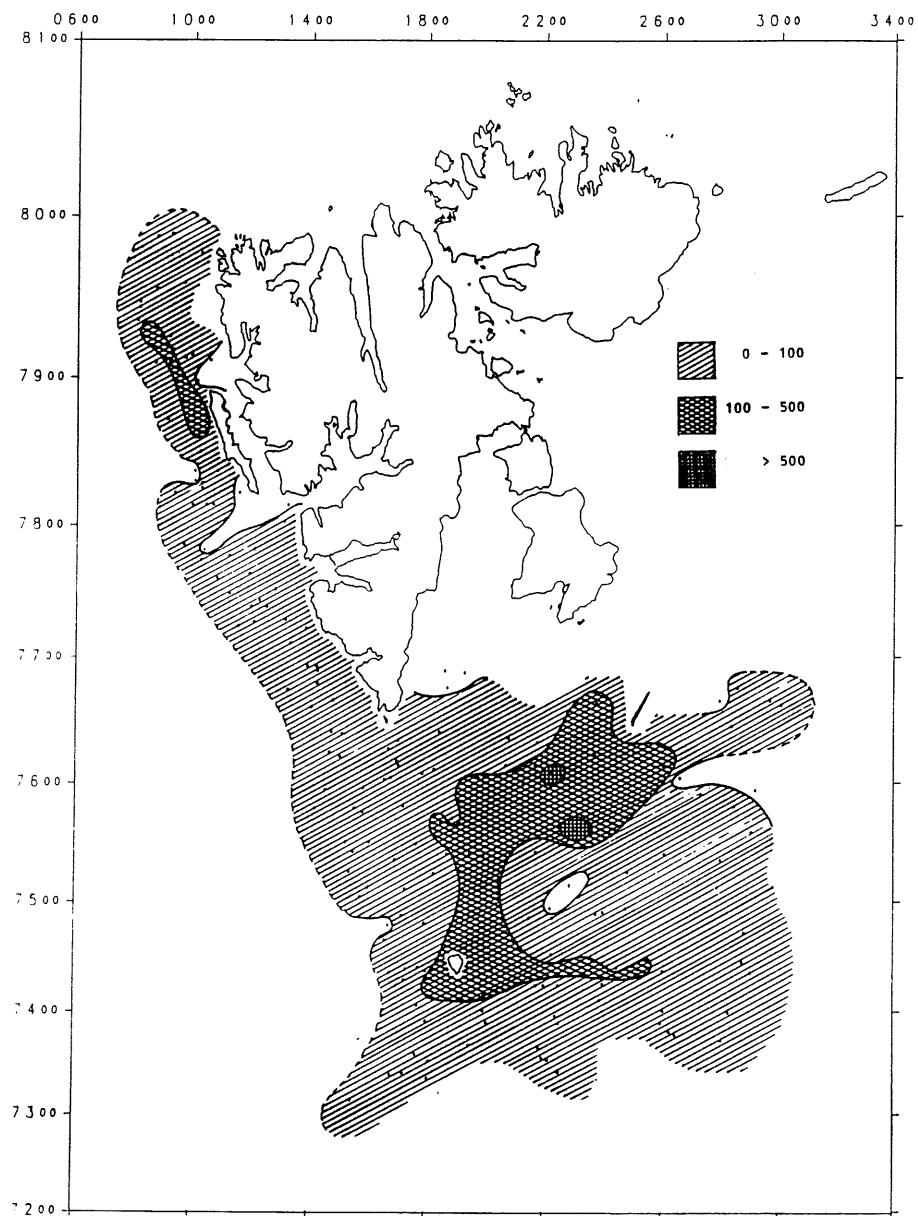


Fig.4.1.1. Distribution of Cod in the trawl catches (number per hour trawling).

Fig.4.1.1. Fordeling av torsk i trålfangstene (antall per trålttime).

