

INTERN TOKTRAPPORT

FARTØY: "G.O. Sars"

AVGANG: Kirkenes, 26. januar.

ANKOMST: Kirkenes, 2. mars

OMRÅDE: Barentshavet

FORMÅL: Kartlegge utbredelse og fordeling og foreta akustiske mengdemåling av ungfiskbestandene av torsk og hyse i Barentshavet. Hydrografi.

PERSONELL: H. Abrahamsen, A. Asenjo (15/2-2/3), L. Dahle (til 15/2), J. Dalen (til 15/2), Å. Fotland (15/2-2/3), T. Halland (til 15/2), K. Hansen, A. Hysten (til 15/2), S. Lygren (til 15/2), O. Nakken (fra 15/2), Ø. Nævdal (15/2-2/3), R. Pedersen, A. Raknes (fra 15/2), B. Røttingen (til 15/2), O. Smedstad (15/2-2/3), S. Torheim.

FARTØY: M/Tr. "Vikheim" T-66-T.

AVGANG: Tromsø, 26. januar

ANKOMST: Tromsø, 5. mar.

PERSONELL: K. Randa (fra 15/2), O. Smedstad (til 15/2), R. Thoresen fra 15/2), P. Ågotnes (til 15/2).

FARTØY: M/Tr. "Masi" F-68-H.

AVGANG: Tromsø 26. januar.

ANKOMST: Hammerfest, 5. mars.

PERSONELL: W. Hansen (til 15/2), G. Iversen (fra 15/2), M. Møgster (fra 15/2), Ø. Nævdal (til 15/2).

OMRÅDE: Barentshavet.

FORMÅL: Kartlegge utbredelse og mengdefordeling av torsk og hyse i Barentshavet ved omfattende bunntåling i samarbeid med "G.O. Sars".

#### MATERIALE OG METODER

"G.O. Sars" startet undersøkelser i øst ved Gåsebanken mens de to trålerne startet i området nord-øst av Skolpenbanken. Alle båtene arbeidet seg så gradvis vestover.

Fig. 1 og 2 viser kurser og stasjoner for "G.O. Sars", mens Fig. 3 viser trålstasjoner tatt av "Vikheim" og "Masi" samt stasjoner tatt av "G.O. Sars" øst for 36°Ø.

Det ble i alt tatt 401 trålstasjoner og 124 hydrografiske stasjoner. Av de 401 trålstasjonene tok "G.O. Sars" 10 pelagiske trålhal og 79 bunntåhal, "Vikheim" 157 bunntåhal og "Masi" 155 bunntåhal. Undersøkelsene ble til dels sterkt værhindret.

#### De akustiske undersøkelsene

De akustiske undersøkelsene ble gjennomført i likhet med tidligere år. Det ble benyttet to integreringssystemer; 38 kHz bunnmontert lodd (EK 38) eller 38 kHz lodd i tauet svinger (EK 400) begge tilkoplede digitalintegrator. Følgende innstillinger ble anvendt:

EK 38           Ext. sender, 5 x 5 stab. svinger, 20 log R-20 dB TVF og forst., 3 kHz båndbredde, 0.6 ms pulslengde, 8 i skriverforsterkning.

EK 400/38   Høy sendereff., 30 x 30 cm tauet svinger, 20 log R -0 dB TVF og forst., 3.3 kHz båndbredde, 1.0 ms pulslengde, 8 i skriverforsterkning.

Siden EK 38 og EK 400 har ulik pulsrepetisjonstakt kunne begge systemene ikke kjøres samtidig idet de forstyrret hverandre. En fikk derfor ikke interkalibrert dem og omregningsfaktorer for integratorverdier ble derfor basert på kalibreringsdataene.

Nedenfor er det gitt en oversikt over ytelsen til de to systemene og hvilke omregningsfaktorer som er brukt.

Integratorverdiene ble vanligvis skrevet ut for hver 5 nautiske mil. Under siste del av toktet ble det i stor utstrekning benyttet 1 mils utskrifter i områder nær land eller der hvor bunnen viste stor dybdevariasjon. Dette ble gjort for å gjøre det lettere å anslå eventuelle bunnbidrag til integratorverdiene.

En integratorkanal ble benyttet som bunnkanal under hele toktet. Denne kanalen integrerte i et skikt fra bunnen og opp til 10 m over bunnen. Hensikten med dette var å registrere i et skikt som tilnærmet tilsvarte det samme som bunnrålen fanger i.

Beregningene av fisketetthet og fiskemengde ble utført som i 1981. Lengdefordelinger fra alle trålstasjonene (også de fra trålerne), og alle aldersavlesningene er tatt med i beregningene av de akustiske anslagene.

Siden instituttet i løpet av de to siste år har lagt om kalibreringsmetodikken for det akustiske utstyret er det i det følgende gitt en del kommentarer til ytelsen av integreringssystemet og hvilke omregningsfaktorer dette har medført for å få sammenlignbare integratorverdier. Det er også gjort noen betraktninger om korrigeringen av integratorverdier p.g.a. dårlig vær (luftbobler).

### 1981

- a) I februar-mars 1981 hadde integratorsystemet ombord i "G.O. Sars" en ytelse som tilsvarte en kalibreringsverdi på 269 mm utslag pr. meter utseilt distanse ref. 1 m dyp for 60 mm kobberkule i akustisk akse.

En sammenligning av kildenivå og total mottakerfølsomhet (SL+VR) med tidligere kalibreringsdata antyder at (SL+VR) var ca 5 dB lavere enn tidligere (1977, 1978, 1979). Derfor ble integratorverdiene i 1981 skalert opp med en faktor på: 3.2 ( $\approx \text{Antilog } \frac{5}{10}$ )

Dette ble gjort for at absolutt-verdiene av antall fisk skulle bli sammenlignbare med tidligere resultater. Forutsetningen er da at tetthetskoeffisienten holdes uforandret.

- b) I 1981 begynte en også å korrigere for bobledempning i dårlig vær på et bedre grunnlag enn tidligere.

### 1982

- a) I februar-mars 1982 er det blitt brukt 2 integreringssystemer:

38 kHz bunnmontert svinger (45 x 48 cm)

EK 400 tauet svinger (30 x 30 cm)

Begge systemene var tilkopleet digital integrator. Ytelsen til systemene var:

Bunnmontert: 460 mm (CU 60, ref. 1 m dist., 1 m dyp)

Tauet svinger: 430 mm ( - " - )

Disse to svingerne har også ulik direktivitet slik at den ekvivalente åpningsvinkelen blir:

Bunnmontert svinger:  $10 \log \psi = -24.5 \text{ dB}$

Tauet svinger:  $10 \log \psi = -21.0 \text{ dB}$

Når alt dette tas hensyn til får en følgende omrekningsfaktor fra tauet til bunnmontert svinger:

$$M_{B.M} = 0.45 M_{T.S}$$

Alle integratorverdier oppnådd med tauet svinger er omregnet etter denne formelen.

- b) For å få integratorverdiene direkte sammenlignbare med 1981-verdiene er følgende omregning gjort:

$$M_{1982} = 3.2 \left[ \frac{269}{460} \cdot M_{OBS. 1982} \right]$$

Dette er gjort fordi systemet har en annen ytelse i 1982 enn i 1981. Uttrykket trenger litt diskusjon: Parentesen inneholder korreksjonen fra 1982 til 1981. Denne er basert på

meget gode kalibreringsdata. Faktoren 3.2 er den som ble anvendt for å få 1981-materialet sammenlignbart med tidligere. Denne baserer seg derfor delvis på kalibreringsdata oppnådd med målemikrofon og er derfor noe mer usikker.

Essensen av dette er: Vi kan med stor grad av sikkerhet si at resultatene i 1981 og 1982 er direkte sammenlignbare. Vi kan med mindre grad av sikkerhet hevde at dette er tilfelle for tidligere år.

- c) I 1982 ble det også kompensert for bobledempning, vesentlig under første delen av toktet. Under andre delen av toktet, anvendte en for det meste tauet svinger og data fra bunnmontert svinger ble nå bare innsamlet i liten utstrekning.

Tabell 1 viser hvordan integratorverdiene på ulike nivåer fordelte seg mhp. korreksjonsfaktorer. Alle data er gitt og det er antall 5-mils utskrifter som er presentert. Tabellen viser at på ca 75% av observasjonene er det nyttet korreksjonsfaktorer som er mindre eller lik 1.5. I tabell 2 er disse tallene omregnet til å representere indekser for biomasse. Tabell 2 viser at 80% av biomassen er registrert under forhold som ga korreksjonsfaktorer på 1.5 eller mindre. Følgelig er det rimelig grunn til å anta at for mesteparten av biomassen av torsk og hyse er totalfeilen, på grunn av eventuell feil korreksjonsfaktor, heller liten.

### Bunntrålundørsøkelsene

Det ble tatt 262 trålstasjoner som inngår i disse undersøkelsene. 7 hal ble tatt av "G.O. Sars" øst for 36<sup>0</sup>Ø, resten ble tatt av "Vikheim" og "Masi". Dessuten ble det tatt 26 sammenlignende hal for å bestemme fangsteffektiviteten til de 3 fartøyene, og 36 hal i et forsøk for å bestemme virkningen av ulike sveipelengder (40 og 80 m). Disse siste 36 halene ble tatt av "Vikheim" og "Masi". Fig. 3 og Fig. 4 viser trålstasjonene og stratainndelingene.

Alle tre fartøyene brukte samme trål; en Campelen 1800 reketrål med gummibobbins og 35 mm masker i posen. Trålen ble tauet i 3 n.mil med ca 3 knop.

## Plassering av trålstasjoner

Antall trålstasjoner i hvert strata ble valgt ut på følgende måte: En ønsket minimum 250 trålstasjoner i strata 10-34 (Fig. 4). Dette gir 10 trålstasjoner pr. strata. Antall trålstasjoner er så gitt ved følgende formel:

$$n_i = 10 \cdot \frac{a_i}{\bar{a}} \cdot V_i \quad i = 1, 34$$

$a_i$  = areal av strata  $i$

$\bar{a}$  = midlere strataareal (2612.77 n.mil<sup>2</sup>)

$V_i$  = tetthetsfaktor for strata  $i$ .

Tetthetsfaktoren er en subjektiv faktor som angir strataets viktighet basert på fordelingen av torsk og hyse under surveyene i perioden 1977-1980. Denne faktoren antar verdiene 0.25, 1.0, 2.0 og 3.0. Den blir brukt for å konsentrere innsatsen i de strata der de høyeste konsentrasjonene av fisk var forventet. Tabell 3 gir areal, viktighetsfaktor og antall hal i de forskjellige strataene. Tabellen gir også det antall stasjoner som virkelig ble tatt i 1981 og 1982. Vi ser at både i 1981 og 1982 ble antall trålhal i de østlige strataene redusert på grunn av vestlig fiskefordeling og det ble plussset på 8 stasjoner i strata 27.

Strataene ble delt i ruter på 15' lengde og 7.5' bredde. Disse rutene ble så fortløpende nummerert. Ruter der det skulle tråles i ble så plukket ut for hvert strata ved hjelp av tilfeldige tall. For strata med få stasjoner ble det lagt på en restriksjon slik at hoveddelene av strataet ble dekket. Innenfor de valgte rutene var det tillatt å tråle hvor som helst.

## Statistiske beregninger

Den grunnleggende bestandsindeks som blir beregnet ut fra disse undersøkelsene er stratifisert middelfangst pr. standard trålhal. Dette blir beregnet ved å veie hvert stratamiddel proporsjonalt med arealet av strataet. Variansen til det stratifiserte middelet blir også beregnet ved å veie hver stratavarians proporsjonalt

med strataarealet og omvendt proporsjonalt med antall trålsta-  
sjoner i strataet.

Beregningsformlene er:

$$\bar{x}_{ST} = \frac{1}{A} \sum_{i=1}^k a_i \bar{x}_i$$
$$S^2_{\bar{x}_{ST}} = \frac{1}{A^2} \sum_{i=1}^k \frac{a_i^2 \cdot S_i^2}{n_i}$$

- der  $\bar{x}_{ST}$  - stratifisert middel  
 $S^2_{\bar{x}_{ST}}$  - varians til stratifisert middel  
A - totalt areal  
 $a_i$  - areal av strata i  
 $n_i$  - antall trålstasjoner i strata i  
 $\bar{x}_i$  - middelfangst i strata i  
 $S_i^2$  - varians i strata i  
k - antall strata

For å beregne et konfidensintervall for det stratifiserte middel antar vi at dette er normalfordelt. Denne antagelsen blir relativt realistisk på grunn av det store antall trålstasjoner.

Et konfidensintervall kan da beregnes som

$$C = \bar{x}_{ST} \pm S_{\bar{x}_{ST}} \cdot t$$

der t er en T-fordelt variabel med N-k frihetsgrader. N er antall trålhal.

## RESULTATER

### Hydrografi

Fig. 5, 6 og 7 viser temperaturen i henholdsvis 0 m, 100 m og ved bunnen. I det østlige området var sjøtemperaturen noe lavere enn i 1981; i sentrale og vestlige deler av undersøkelsesområdet var

temperaturen noe høyere. Fremdeles var imidlertid temperaturene i Barentshavet under gjennomsnittet.

### Fordeling av torsk og hyse

Fig. 8 viser fordelingen av ekkomengden av torsk og hyse. I likhet med de foregående år ble hovedtyngden av forekomstene funnet i den vestlige delen av undersøkelsesområdet. De høyeste konsentrasjonene fant en på Nordkappbanken. Dette var fisk som fulgte et vestlig loddeinnsig sørvestover mot området mellom Fugløy og Sørøya. I den østlige delen av undersøkelsesområdet fantes bare spredte forekomster bortsett fra et smalt område langs landbakken utenfor Øst-Finnmark. Totalt sett var verdiene for ekkomengde vesentlig lavere enn i 1981.