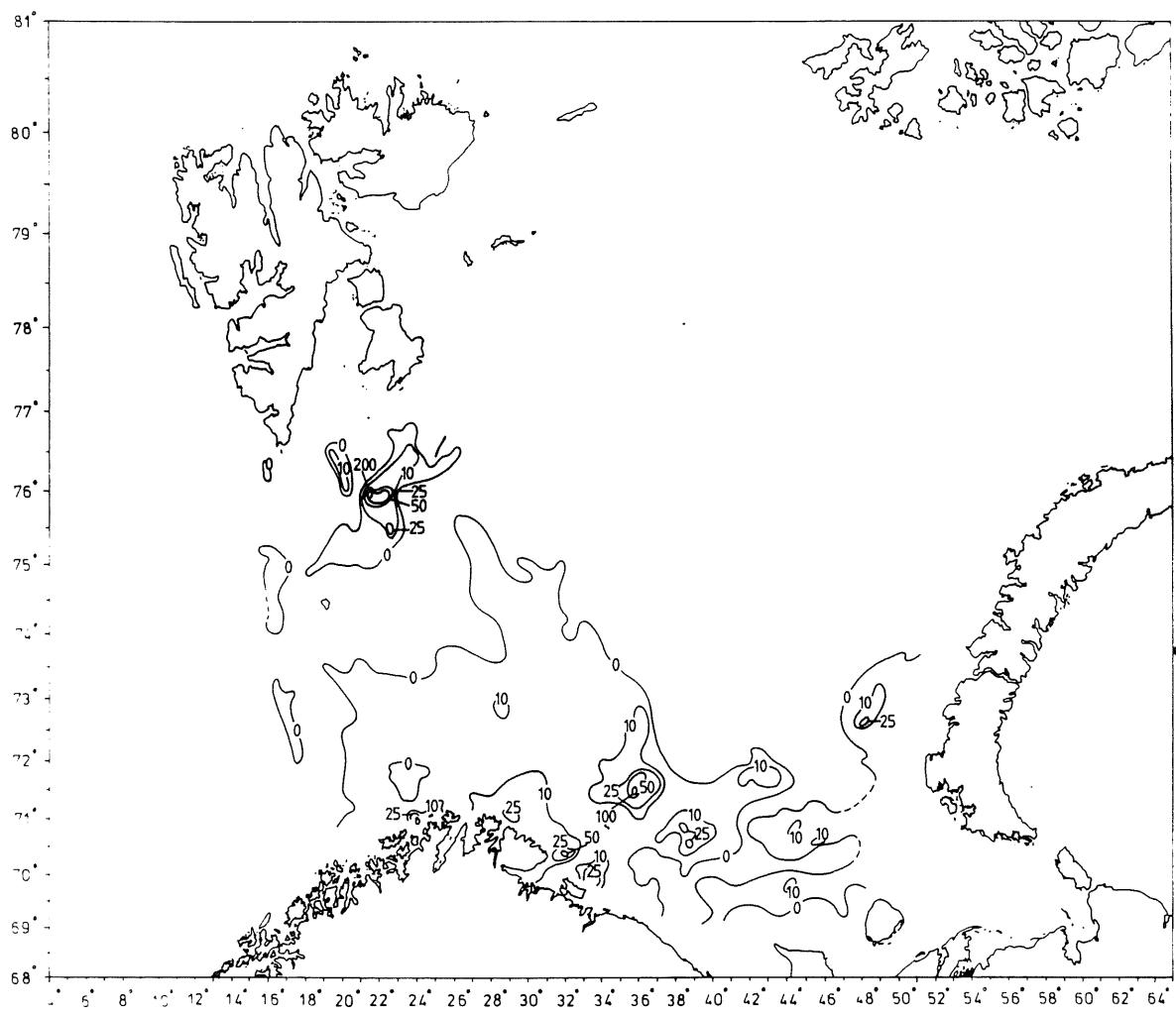


Fig. 4.2.1. Distribution of total echo abundance of Cod and Haddock combined in autumn 1989. Units are integrated back scattering surface per square nautical mile ($\text{m}/\text{naut.mile}$)².

Fig. 4.2.1. Fordeling av total ekko-mengde av torsk og hyse kombinert høsten 1989. Enhet er integrert reflektert overflate per kvadrat-nautisk mil ($\text{m}/\text{naut.mil}$)².