Tabell 4 viser i grove trekk hvordan fisken fordelte seg vertikalt i vannsøylen i 1981 og 1982. Tabellen viser også tilnærmet hvor mye fiskemengden i undersøkelsesområdet ble redusert fra 1981 til 1982. Tallene indikerer at totalt sett ble biomassen av torsk og hyse i undersøkelsesområdet redusert med ca 50% fra 1981 til 1982. Denne reduksjonen var størst i den delen av forekomstene som fantes pelagisk (ca 60%) og mindre for bunnforekomstene (ca 40%). Andelen av fisk ved bunnen har øket betydelig fra 1981 til 1982 - fra 36% i 1981 til 46% i 1982. Hvis denne tendensen fortsetter kan dette forholdet få betydning for kommende tokter, idet presisjonen i de akustiske anslagene er dårligere for forekomster nær bunn enn for fisk som er fordelt mer pelagisk.

### Akustiske mengdeanslag for torsk og hyse

#### Torsk

Tabell 5 gir de akustiske mengdeanslagene for torsk fordelt på aldersgrupper og områder; og Fig. 9-14 viser hvordan de ulike aldersgrupper fordelte seg geografisk innenfor undersøkelsesområdet. En ser at 3-5 år gammel fisk dominerer i den østlige delen av området, mens 4-7 år gammel fisk er mest tallrik i de vestlige delene av havet. Dersom en sammenligner resultatene i tabell 5 med



resultatene fra tidligere år, vil en se at det har funnet sted en betydelig reduksjon av totalantallet torsk i Barentshavet fra 1981 til 1982. Tabell 6 viser at denne reduksjonen var omlag 50%, og det var særlig de eldste aldersgruppene - fisk som var 6 år og eldre - som manglet i undersøkelsen i år. Hovedårsaken til dette er at denne fisken i stor utstrekning er blitt kjønnsmoden i år og var på vandring sørover kysten til gytefeltene da kartleggingen fant sted. Dette bekreftes av observasjoner både i Lofoten og på Møre under skreifisket og av størrelsesfordelingen på skreien som ble landet. De yngste aldersgruppene, 1977-1980-årsklassene, viser ingen signifikant reduksjon fra 1981 til 1982. Samlet for disse 4 årsklassene ble det i 1981 og 1982 målt henholdsvis 258 og 254 millioner individer. Denne reduksjonen er mindre enn det en skulle forvente, og skyldes at 1978-årsklassen kommer noe sterkere ut i 1982.

I tabell 6 er også gitt ICES sin prognose for torskebestanden pr. 1 januar 1982. Prognosen ble avgitt høsten 1981 og bygget i stor utstrekning på instituttets undersøkelser vinteren 1981. En sammenligning av prognosen med resultatene fra toktet viser at for de yngre årsklassene, 3-5 år gammel fisk som denne undersøkelsen dekker rimelig godt, er det meget godt sammenfall. Summene av 3-5 år gammel fisk i prognose og toktresultat viser et avvik på omlag 6 prosent. Dette er mindre enn de feilgrenser som er forbundet med slike undersøkelser, og bidrar derfor til å styrke tilliten til resultatene både for 1981 og 1982. Største avviket mellom prognose og resultat finner en for 1979-årsklassen som synes underrepresentert i toktresultatene. Imidlertid omfatter prognosen hele torskebestanden - også den delen som er ved Svalbard, mens toktresultatene bare gir mengdeanslag for Barentshavet. Det foreliggende anslag på 71 millioner torsk av 1979-årsklassen i Barentshavet synes derfor rimelig.

Samlet sett synes derfor resultatene av det akustiske mengdeanslag for torsk i vinter fullt ut å underbygge tidligere resultater: Den relativt sterke 1975-årsklassen er nå blitt kjønnsmoden i stor utstrekning og har rekruttert til gytebestanden. De etterfølgende årsklasser er alle svake, spesielt synes 1980 og 1981-

årsklassene å være fåtallige. Dette har ført til at ungfiskmengden i Barentshavet er blitt drastisk redusert i løpet av de siste årene (tabell 6, siste søyle).

## Hyse

Tabell 7 gir de akustiske mengdeanslagene for hyse fordelt på aldersgrupper og områder, og Fig. 15-20 viser den geografiske fordelingen av de ulike aldersgrupper. Aldersgruppene fordeler seg stort sett på samme måte som for torsk; fire år gammel hyse dominerer i den østlige delen av området mens 6 og 7 år gammel fisk er mest tallrik i vest. Den store reduksjonen av totalantallet av hyse fra 1981 til 1982 (tabell 8) skyldes sannsynligvis at fisk som er 5 år og eldre har vært på gytevandring sørover og derfor ikke er blitt dekket av disse undersøkelsene.

Imidlertid viser tabell 8 at også antallet av 3 år gammel fisk er betydelig redusert i forhold til i fjor. Det er vanskelig å ha noen mening om årsaken til dette før en har fullstendige oversikter over alderssammensetningen i det internasjonale hysefisket i 1981. Selv om anslagene for hyse må betraktes som mer usikre enn for torsk tyder resultatene på at rekrutteringen til hysebestanden vil bli svært lav de nærmeste årene.

## Individstørrelse av torsk og hyse

Tabell 9 viser gjennomsnittslengder for hver aldersgruppe av torsk i de ulike områder vinteren 1982. For aldersgruppene fra 3 til 6 år er det en tydelig økning av gjennomsnittslengdene vestover i havet. Og en sammenligning av de to nederste rekkene i tabellen viser at de yngste aldersgruppene (1-4 år gammel fisk) nå synes å ha bedre vekst enn for perioden 1973-1978 da tallrikheten av ungfisk i Barentshavet var vesentlig høyere enn nå.

I tabell 10 er vist gjennomsnittslengder for hver aldersgruppe av torsk for hele undersøkelsesområdet de ulike år. Tabellen viser at den sterke 1975-årsklassen har hatt en lav vekst sammenlignet med de øvrige årsklassene.

Tabell 11 og 12 gir de tilsvarende tall for hyse. Her er ingen tydelige tendenser bortsett fra at ungfisken - fisk som er yngre enn 5 år -er større i vestlige delen av havet enn i de østlige områder, tilsvarende som for torsk.

### Bunntålundersøkelsene

#### Torsk

Tabell 13-15 viser mengdeindeksene for torsk i 1981 og 1982 på grunnlag av bunntålundersøkelsene. Siden de biologiske resultatene fra disse undersøkelsene inngår i det akustiske mengdeanslaget er både aldersfordelingene og de geografiske fordelingene tilnærmet lik tilsvarende fordelinger fra de akustiske mengdeberegningene: I begge årene er det mest småfisk i øst og større fisk i vest. Ved å sammenligne tallene i tabell 13 og 14 synes det som om hovedtyngden av fisken var noe mer vestlig fordelt i 1982 enn i 1981. Fangstene i område A (vestlig) er gjennomgående noe større i 1982 enn i 1981, mens fangstene i område D (østlig) er noe mindre.

Totalt er mengdeindeksen for torsk (tabell 15) redusert fra 51.5 i 1981 til 41.9 i 1982. Dette er en reduksjon på omlag 20 prosent fra 1981 til 1982 og den er langt mindre enn den tilsvarende reduksjonen på omlag 50 prosent som fremkom fra de akustiske undersøkelsene. Ser vi på reduksjonen for de ulike årsklasser i bunntålundersøkelsene (tabell 15), så fremgår det at de eldre årsklassene (1976 og eldre) er betydelig reduserte, mens de yngre årsklassene (1977 og yngre) kommer sterkere ut i 1982 enn i 1981. Spesielt har 1978-årsklassen øket. Den yngre fisken synes derfor, hele området sett under ett, å ha vært mer tilgjengelig for bunntål i 1982 enn i 1981.

I tabell 4 ble det vist at en større andel av den totale registrerte fiskemengde sto ved bunnen i 1982 enn i 1981. Dette vil medføre at også en større andel av fisken var tilgjengelig for bunntål i 1982. En kan derfor ikke forvente en reduksjon fra 1981 til 1982 i mengdeindeksene fra bunntålundersøkelsene av

samme størrelse som i de akustiske anslagene. I tabell 15 er det beregnet korrigerede mengdeindekser for bunntrålundersøkelsene. Disse korrigerede indekser er fremkommet ved at de ukorrigerede er justert opp med en faktor som tilsvarer forholdet mellom total-integratorverdi og integratorverdi ved bunnen de to årene (tabell 4). Det fremgår av tabellen (15) at forholdet mellom de korrigerede indeksene i 1981 og 1982 er vesentlig nærmere de resultatene en fikk fra de akustiske undersøkelsene. Av ungfisken er det nå bare 1978-årsklassen som viser en økning av betydning. Dette forholdet forandret seg ikke når vi utarbeidet korrigerede mengdeindekser for hvert strata.

Totalt utgjør antall fisk fanget i 1982 ca 65% av totalantallet i 1981. Det fremgår imidlertid av tabell 15 at det kun er i den eldre del av bestanden det er registrert en reduksjon i antall. For 1976- og 1975-årsklassene er det funnet henholdsvis 37% og 33% av 1981-nivået. I de akustiske undersøkelsene var de tilsvarende tall 30% og 27% for henholdsvis 1976- og 1975-årsklassene. Vi får altså en større reduksjon i disse årsklassene ved å bruke akustisk metode. Som allerede nevnt er mesteparten av 1975-årsklassen og deler av 1976-årsklassen kjønnsmodne og ute av undersøkelsesområdet. Den reelle reduksjonen av disse årsklassene er derfor ikke så store som det fremgår av de foreliggende resultater. Bunntrålundersøkelsene bekrefter det lave rekrutteringsnivå av de yngre årsklasser, men tilgjengeligheten av disse årsklassene må ha vært bedre i 1982 enn i 1981 siden det ikke er registrert noen reduksjon av den yngre fisken fra 1981 til 1982.

#### Hyse

Tabell 16-18 viser mengdeindeksene for 1981 og 1982. Trålundersøkelsene gir stort sett de samme resultater som de akustiske undersøkelsene. Den store reduksjonen som er observert for 1977- og 1976-årsklassene skyldes at disse årsklassene er kjønnsmodne og for det meste utenfor rekkevidde av disse undersøkelsene. Reduksjonen er derfor ikke så stor som antydning av de foreliggende resultater. Dersom en bare sammenligner middelveidene (tabell 18) kan det se ut som om 1979-årsklassen er sterkt redusert fra

1981 til 1982. Dette behøver ikke å være tilfelle. Øvre grense for konfidensintervallet i 1982 er 1.2 og tilsvarende nedre grense i 1981 er 1.5 og en sammenligning av disse to tallene gir ingen uventet reduksjon fra 1981 til 1982.

Bunntrålundersøkelsene bekrefter at også rekrutteringsnivået for hyse er meget lavt.

### Konklusjoner

Undersøkelsene har vist:

1. At den hydrografiske situasjonen med relativt lave temperaturer i Barentshavet - spesielt i øst - vedvarer.
2. At den vestlige fordelingen av ungfiskbestandene av torsk og hyse vedvarer.
3. At ungfiskmengden av torsk og hyse er på et meget lavt nivå og fortsatt vil reduseres som følge av svak rekruttering.
4. At det samlet sett er rimelig god overensstemmelse mellom tallrikhetsanslagene for 1981 og 1982 og at det videre er rimelig god overensstemmelse mellom resultatene fra bunntrålundersøkelsene og de akustiske undersøkelsene.

Bergen, juni 1982

A. Hylen      J. Dalen      O. Nakken      O. Smedstad      K. Randa

Tabell 1. Frekvensfordelinger av integratorverdier for ulike korreksjonsfaktorer (5 mils verdier).

Korr.faktor	Integratorverdier					Sum	%
	1-10	11-20	21-50	51-100	100-		
1.0 (Tauet svinger)	69	14	10	4	3	100	15
1.0	112	31	18	6	2	169	25
1.1-1.5	149	40	30	5	1	225	34
1.6-2.0	107	27	11	3	0	148	22
2.1 →	21	4				25	4
SUM	458	116	69	18	6	667	100
i %	69	17	10	3	1	100	

Tabell 2. Biomasse indekser av torsk og hyse for ulike korreksjonsfaktorer og integratorverdier.

Korr.faktor	Integratorverdier					SUM	%
	1-10	11-20	21-50	51-100	100-		
	Vekttall						
	5	15	35	75	125		
1.0 (Tauet svinger)	345	210	350	300	375	1580	18
1.0	560	465	630	450	250	2355	28
1.1-1.5	745	600	1050	375	125	2895	34
1.6-2.0	535	405	385	225	0	1550	18
2.1 →	105	60	0	0	0	165	2
SUM	2290	1740	2415	1350	750	8545	100
i %	27	20	28	16	9	100	

[Indeksene i denne tabellen er fremkommet ved å multiplisere frekvensene i tabell 1 med vektallene i integratorverdigruppene. Og de kan bare brukes som et anslag for relativ biomasse siden det ikke er tatt hensyn til størrelsesfordelingen av fisken].

Tabell 3. Tabellen viser hvordan trålstasjonene ble fordelt.  
Strataareal, tetthetsfaktor og antall trålhal er gitt.

STRATA NR.	AREAL <sub>2</sub> (N.M <sup>2</sup> )	TETTH. FAKTOR	ANTALL TRÁLHAL	ANTALL TATT 1981	ANTALL TATT 1982
1	4363	0.25	4	2	0
2	3357	0.25	3	2	0
3	2496	1.00	10	5	0
4	991	0.25	2	2	0
5a	2130	0.25	2	4	1
5b	1720	0.25	2	2	1
6	2950	0.25	3	2	2
7	4327	0.25	4	2	1
8	4641	0.25	4	2	1
9	1442	1.00	6	3	3
10	1847	1.00	7	8	7
11	2504	2.00	19	17	19
12	5210	0.25	5	5	5
13	4662	0.25	4	4	4
14	2740	1.00	10	10	10
15	1689	2.00	13	13	13
16	3078	2.00	24	23	24
17	1024	2.00	8	9	8
18	779	3.00	9	9	9
19	903	3.00	11	10	9
20	2258	2.00	17	17	17
21	1407	2.00	11	14	11
22	3200	2.00	24	24	24
23	4588	0.25	4	4	4
24	1509	0.25	2	2	2
25	2901	0.25	3	3	3
26	3051	1.00	11	10	10
27	1673	2.00	13	20	21
28	1372	1.00	5	4	5
29	3333	1.00	13	14	13
30	3936	0.25	4	3	4
31	1407	1.00	5	5	5
32	1741	1.00	7	7	6
33	1904	2.00	15	9	14
34	1680	1.00	6	3	6
SUM	88834		290	273	262

Tabell 4. Andeler av fisk fordelt pelagisk og ved bunnen representert ved gjennomsnittlige integratorverdier for hele undersøkelsesområdet.

	1981		1982		Reduksjon fra 1981 til 1982	
	mm	%	mm	%	mm	%
Pelagisk:						
Fra overflaten til 10 m over bunnen	13.7	64	5.4	54	8.3	61
Ved bunnen:						
Fra 10 m over bunnen til bunnen	7.8	36	4.6	46	3.2	41
Totalt	21.5	100	10.0	100	11.5	53

[Tallene i tabellen er veide midler (veiet m.h. på areal) av integratorverdiene fra og med 1 og oppover. Arealer med ingen registrering (d.v.s. integratorverdi = 0) er utelatt. Siden det ikke er tatt hensyn til lengdefordelingen av fisken må tallene sees på som tilnærmete anslag for biomasse-andeler].



Tabell 5. Torsk. Akustiske mengdeanslag for hver aldersgruppe/årsklasse i de ulike underområder i Barentshavet 26 jan. - 2 mars 1982. Antall i millioner.

Alder i år (Årsklasse)	1 (81)	2 (80)	3 (79)	4 (78)	5 (77)	6 (76)	7 (75)	8 (74)	9+ (73+)	TOTAL
Område A			12	25	38	25	31	2		133
Område B			2	12	13	13	22	2		65
Område C		1	4	8	9	14	11			48
Område D	1	3	53	41	33	21	10			162
TOTAL	1	4	71	86	93	73	74	5	1	408
%	0	1	17	21	21	18	18	1	0	99

Tabell 6. Torsk. Årsklassenes tallrikhet beregnet ut fra akustisk metode for årene 1977-1982. (Antall i millioner)

Undersøkelsesår	ÅRSKLASSER												TOTAL	
	1981	1980	1979	1978	1977	1976	1975	1974	1973	1972	1971	1970 eldre		
1977						45	882	104	315	139	52	47	12	1596
1978					28	235	797	153	172	25	14	17	1	1442
1979				16	14	109	502	77	45	14	4	2	+	783
1981		3	73	58	124	243	270	41	8	3	4			827
1982	1	4	71	86	93	73	74	5	1					408
1982 (ICES-prognose)			100	76	90	168	156	20	10	4	1	2		627

Tabell 7. Hyse. Akustiske mengdeanslag for hver aldersgruppe/årsklasse i de ulike underområder i Barentshavet 26 jan - 2 mars 1982. Antall i millioner.

OMRÅDE	Alder (Årsklasse)								TOTAL
	1 (81)	2 (80)	3 (79)	4 (78)	5 (77)	6 (76)	7 (75)	8+ (74+)	
A	1			1	2	8	4	1	17
B		2	4	2	4	14	7		33
C		1	2	2	4	6	2		17
D	1	1	1	5	2	1	1		12
TOTAL	3	4	7	10	12	29	14	1	79

Tabell 8. Hyse. Årsklassenes tallrikhet beregnet ut fra akustisk metode for årene 1977-1982.  
(Antall i millioner)

Undersøkelsesår	ÅRSKLASSER												TOTAL	
	1981	1980	1979	1978	1977	1976	1975	1974	1973	1972	1971	1970 eldre		
1977						267	755	198	60	10	9	12	17	1328
1978					111	149	737	55	1					1053
1979				17	11	181	251	13	+	2				475
1981		2	25	14	66	160	50	2	1					320
1982		3	4	7	10	12	29	14	1					80

Tabell 9. Torsk. Gjennomsnittslengder i cm for hver aldersgruppe i de forskjellige områder (se fig. 4).

Alder	1	2	3	4	5	6	7	8
Område A	15,0	26,7	38,8	47,5	55,6	64,4	70,9	82,4
Område B	-	23,3	41,1	49,3	56,7	65,7	72,6	84,5
Område C	14,8	24,2	38,3	47,2	54,4	62,1	69,1	75,0
Område D	14,7	26,3	37,1	44,6	53,0	60,6	68,7	86,4
TOTAL	14,7	26,0	37,8	46,4	54,7	63,1	70,9	82,2
1973-78	11,9	23,1	32,7	43,9	54,3	67,9	77,5	86,2

Tabell 10. Torsk. Gjennomsnittslengder i cm for hver aldersgruppe i de forskjellige undersøkelsesår i Barentshavet (1975-årsklassen er vist ved stiplet linje).

Undersøkelsesår	ALDER							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1973-78	11,9	23,1	32,7	43,9	54,3	67,9	77,5	86,2
1978	14,2	24,0	32,1	45,9	54,2	64,6	67,6	76,9
1979	12,8	22,9	33,1	42,0	53,3	64,4	74,7	83,0
1980	17,6	24,8	34,2	42,5	52,5	63,5	73,6	83,6
1981	17,0	26,1	35,5	44,7	53,0	61,3	69,6	77,9
1982	14,7	26,0	37,8	44,6	54,7	63,1	70,9	82,2

Tabell 11. Hyse. Gjennomsnittslengder i cm for hver aldersgruppe i de forskjellige områder (se fig. 4).

Område	ALDER						
	1	2	3	4	5	6	7
A	19,5	23,9	32,9	40,2	48,6	55,3	59,4
B	14,9	24,0	36,6	44,4	52,0	56,6	59,8
C	13,9	24,9	35,0	41,4	49,6	55,3	58,8
D	13,9	22,5	28,5	37,3	46,7	56,6	58,4
Total	16,1	24,0	34,8	39,6	49,7	56,0	59,4

Tabell 12. Hyse. Gjennomsnittslengder i cm for hver aldersgruppe i de forskjellige undersøkelser i Barentshavet.

Undersøk- elsesår	ALDER						
	1	2	3	4	5	6	7
1978	15,0	23,6	31,6	41,0	49,2		
1979	15,1	22,8	31,5	40,9	51,6	62,5	
1980	16,9	23,7	30,8	41,3	47,4	55,6	65,6
1981	12,9	25,0	33,2	43,0	52,6	55,5	69,4
1982	16,1	24,0	34,8	39,6	49,7	56,0	59,4

Tabell 13. Torsk 1981. Stratifisert indeks for årsklassens styrke i de forskjellige undersøkelsesområder (Fig. 4) og indeks korrigeret for vertikalfordeling funnet ved akustisk metode. Antall pr. tråltime med konfidensintervall (parantes).

Alder	1	2	3	4	5	6
Årsklasse	80	79	78	77	76	75
Område A	0.0 (0.0- 0.0)	0.2 (0.1- 0.3)	1.4 (0.9-1.9)	6.3 (4.7- 7.9)	11.1 ( 8.4-13.8)	22.8 (17.4-28.1)
Område B	0.0 (0.0- 0.1)	0.7 (0.0- 1.9)	1.2 (0.3-2.1)	2.7 (0.9- 4.5)	9.0 ( 4.2-13.7)	24.8 ( 9.9-39.6)
Område C	0.0 (0.0- 0.0)	1.3 (0.8- 1.8)	2.4 (1.6-3.1)	9.4 (7.5-11.3)	44.3 (35.3-53.3)	55.8 (43.6-67.9)
Område D	0.6 (0.2- 0.9)	8.4 (5.9-10.9)	5.8 (4.4-7.1)	9.0 (7.0-11.0)	15.7 (11.9-19.5)	9.5 ( 6.8-12.1)
Total	0.3 (0.1- 0.5)	5.0 (3.6- 6.5)	3.9 (3.1-4.7)	7.7 (6.5- 9.0)	15.5 (13.1-17.9)	17.3 (14.7-19.8)
Korr.ind.	0.8	13.9	10.8	21.4	43.1	48.1
%	0.6	9.6	7.4	14.7	29.6	33.1

forts.

Alder	7	8	9	10+	Total
Årsklasse	74	73	72	71+	
Område A	2.5 (1.7- 3.2)	1.0 (0.0- 1.9)	0.0 (0.0-0.0)	0.0 (0.0- 0.0)	45.9 ( 35.8- 55.9)
Område B	6.9 (2.6-11.2)	0.2 (0.0- 0.4)	0.4 (0.2-0.6)	0.2 (0.0- 0.4)	47.8 ( 23.0- 72.6)
Område C	8.9 (6.2-11.5)	1.8 (0.7- 2.9)	1.4 (0.7-2.0)	2.1 (1.0- 3.2)	128.3 (102.7-153.9)
Område D	0.6 (0.4- 0.8)	0.1 (0.0- 0.2)	0.0 (0.0-0.0)	0.0 (0.0- 0.0)	46.7 ( 36.4- 57.0)
Total	2.2 (1.7- 2.7)	0.5 (0.2- 0.7)	0.1 (0.1-0.2)	0.2 (0.1- 0.2)	51.5 ( 44.5- 58.5)
Korr.ind.	6.1	1.4	0.3	0.6	143.1
%	4.2	1.0	0.2	0.4	

Tabell 14. Torsk 1982. Stratifisert indeks for årsklassens styrke i de forskjellige undersøkelsesområder (Fig. 4) og indeks korrigerert for vertikalfordeling funnet ved akustisk metode. Antall pr. tråltime med konfidensintervall (parantes).

Alder	1	2	3	4	5	6
Årsklasse	81	80	79	78	77	76
Område A	0.0( 0.0- 0.0)	0.2(0.1-0.4)	7.0(2.9-11.2)	13.0(8.5-17.5)	16.4(12.2-20.6)	10.0( 7.8-12.3)
Område B	0.0( 0.0- 0.0)	0.0(0.0-0.1)	0.8(0.3- 1.3)	7.3(3.7-10.8)	8.4( 4.4-12.3)	8.0( 5.6-10.5)
Område C	0.1( 0.0- 0.3)	1.1(0.5-1.6)	8.4(5.5-11.2)	16.8(8.1-25.6)	19.4(10.1-28.7)	29.3(18.3-40.3)
Område D	0.1( 0.0- 0.2)	0.5(0.3-0.7)	8.4(4.1-12.7)	7.1(4.1-10.1)	5.9( 4.2- 7.5)	3.6( 3.5- 8.4)
Total	0.1( 0.0- 0.1)	0.4(0.3-0.5)	7.3(4.6-10.0)	9.3(7.1-11.4)	9.7( 8.2-11.3)	7.3( 6.2- 8.4)
Korr.ind.	0.2	0.9	15.9	20.2	21.1	15.9
%	0.2	1.0	17.4	22.1	23.1	17.4

forts.

Alder	7	8	9	10+	Total
Årsklasse	75	74	73	72+	
Område A	12.8( 9.9-15.7)	1.2(0.8-1.7)	0.2(0.0- 0.3)	0.0(0.0- 0.0)	59.4(43.8- 74.9)
Område B	14.0( 9.9-18.1)	1.7(1.1-2.4)	0.2(0.0- 0.3)	0.0(0.0- 0.0)	41.0(27.5- 54.5)
Område C	22.9(15.0-30.7)	1.5(0.8-2.2)	0.2(0.0- 0.4)	0.0(0.0- 0.0)	102.0(66.0-138.0)
Område D	1.8( 1.0- 2.6)	0.1(0.0-0.2)	0.0(0.0- 0.0)	0.0(0.0- 0.0)	27.5(16.9- 38.1)
Total	7.2( 6.1- 8.3)	0.6(0.5-0.8)	0.1(0.0- 0.1)	0.0(0.0- 0.0)	41.9(34.1- 49.6)
Korr.ind.	15.6	1.3	0.2	0.0	91.1
%	17.1	1.4	0.2	0.0	

Tabell 15. Torsk. Ukorrigerte og korrigerte mengdeindekser (antall individer) fra bunntålundersøkelsene og totale dødeligheter fra 1981 til 1982 i bunntålundersøkelsene og i de akustiske undersøkelsene.

	Årsklasse											Totalt
	1981	1980	1979	1978	1977	1976	1975	1974	1973	1972	1971	
Ukorrigert:												
1981	-	0.3	5.0	3.9	7.7	15.5	17.3	2.2	0.5	0.1	0.2	51.5
1982	0.1	0.4	7.3	9.3	9.7	7.3	7.2	0.6	0.1	0.0	-	41.9
Korrigert:												
1981		0.8	13.9	10.8	21.4	43.1	48.1	6.1	1.4	0.3	0.6	143.1
1982	0.2	0.9	15.9	20.2	21.1	15.9	15.6	1.3	0.2	0.0		91.1

Tabell 16. Hyse 1981. Stratifisert indeks for årsklassens styrke i de forskjellige undersøkelsesområder (Fig. 4) og indeks korrigerert for vertikalfordeling funnet ved akustisk metode. Antall pr. trålttime med konfidensintervall (parantes).

Alder	1	2	3	4	5
Årsklasse	80	79	78	77	76
Område A	0.0(0.0- 0.0)	0.8(0.2-1.5)	0.6(0.2-0.9)	1.3( 0.8- 1.9)	4.5( 2.9- 6.1)
Område B	0.0(0.0- 0.0)	1.0(0.4-2.4)	0.7(0.0-1.6)	2.3( 0.7- 4.0)	26.6(15.9-37.2)
Område C	0.1(0.0- 0.2)	2.9(1.4-4.3)	1.7(0.9-2.6)	23.8(16.7- 31.0)	55.0(38.9-71.1)
Område D	0.2(0.0- 0.4)	2.9(1.7-4.1)	1.2(0.7-1.7)	4.0( 2.9- 5.1)	3.5( 2.7- 4.3)
Total	0.1(0.0- 0.2)	2.2(1.5-2.9)	1.0(0.7-1.4)	4.3( 3.5- 5.1)	9.1( 7.6-10.6)
Korr.ind.	0.3	6.1	2.8	11.9	25.3
%	0.5	11.1	5.1	21.6	45.9

Forts.