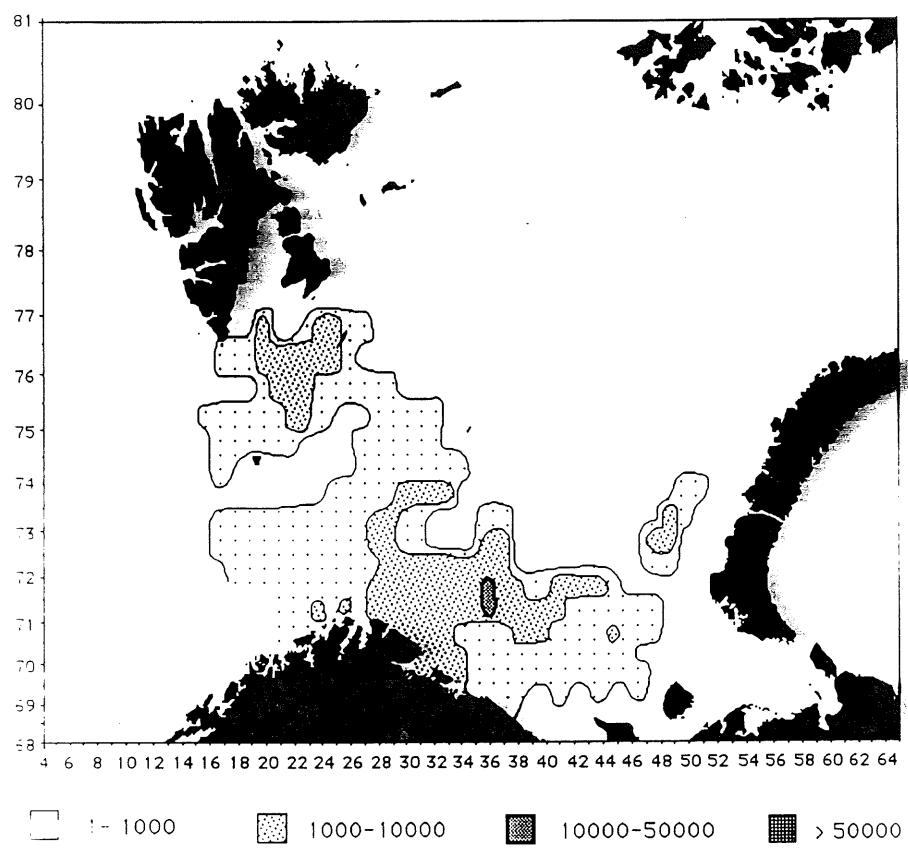
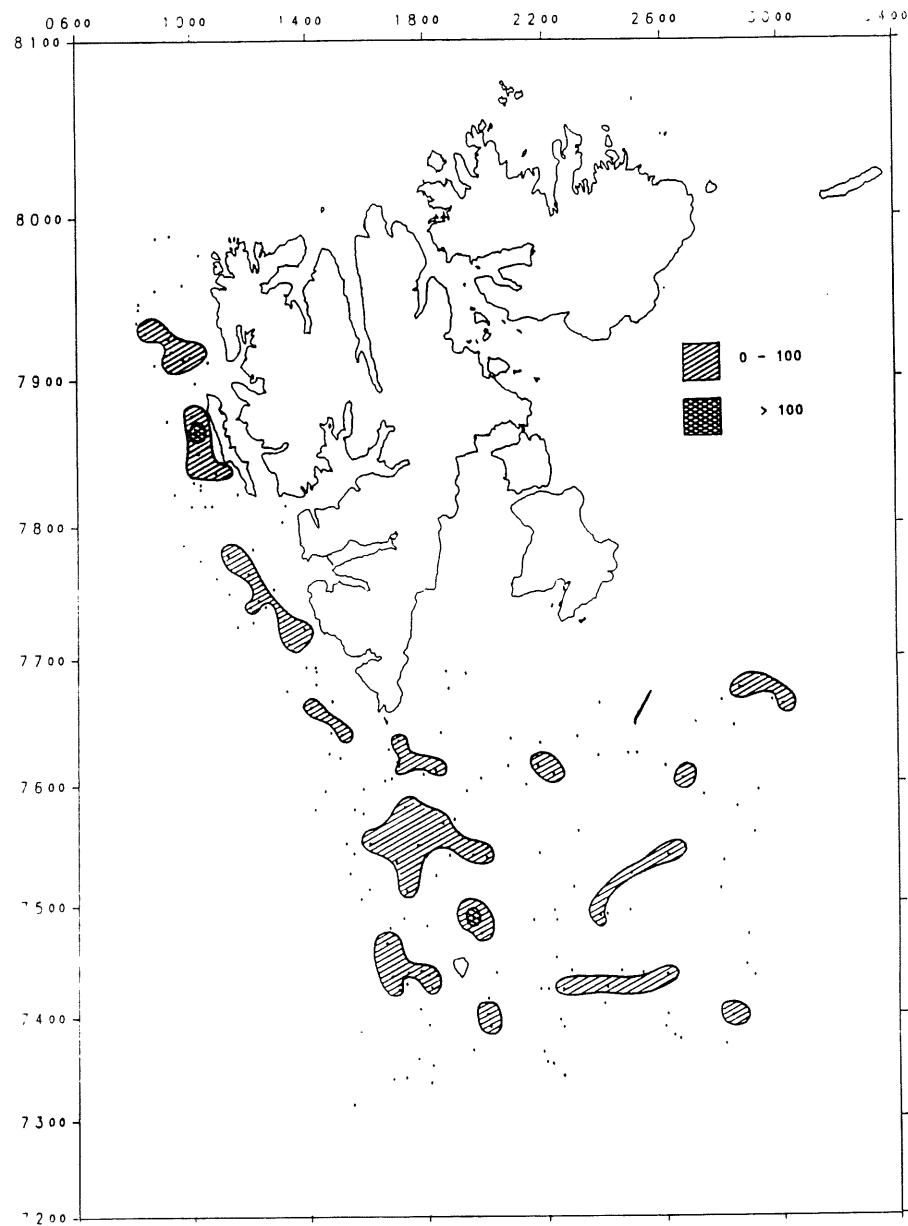


Fig.4.2.2. Distribution (acoustic) of Cod during the multispecies cruise autumn 1989. Number of fish per square nautical mile.