Alder	6	7	8+	Total
Årsklasse	75	74	73+	
Område A	1.5(0.8- 2.1)	0.2(0.0-0.2)	0.0(0.0-0.1)	9.0( 6.2- 11.8)
Område B	10.7(6.0-15.4)	1.3(0.3-2.3)	0.5(0.0-1.4)	43.2(25.4- 61.1)
Område C	13.8(9.4-18.1)	0.3(0.1-0.4)	0.1(0.0-0.1)	97.8(71.1-124.5)
Område D	1.0(0.7- 1.2)	0.1(0.0-0.1)	0.0(0.0-0.1)	12.9( 9.7- 16.1)
Total	2.8(2.2- 3.3)	0.2(0.1-0.3)	0.1(0.0-0.2)	19.8(16.8- 22.9)
Korr.ind.	7.8	0.6	0.3	55.0
%	14.2	1.1	0.5	



Tabell 17. Hyse 1982. Stratifisert indeks for årsklassens styrke i de forskjellige undersøkelses-  
områder (Fig. 4) og indeks korrigerert for vertikalfordeling funnet ved akustisk metode.  
Antall pr. tråltid med konfidensintervall (parantes).

Alder	1	2	3	4	5
Årsklasse	81	80	79	78	77
Område A	0.3(0.1- 0.5)	0.1(0.0-0.2)	0.1(0.0- 0.2)	0.1( 0.1- 0.2)	0.5(0.3-0.8)
Område B	0.1(0.0- 0.3)	1.1(0.4-1.8)	2.5(1.3- 3.7)	0.9( 0.5- 1.3)	2.4(1.8-3.1)
Område C	0.9(0.5- 1.4)	3.3(1.7-5.0)	8.2(2.3-14.2)	6.7( 3.1-10.4)	7.1(5.0-9.3)
Område D	0.1(0.0- 0.2)	0.1(0.1-0.2)	0.1(0.1- 0.2)	0.8( 0.3- 1.2)	0.4(0.2-0.5)
Total	0.2(0.1- 0.3)	0.4(0.3-0.5)	0.8(0.5- 1.2)	1.0( 0.6- 1.3)	1.0(0.8-1.2)
Korr.ind.	0.4	0.9	1.7	2.2	2.2
%	2.6	5.8	10.9	14.1	14.1

forts.

Alder	6	7	8+	Total
Årsklasse	76	75	74+	
Område A	3.3(1.9- 4.6)	2.0(1.1-3.0)	0.2(0.0- 0.4)	7.0( 4.2- 9.8)
Område B	9.1(7.1-11.2)	4.4(3.3-5.4)	0.1(0.0- 0.2)	21.7(17.3-26.0)
Område C	10.3(7.6-13.0)	3.1(2.3-4.0)	0.3(0.1- 0.4)	41.0(27.6-54.4)
Område D	0.2(0.1- 0.3)	0.2(0.1-0.2)	0.0(0.0- 0.0)	2.0( 1.2- 2.8)
Total	2.5(2.0- 2.9)	1.2(1.0-1.5)	0.1(0.1- 0.2)	7.5( 6.3- 8.8)
Korr.ind.	5.4	2.6	0.2	16.3
%	34.6	16.7	1.3	

Tabell 18. Hyse. Ukorrigerte og korrigerte mengdeindekser (antall individer) fra bunntålundersøkelsene og totale dødeligheter fra 1981 til 1982 i bunntålundersøkelsene og i de akustiske undersøkelser.

	Årsklasse									Totalt
	1981	1980	1979	1978	1977	1976	1975	1974	1973	
Ukorrigert:										
1981		0.1	2.2	1.0	4.3	9.1	2.8	0.2	0.1	19.8
1982	0.2	0.4	0.8	1.0	1.0	2.5	1.2	0.1		7.5
Korrigert:										
1981		0.3	6.1	2.8	11.9	25.3	7.8	0.6	0.3	55.0
1982	0.4	0.9	1.7	2.2	2.2	5.4	2.6	0.2		16.3

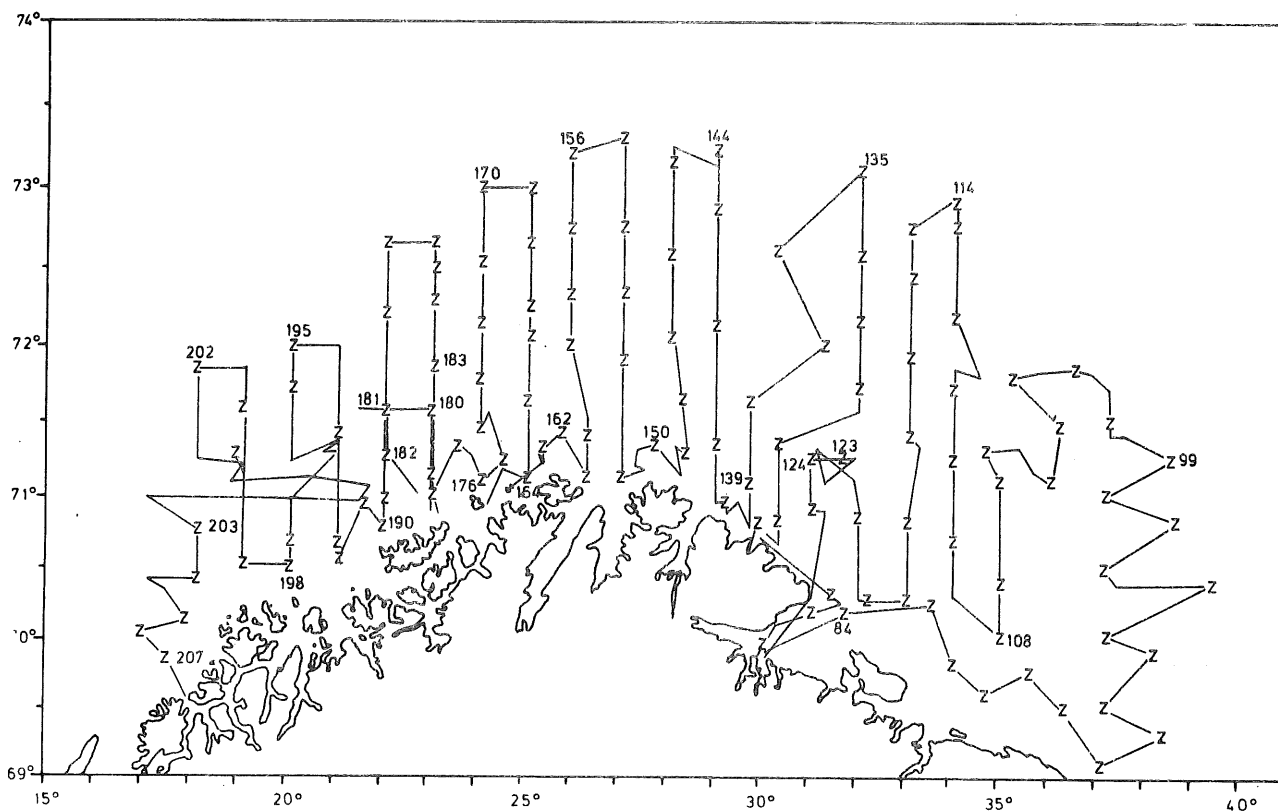


Fig.1 Kurser og stasjoner (CTD) 26. jan - 2. mars 1982, "G.O.Sars".

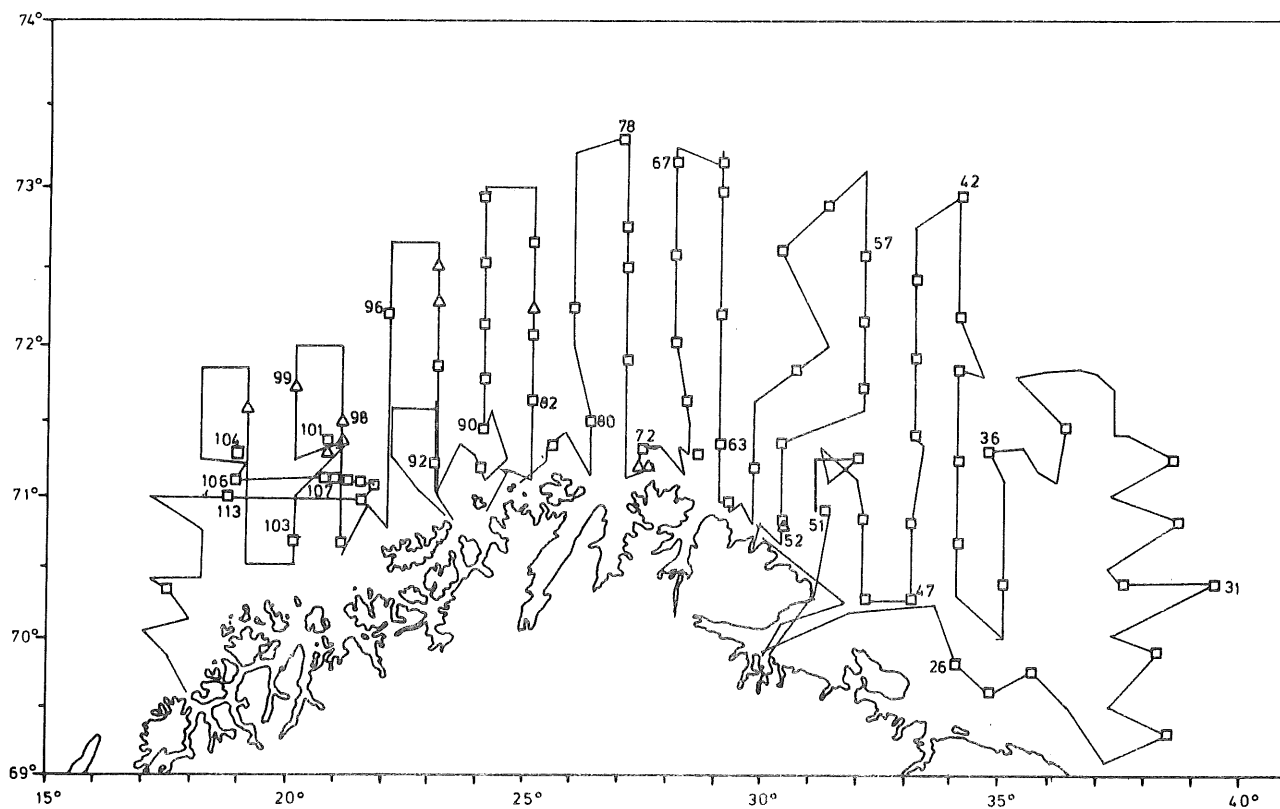


Fig.2 Kurser og trålstasjoner 26. jan - 2. mars 1982, "G.O.Sars".

□ Bunntrawl    △ Pelagisk trål

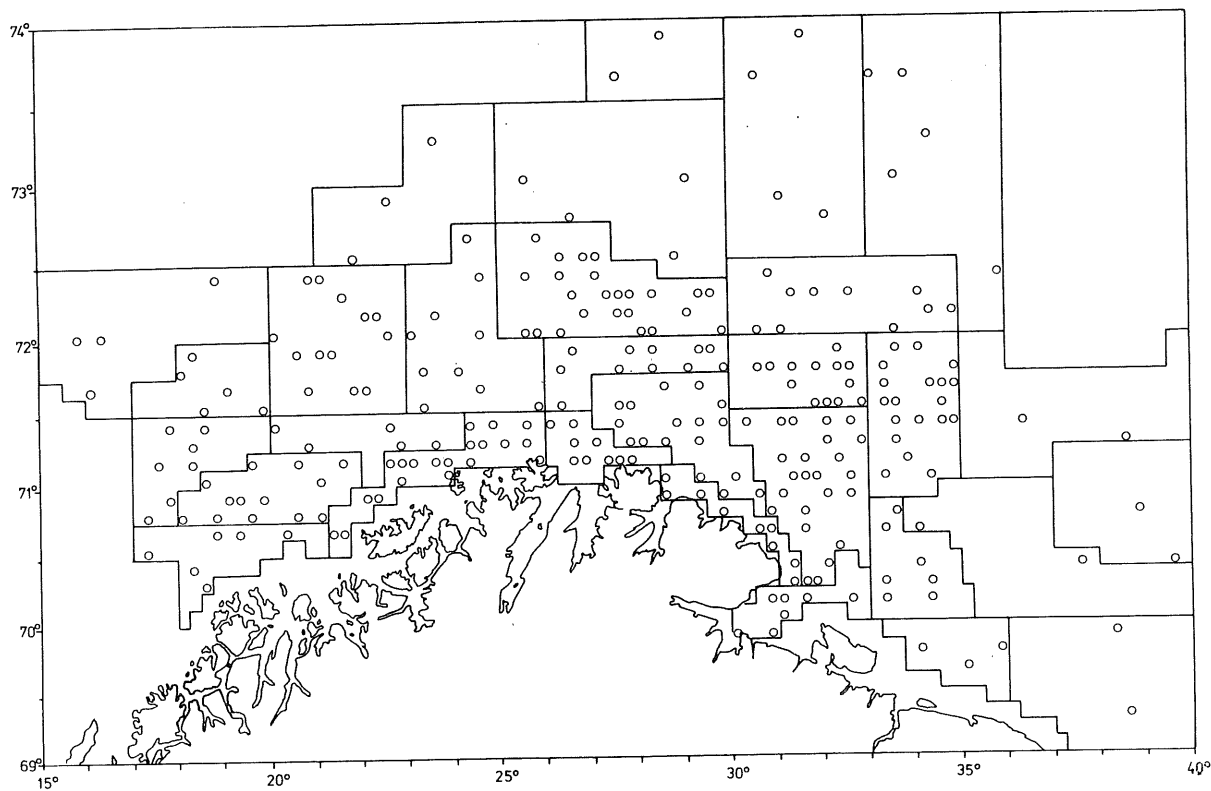


Fig.3 Bunntålstasjoner 26. jan - 5. mars 1982. Kartet viser alle tålstasjonene for "Masi" og "Vikheim" og "G.O.Sars" sine bunntålstasjoner øst for 36°Ø.

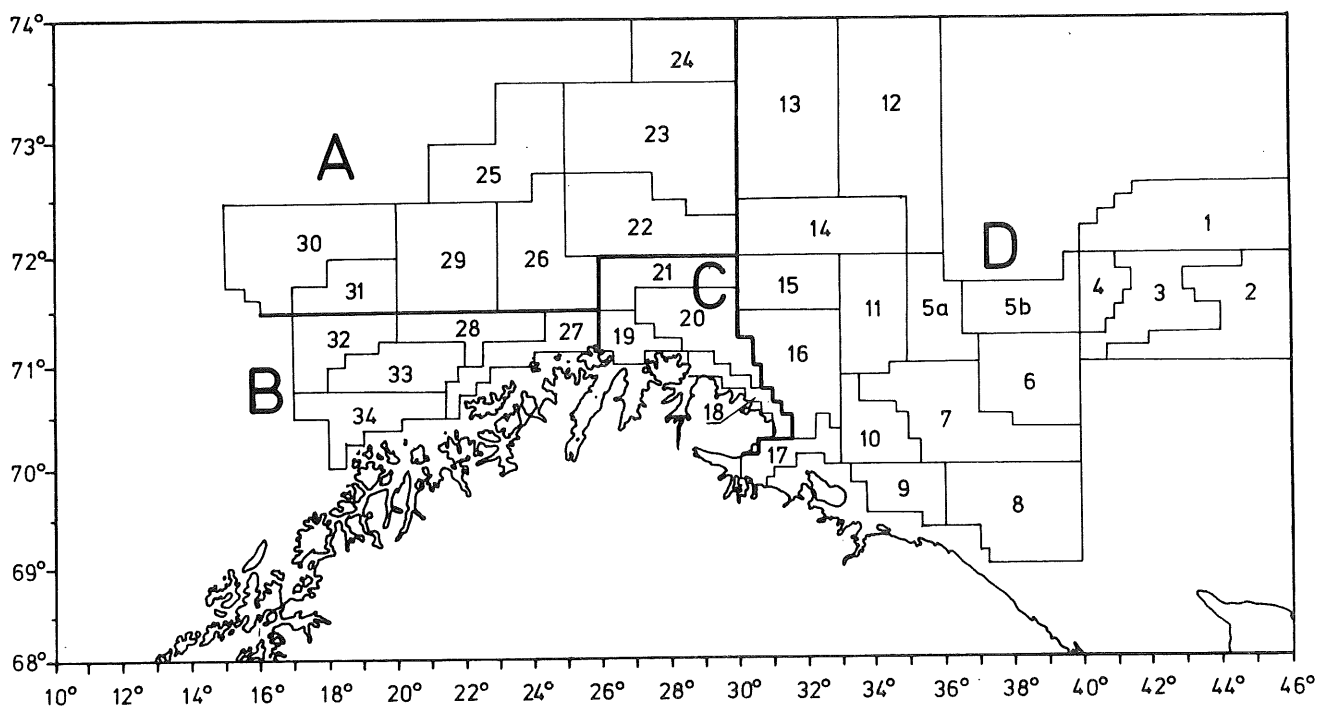


Fig.4 Undersøkesområdet delt inn i underområder (A,B,C,D) og i strata (tall) for bunntålundersøkelsene.

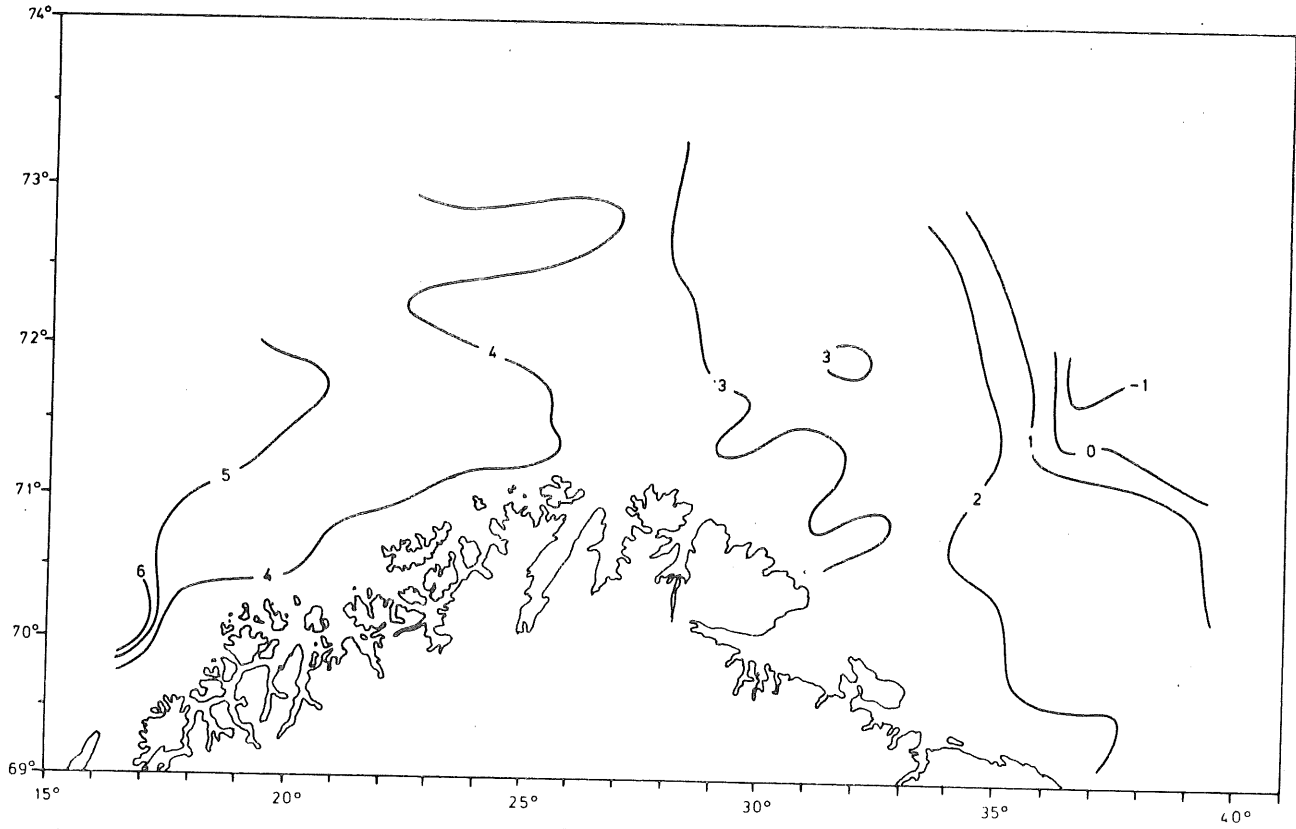


Fig.5 Fordeling av temperatur ( $t^{\circ}\text{C}$ ) i 0 m.

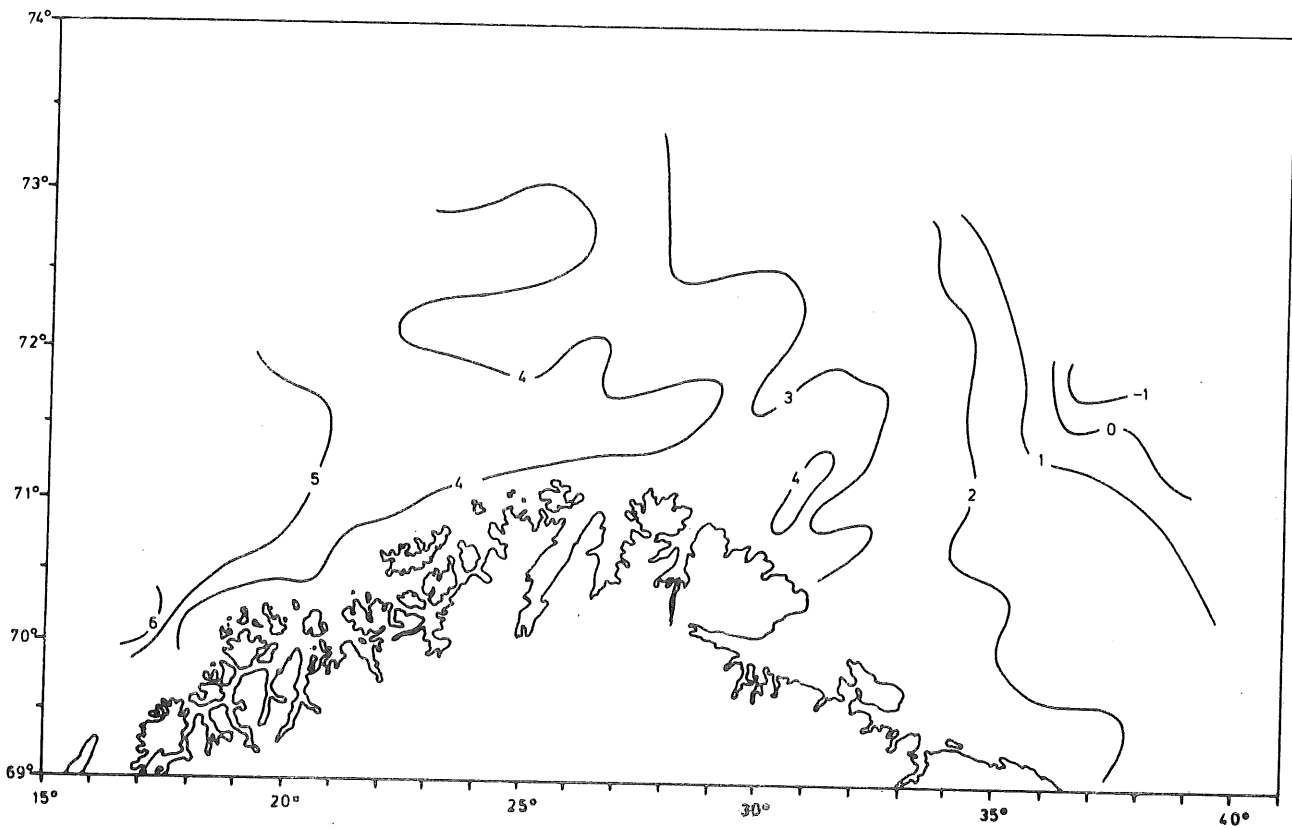


Fig.6 Fordeling av temperatur ( $t^{\circ}\text{C}$ ) i 100 m.

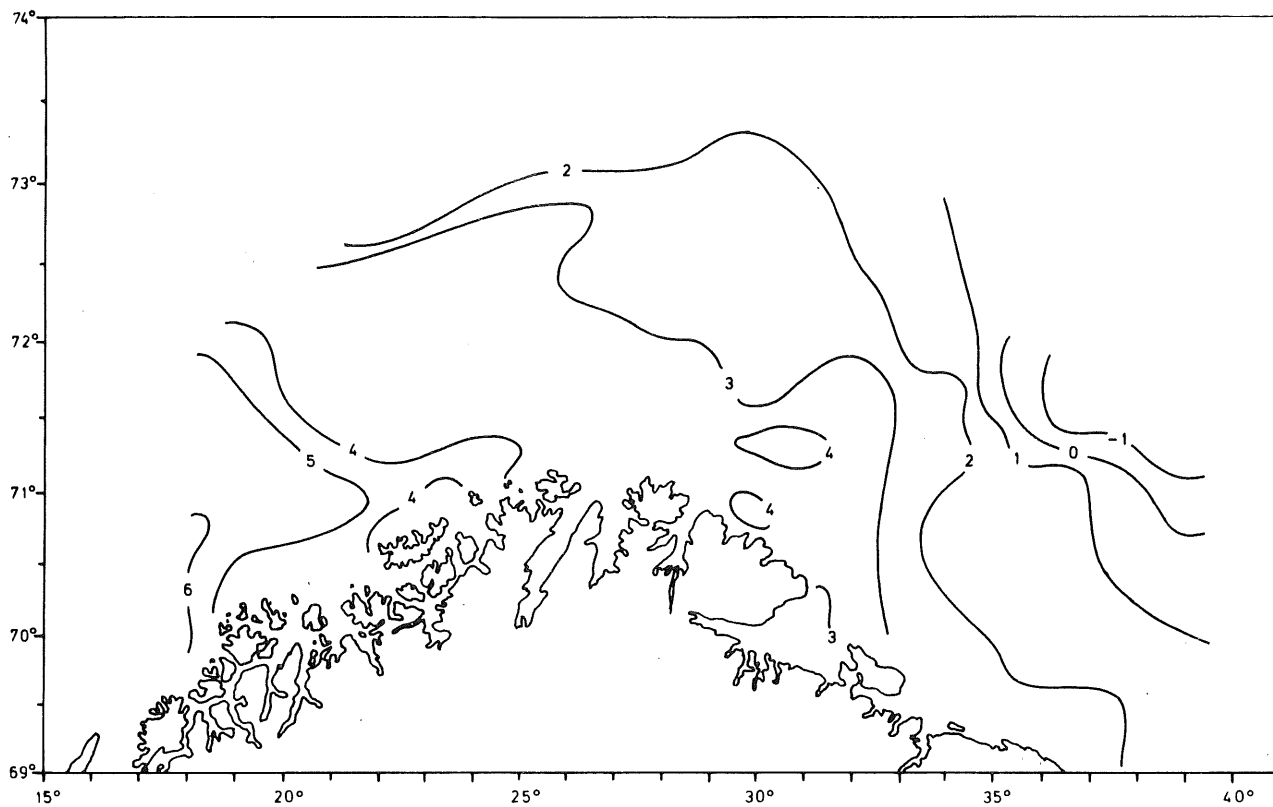


Fig.7 Fordeling av temperatur ( $t^{\circ}\text{C}$ ) ved bunnen.