Fig.4.2.2. Fordeling (akustisk) av torsk under flerbestandstoktet høsten 1989. Antall fisk per kvadrat-nautisk mil.



**Fig.5.1.1. Distribution of Haddock in the trawl catches
(number per hour trawling).**

**Fig.5.1.1. Fordeling av hyse i trålfangstene
(antall per trålttime).**

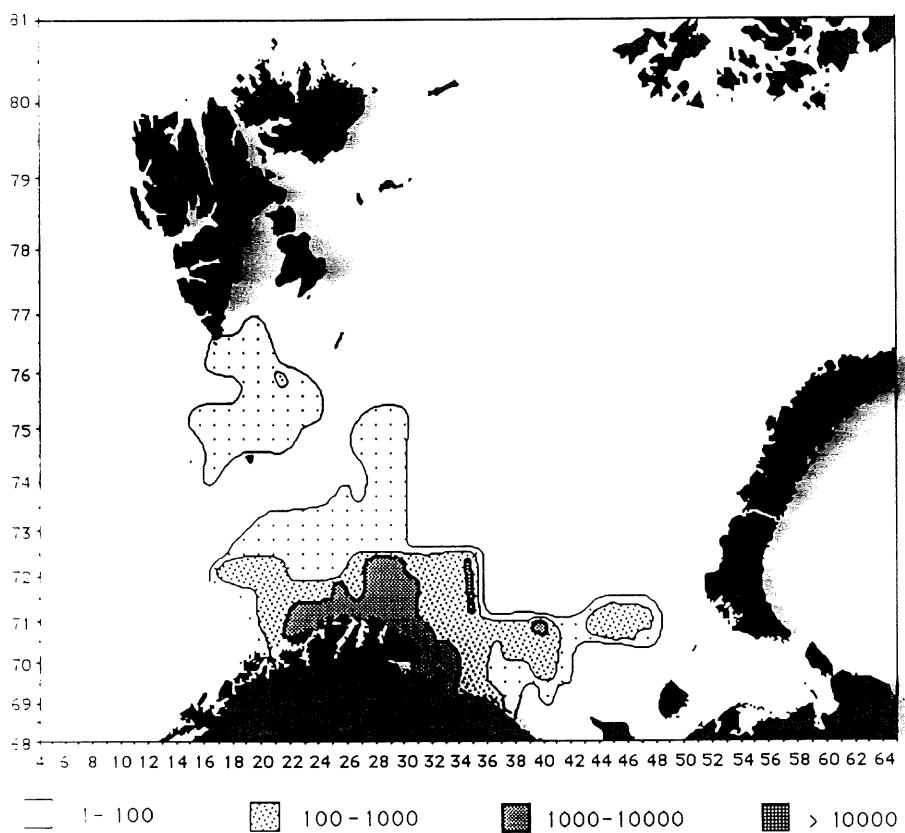


Fig.5.2.1. Distribution (acoustic) of Haddock during the multispecies cruise autumn 1989. Number of fish per square nautical mile.

Fig.5.2.1. Fordeling (akustisk) av hyse under flerbestands-
toktet høsten 1989. Antall fisk per kvadrat-
nautisk mil.