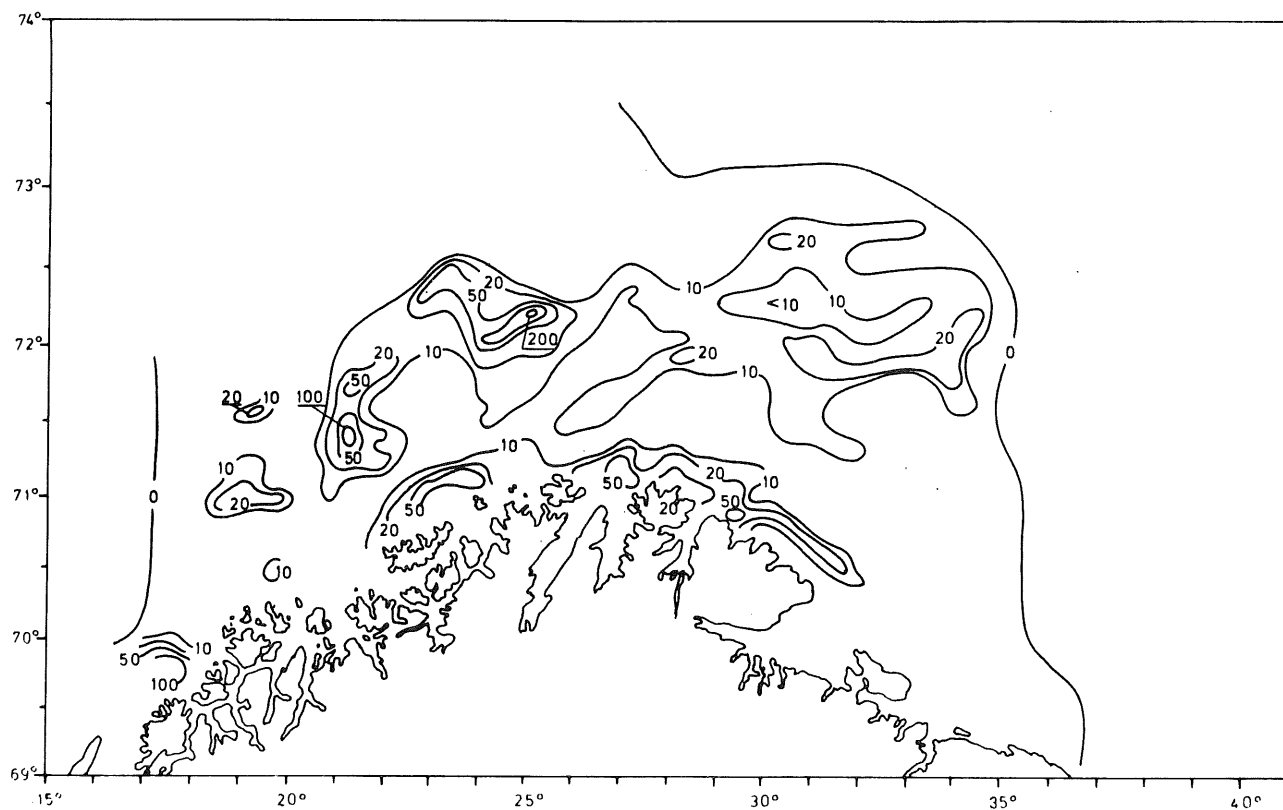


Fig.8 Fordeling av ekkomengde av torsk og hyse 26. jan - 2. mars 1982 (mm utslag pr nautisk mil på ekkointegrator).

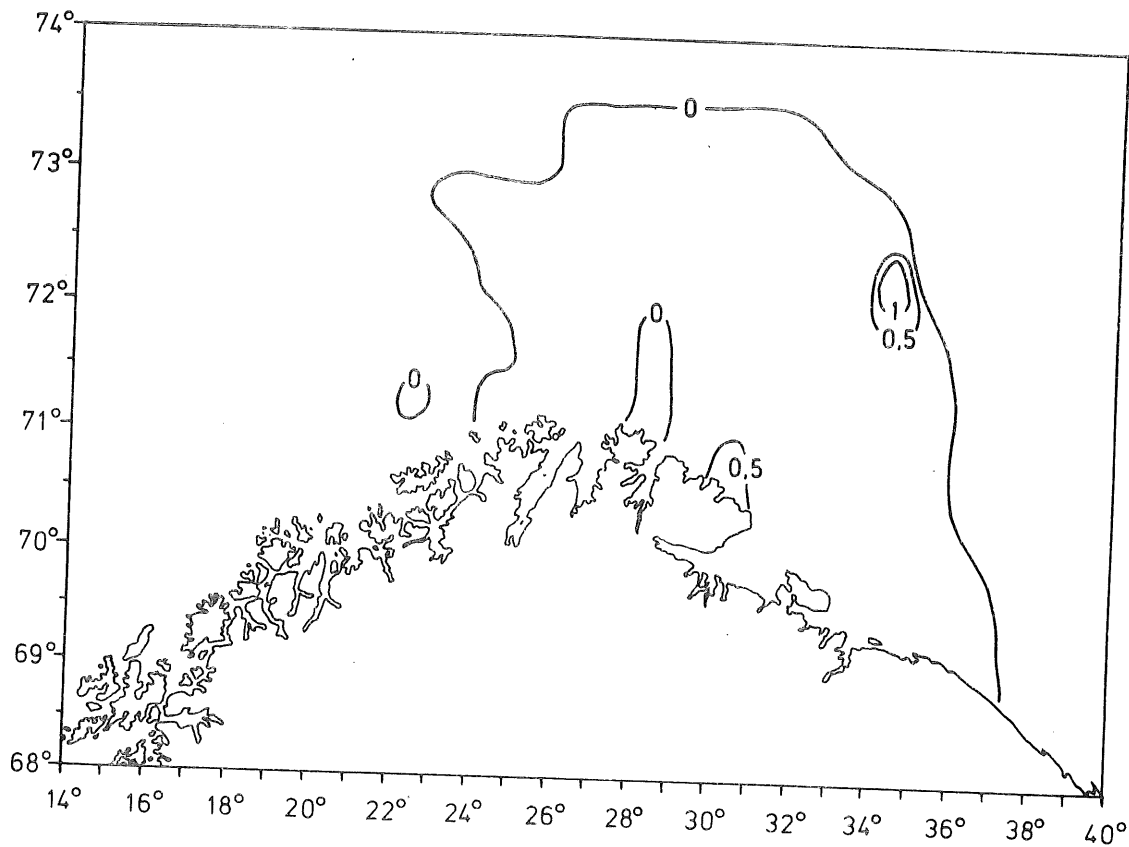


Fig.9 Fordeling av 2-år gammel torsk 26. jan - 2. mars 1982 (Antall individer per (nm)<sup>2</sup> i tusen).

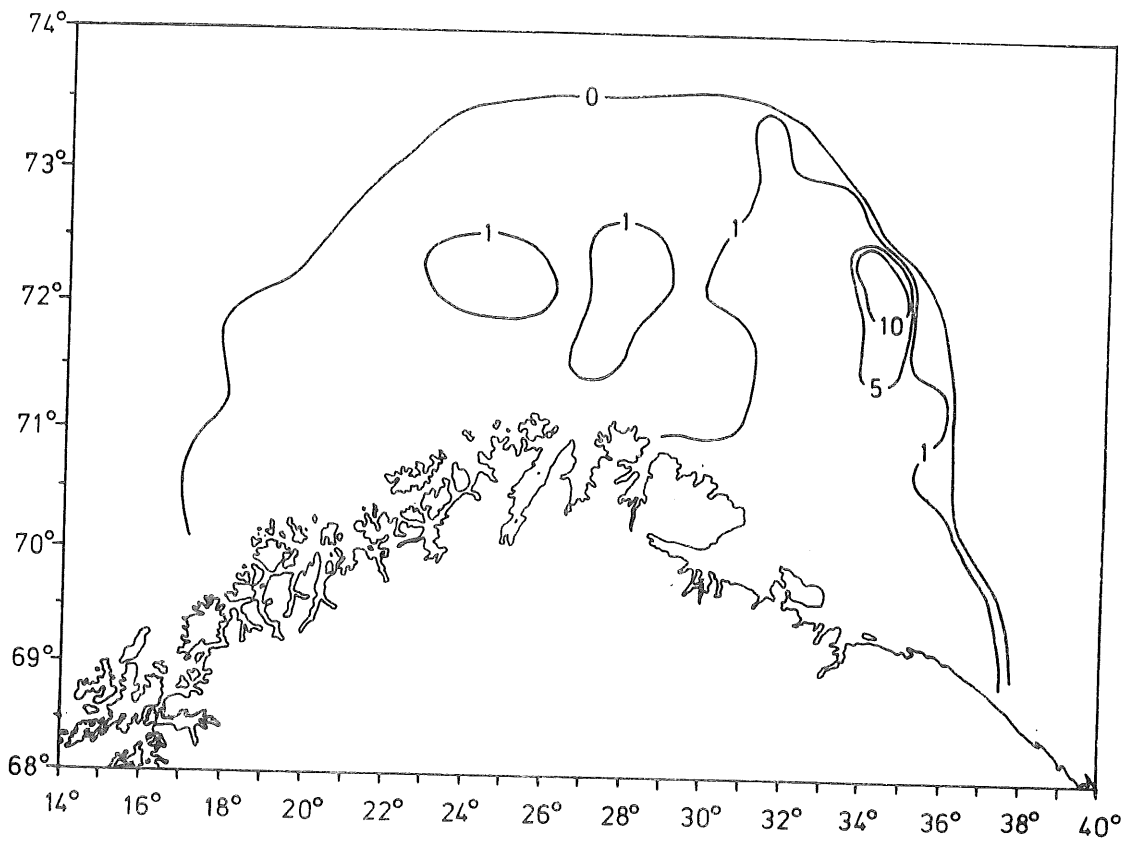


Fig.10 Fordeling av 3-år gammel torsk 26. jan - 2. mars 1982 (Antall individer per (nm)<sup>2</sup> i tusen).

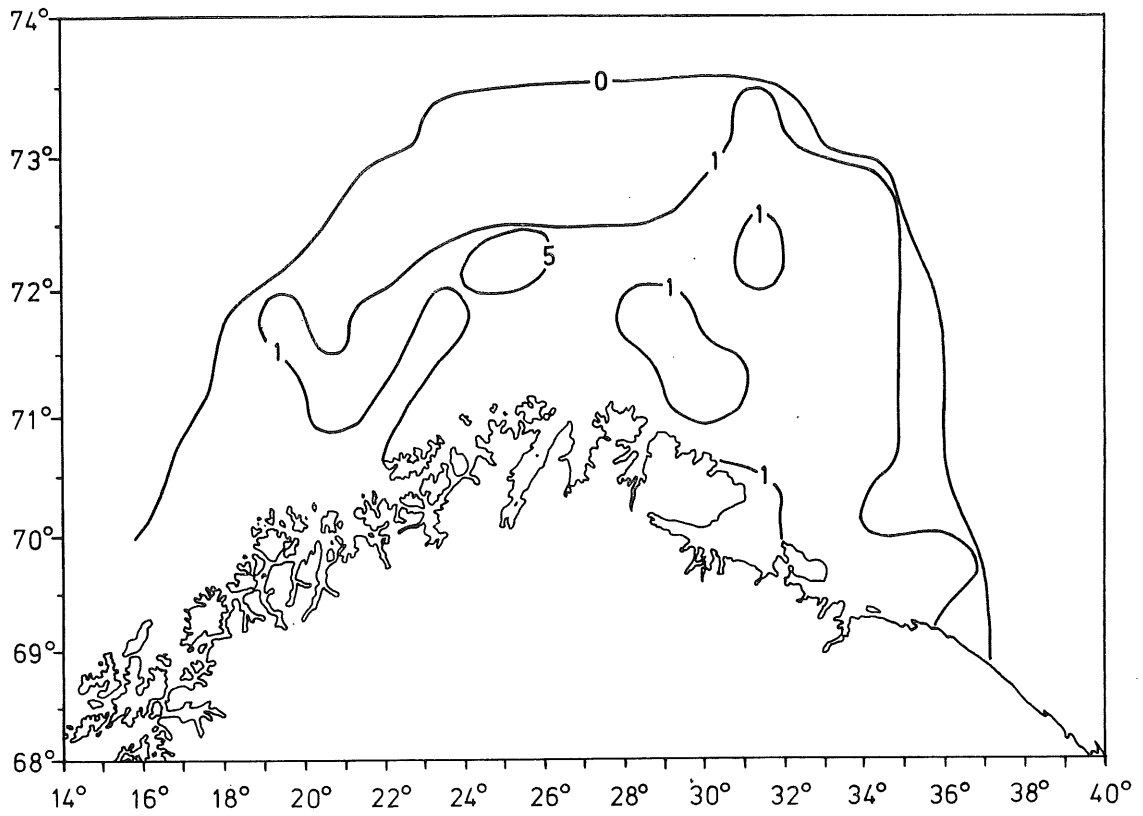


Fig.11 Fordeling av 4-år gammel torsk 26. jan - 2. mars 1982 (Antall individer per (nm)<sup>2</sup> i tusen).