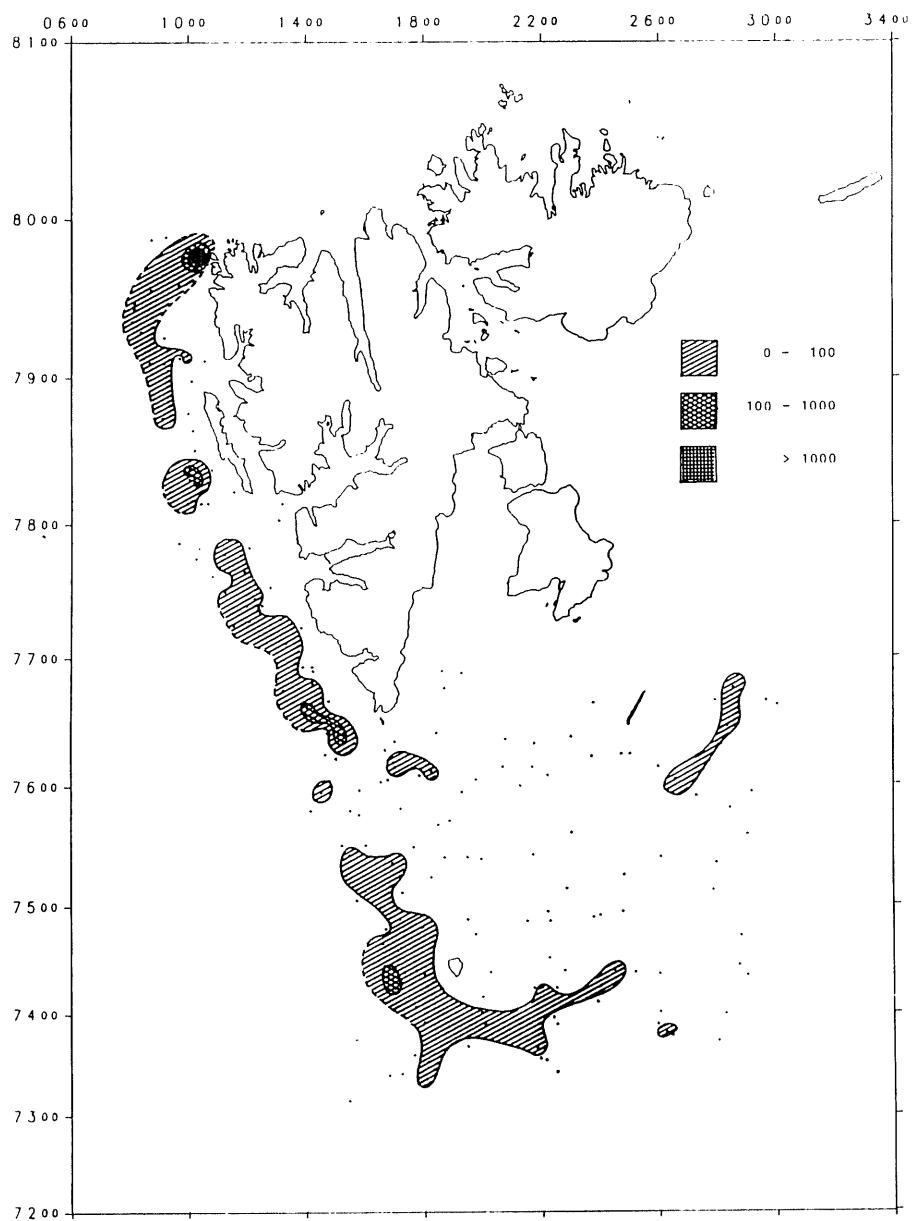


Fig. 6.1.1. Distribution of Sebastes marinus in the trawl catches (number per hour trawling).

Fig. 6.1.1. Fordeling av Sebastes marinus i trålfangstene (antall per tråltid).

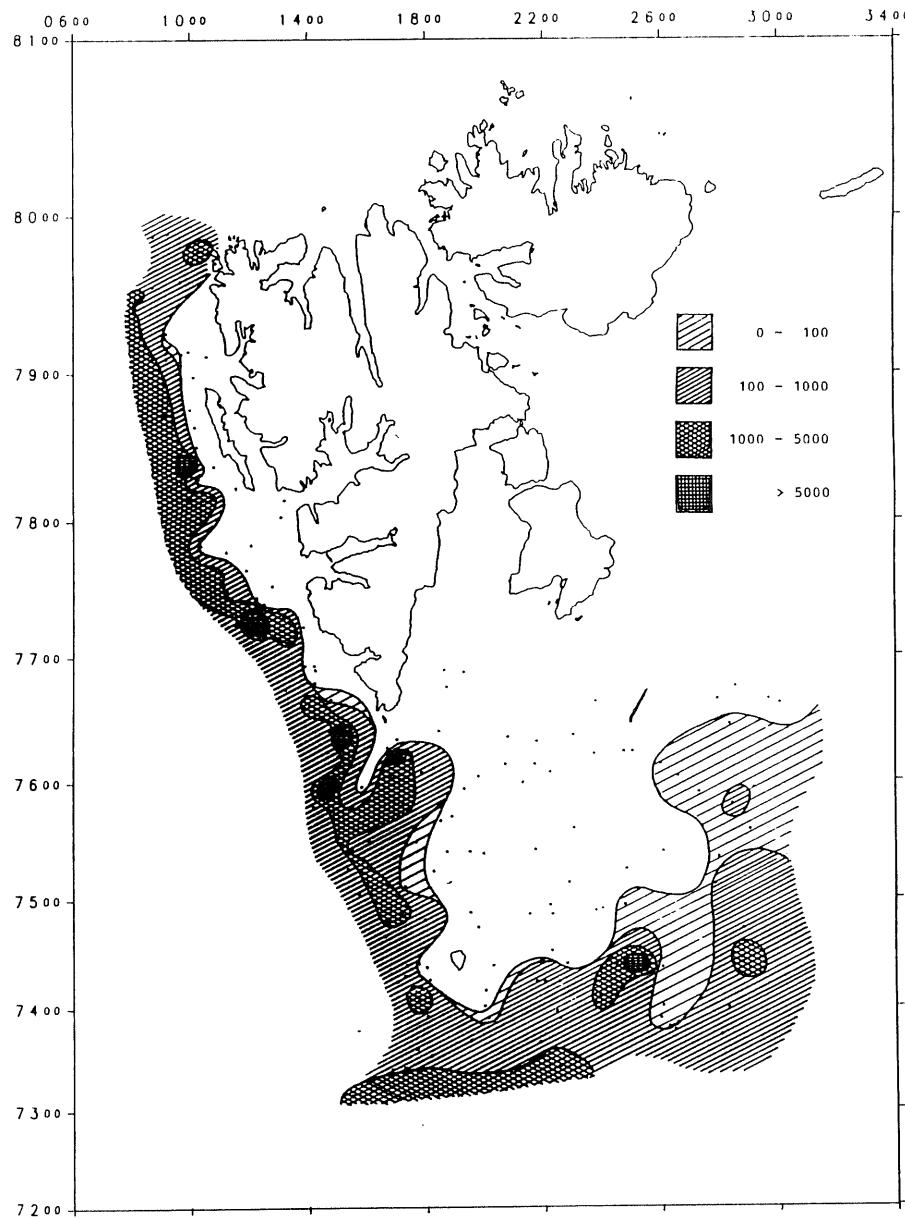


Fig. 6.1.2. Distribution of Sebastes mentella in the trawl catches (number per hour trawling).

Fig. 6.1.2. Fordeling av Sebastes mentella i trålfangstene (antall per tråltid).