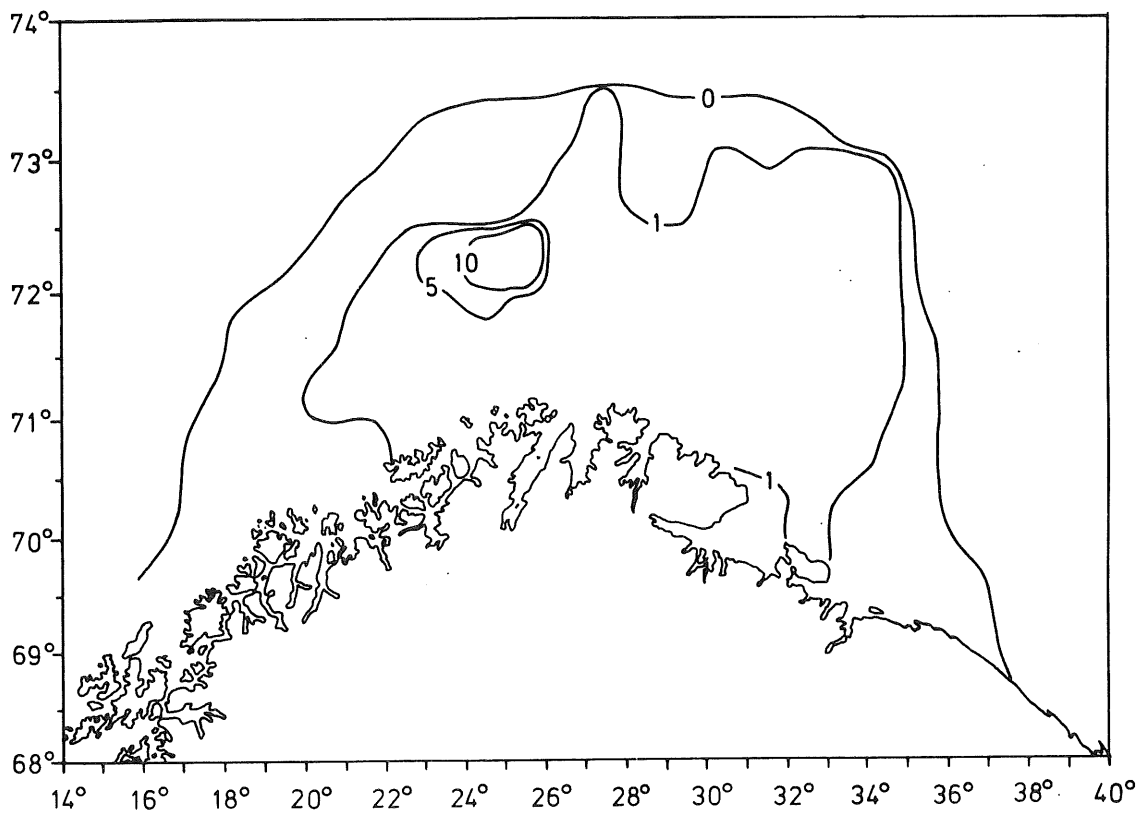


Fig.12 Fordeling av 5-år gammel torsk 26. jan - 2. mars 1982 (Antall individer per (nm)<sup>2</sup> i tusen).



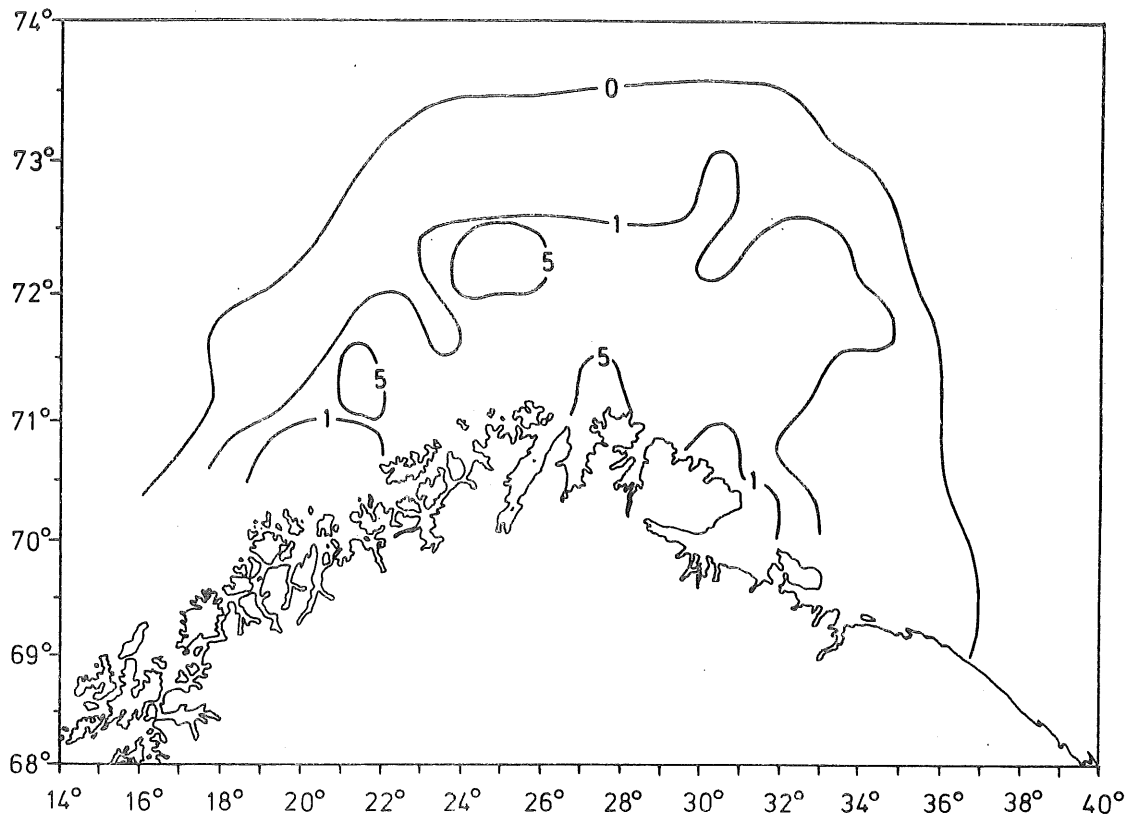


Fig.13 Fordeling av 6-år gammel torsk 26. jan - 2. mars 1982 (Antall individer per (nm)<sup>2</sup> i tusen).

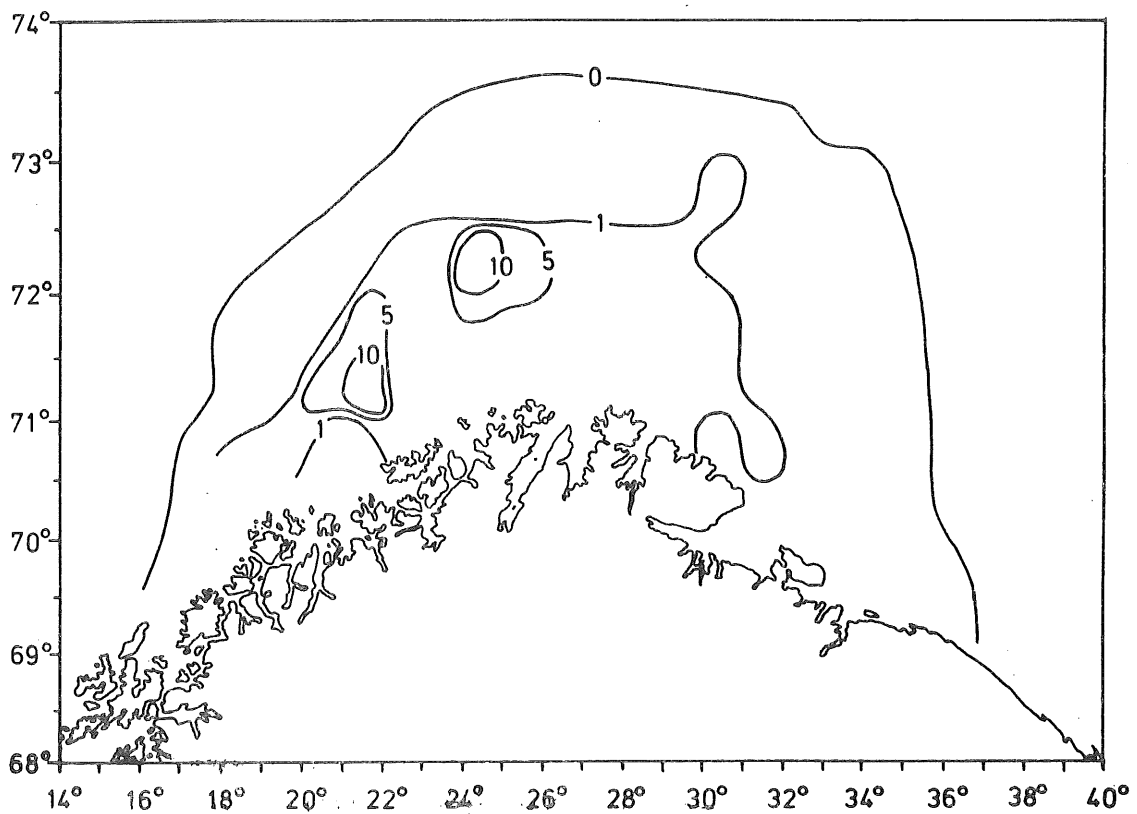


Fig.14 Fordeling av 7-år gammel torsk 26. jan - 2. mars 1982 (Antall individer per (nm)<sup>2</sup> i tusen).

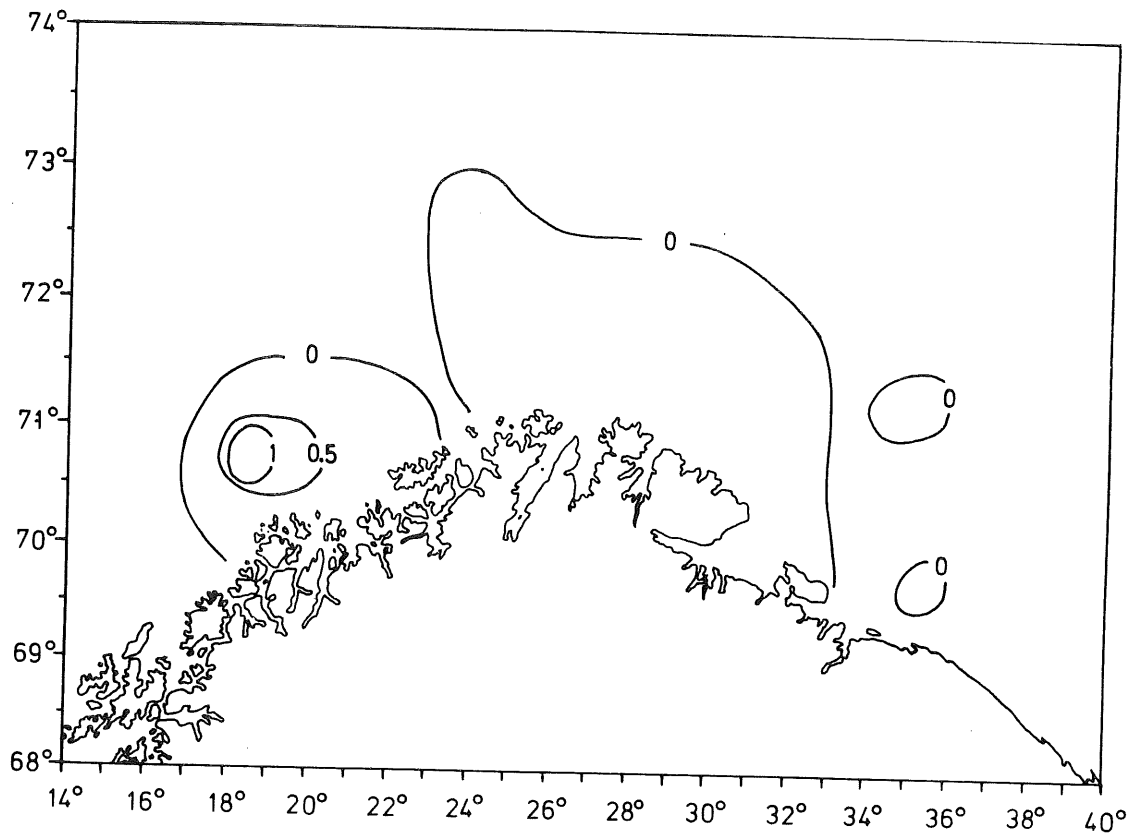


Fig.15 Fordeling av 2-år gammel hyse 26. jan - 2. mars 1982 (Antall individer per (nm)<sup>2</sup> i tusen).

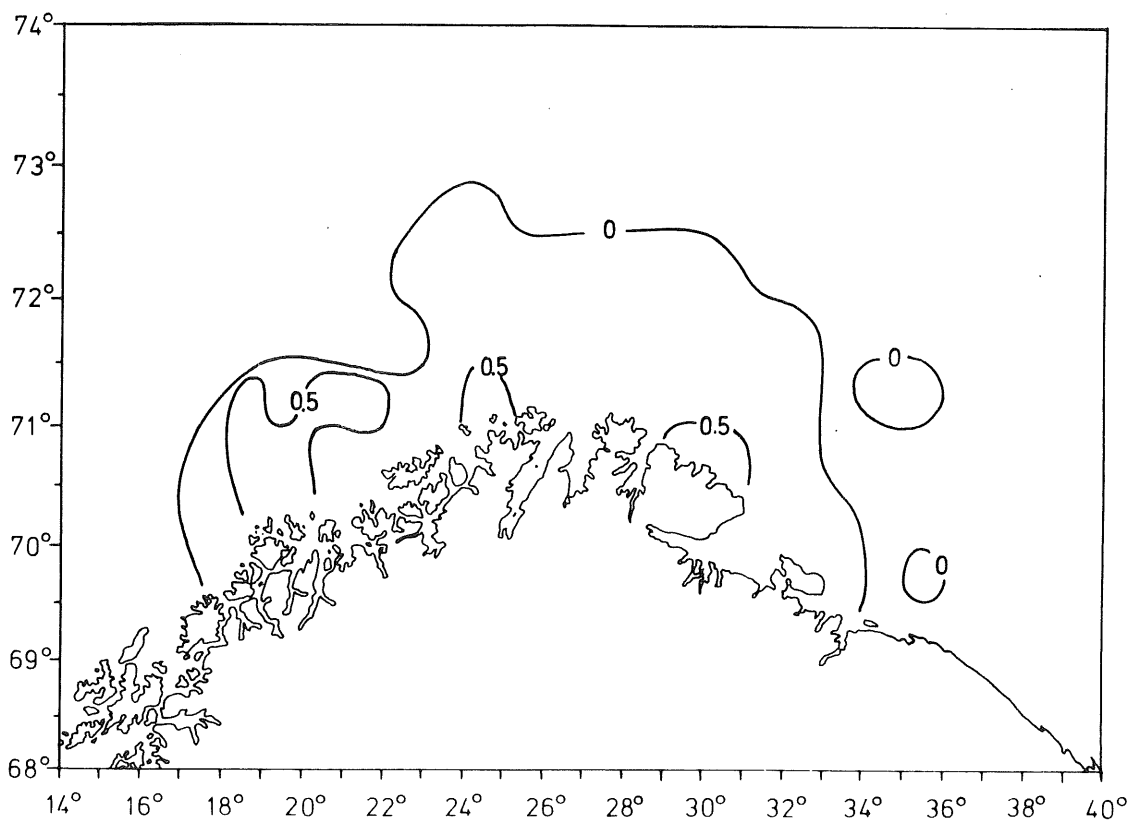


Fig.16 Fordeling av 3-år gammel hyse 26. jan - 2. mars 1982 (Antall individer per (nm)<sup>2</sup> i tusen).