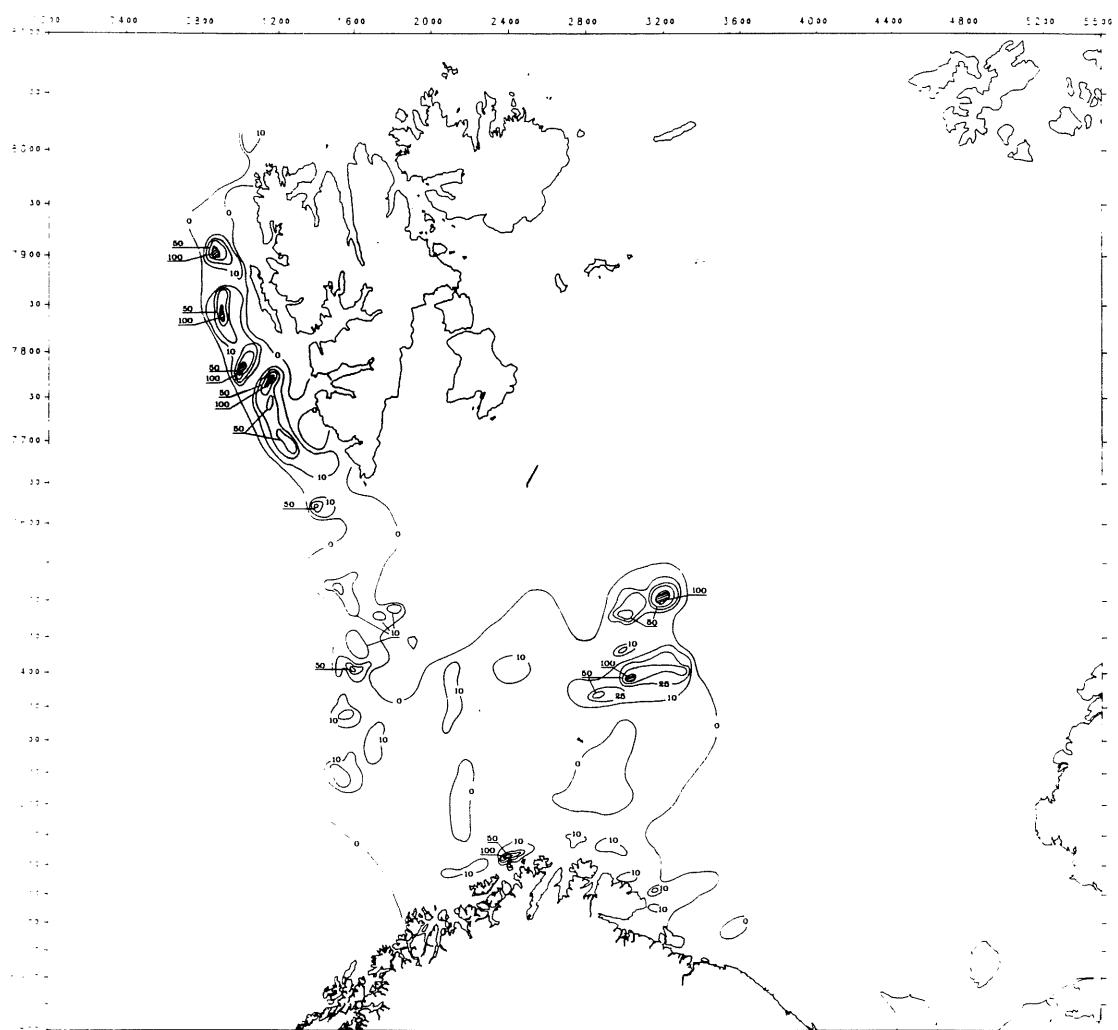


Fig.6.2.1. Distribution of total echo abundance of all three redfish species combined in autumn 1989.

Units, see fig.4.2.1.

Fig.6.2.1. Fordeling av total ekkomengde av alle tre uerartene samlet høsten 1989. Enheter, se fig.4.2.1.

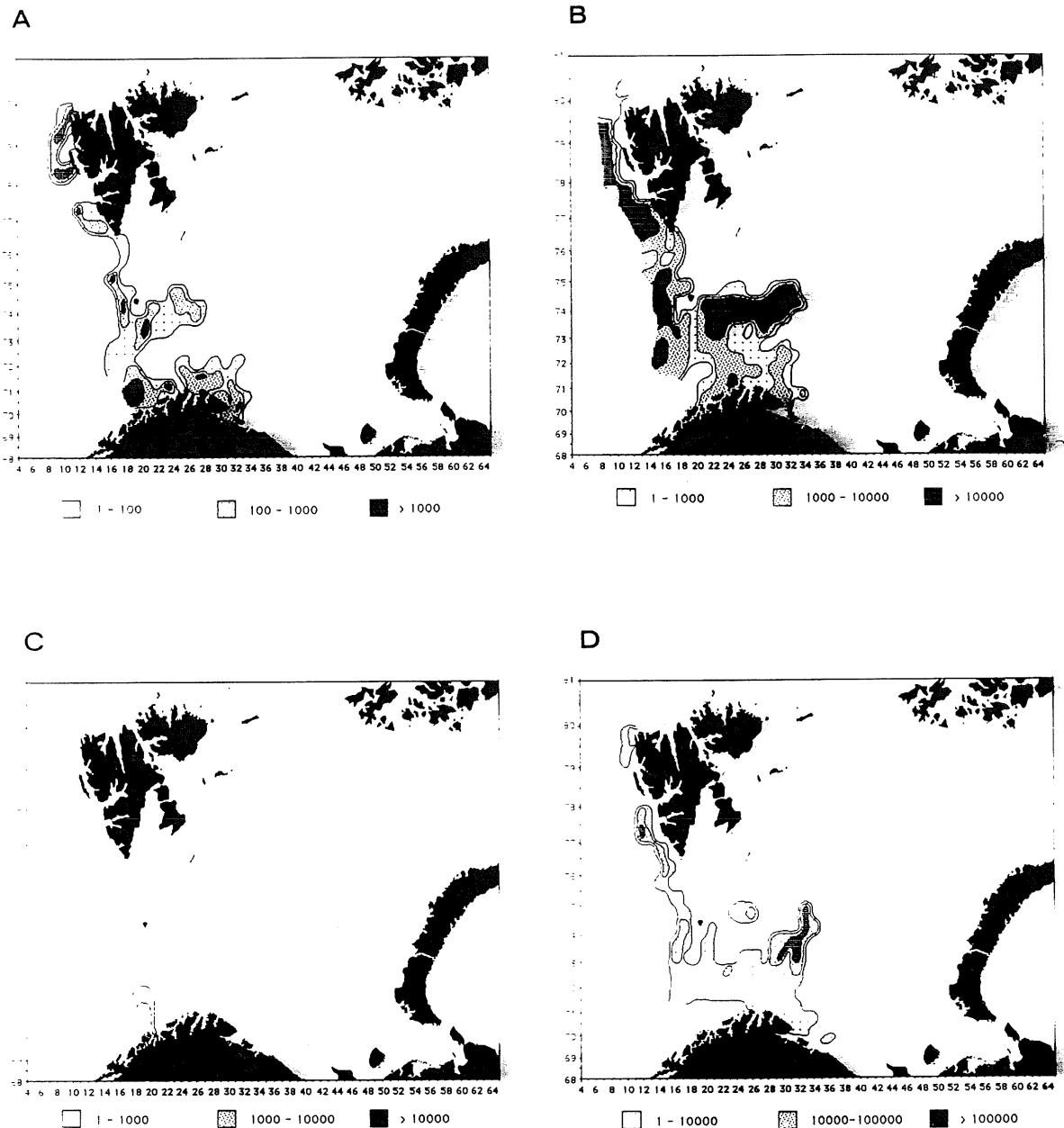


Fig.6.2.2. Distribution (acoustic) of (A) *Sebastes marinus*, (B) *Sebastes mentella*, (C) *Sebastes viviparus* and (D) Unidentified 4-14cm *Sebastes* individuals during the multispecies cruise autumn 1989. Number of fish per square nautical mile.