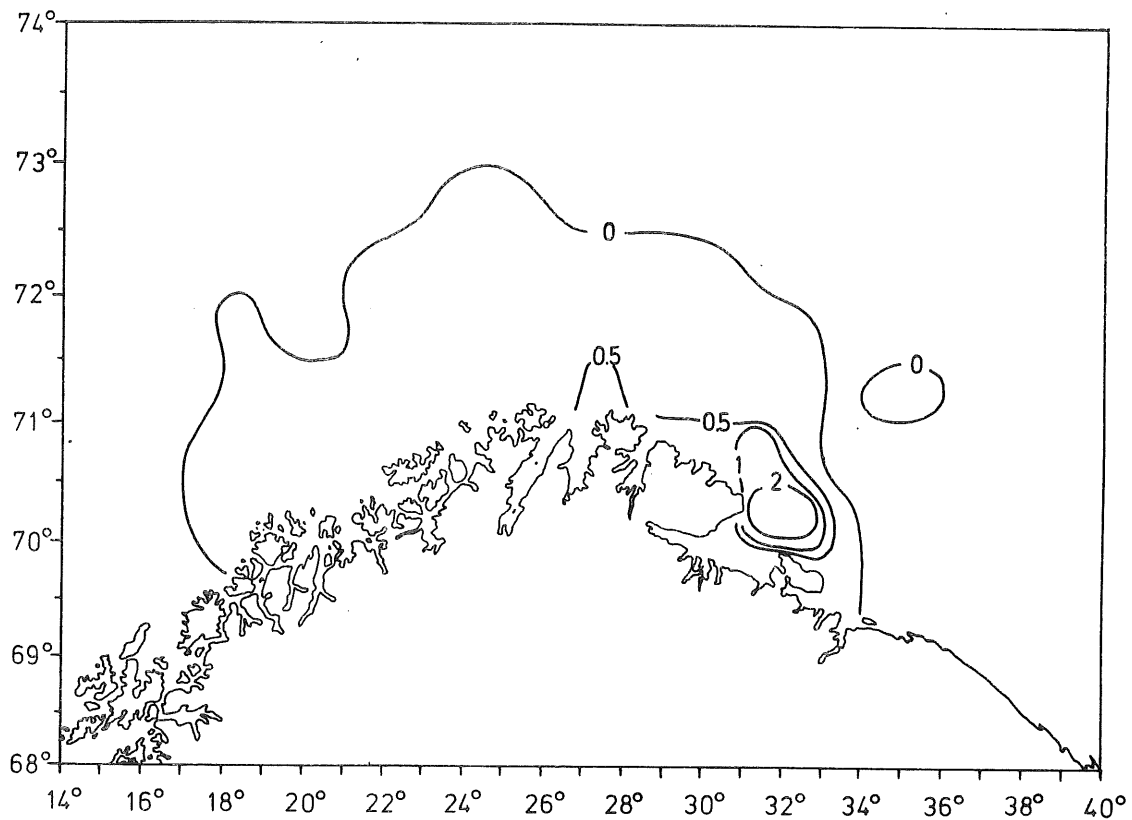


Fig.17 Fordeling av 4-år gammel hyse 26. jan - 2. mars 1982. (Antall individer per (nm)<sup>2</sup> i tusen).

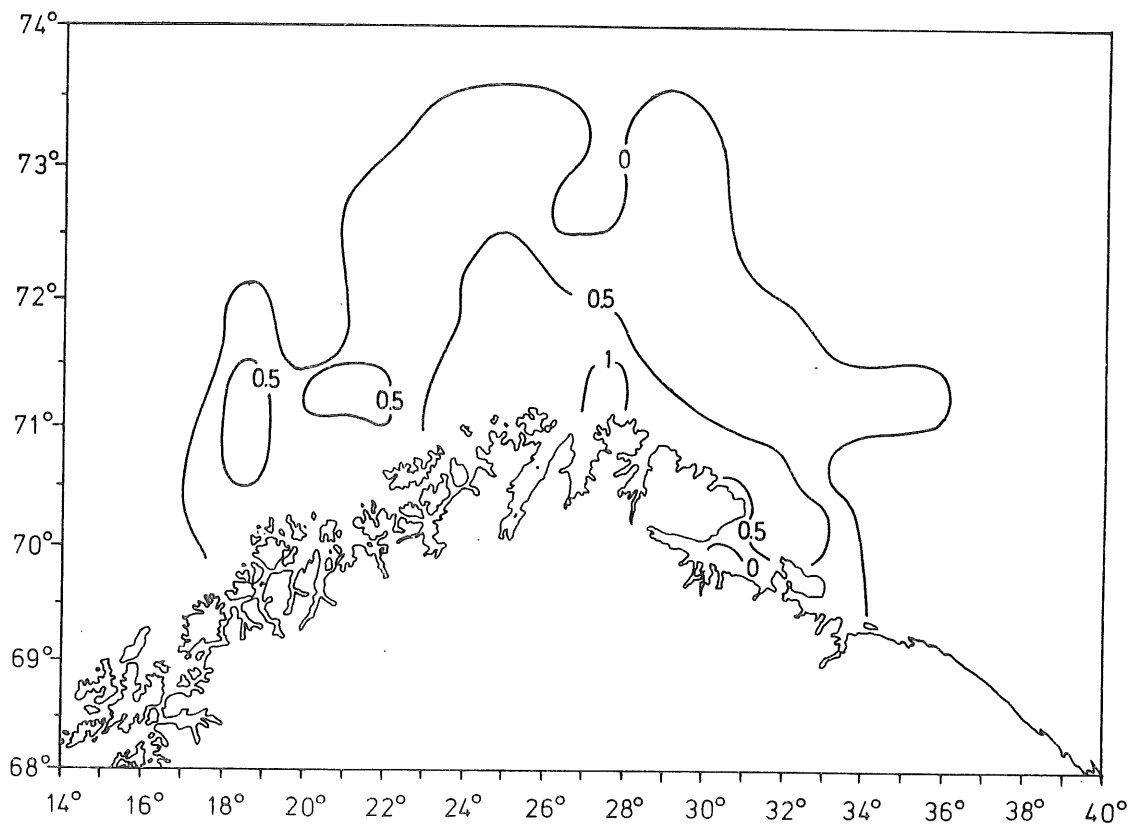


Fig.18 Fordeling av 5-år gammel hyse 26. jan - 2. mars 1982 (Antall individer per (nm)<sup>2</sup> i tusen).

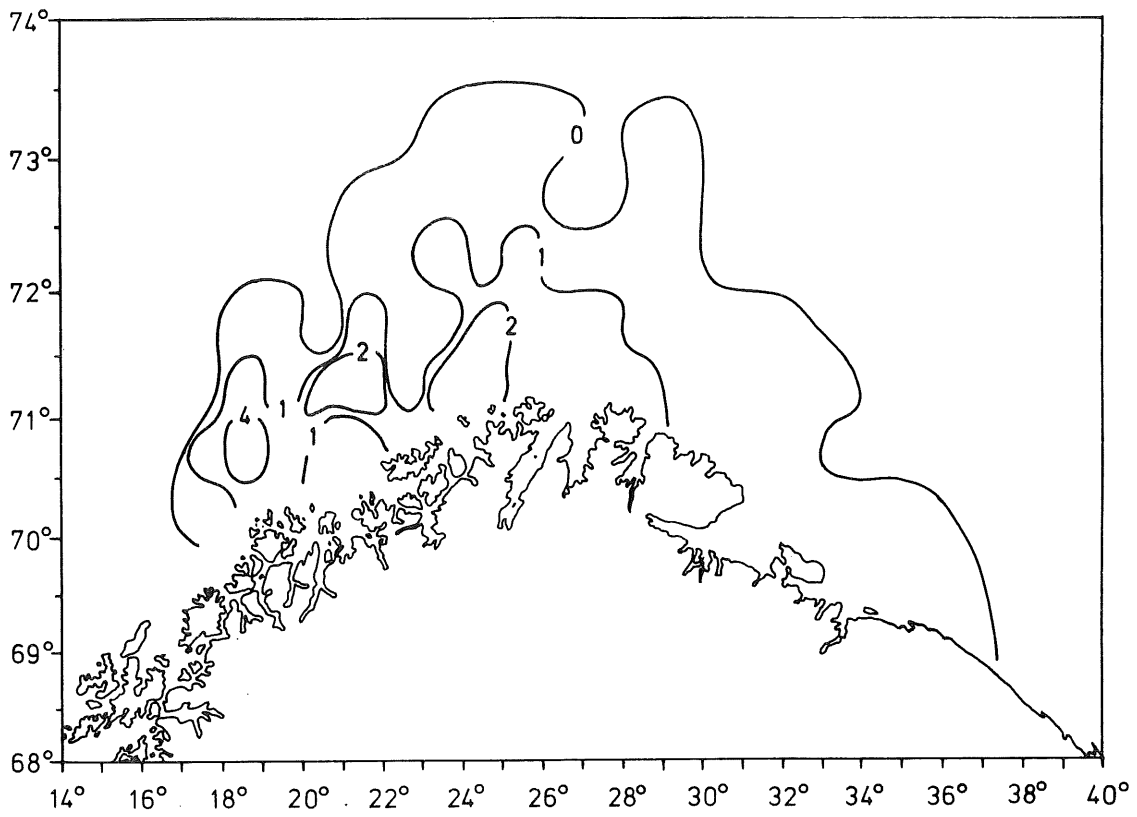


Fig.19 Fordeling av 6-år gammel hyse 26. jan - 2. mars 1982 (Antall individer per (nm)<sup>2</sup> i tusen).

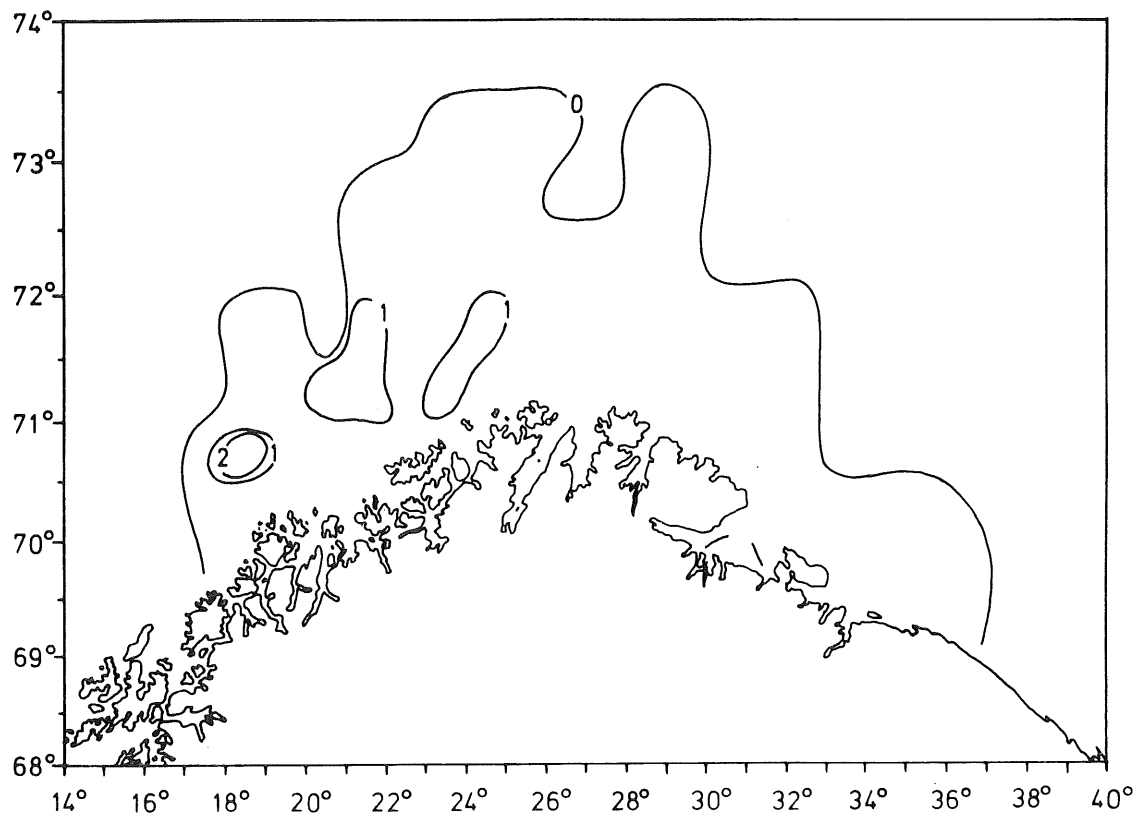


Fig.20 Fordeling av 7-år gammel hyse 26. jan - 2. mars 1982 (Antall individer per (nm)<sup>2</sup> i tusen).