Fig.6.2.2. Fordeling (akustisk) av (A) *Sebastes marinus*, (B) *Sebastes mentella*, (C) *Sebastes viviparus* og (D) uidentifisert 5-14cm *Sebastes* yngel under flerbestandstoktet høsten 1989. Antall fisk per kvadrat-nautisk mil.

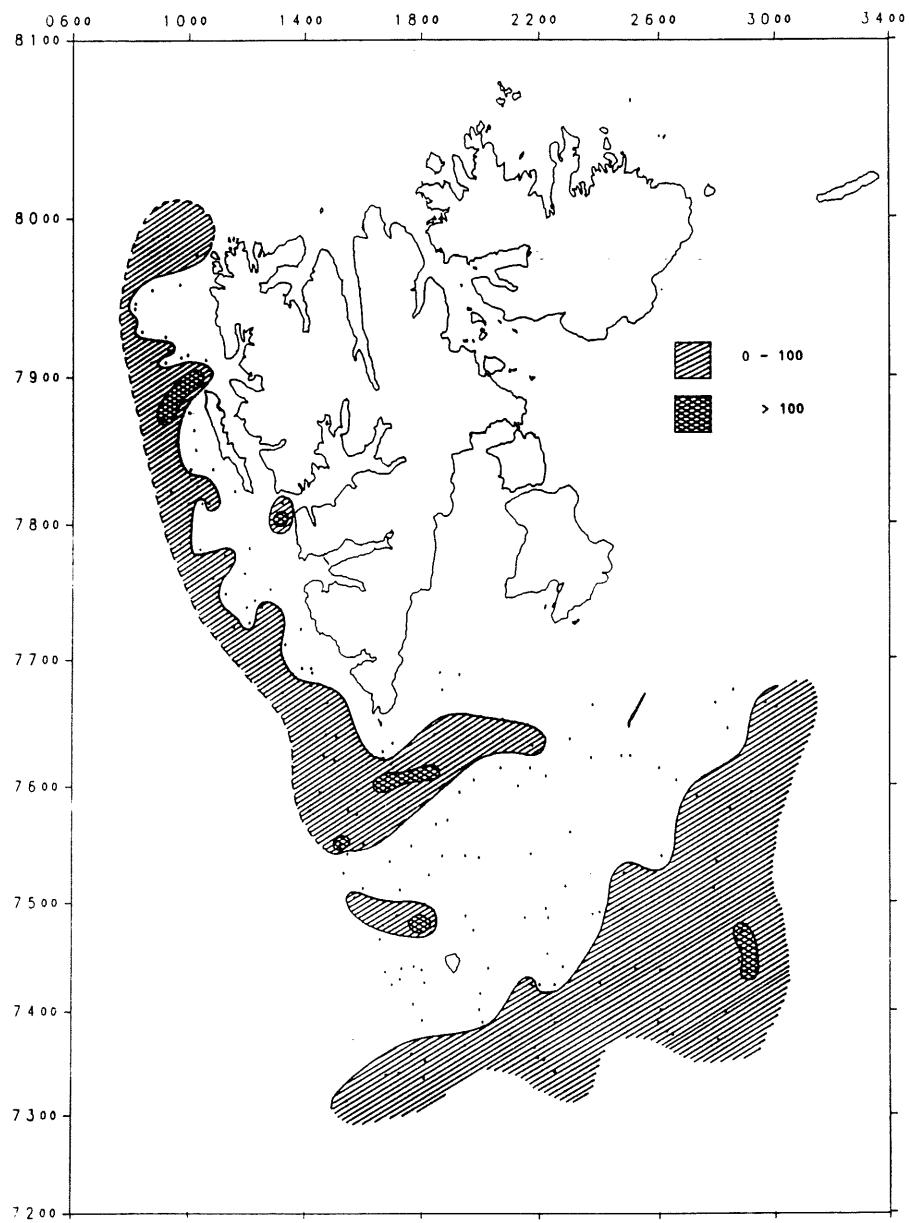


Fig. 7.1.1. Distribution of Greenland Halibut in the trawl catches (number per hour trawling).

Fig. 7.1.1. Fordeling av blåkveite i trålfangstene (antall per tråltime).

Fiskeridirektoratets
Bibliotek