

TOKTPLAN

- FARTØY:** F/F G.O. Sars
- AVGANG:** Tromsø, 11. mars 1994
- ANKOMST:** Tromsø, 8. april 1994
- FORMÅL:** Hovedformålet med toktet er å skaffe et anslag på størrelse og sammensetning av den gytende del av bestanden av Norsk-arktisk torsk. Dette inkluderer også å beregne innblanding av gytende kysttorskstammer, samt estimering av populasjons-parametre fordelt på alder. Utbredelseskart basert på akustiske registreringer for hyse, sild og sei vil bli tegnet. Vannmassenes temperatur og saltholdighet måles og vises i kart og snitt. Eggprøver fra gytemoden skrei undersøkes. Eggtettheter observeres med håv. Det foretas genetiske undersøkelser for å påvise langtidsendringer i forholdet mellom skrei og kysttorsk i gyteområdet. Det skal utføres spesialundersøkelser av torsk og sild i Balsfjorden.
- PERSONNELL**
11/3 - 25/3 : Knut Sunnanå (toktleder), Per Solemdal, Olav Kjesbu, Per Ågotnes, Harald Senneset, Arne Storaker, Gustav Iversen.
- PERSONNELL**
25/3 - 8/4: Knut Korsbrekke (toktleder), Per Solemdal, Askjell Raknes, Knut Jørstad, Harald Senneset, Tor Ivar Halland, Lisbeth Solbakken, Anne Berit Skiftesvik (til 5/4), Merete Fonn (til 5/4), Elin Kjørsvik (til 29/3) Annette Torvik (til 5/4), Karin van de Braak (til 5/4), Eva Farestveit (fra 4/4).
- INSTR. PERS.:** Helge Hammer, Egil Øvretveit
- VAKTSYSTEM:** 2-vakt

SAMMENDRAG

Toktet dekket akustisk kystområdet fra 71 grader nord sørover til og med Røstbanken samt Vestfjorden. Det ble utført i alt 44 trålstasjoner. Tilsammen ble det tatt 1252 individprøver av torsk fra 34 stasjoner og det ble tatt 348 individprøver av hyse fra 12 stasjoner. I tillegg ble det tatt 254 CTD stasjoner. På 107 av disse ble det også tatt håvtrekk.

I en dekning fra 11. mars til 22. mars ble mengdeestimatet av skrei 418 tusen tonn og kysttorsk 76 tusen tonn. I en delvis dekning fra 30. mars til 4. april ble det målt 300 tusen tonn skrei og 52 tusen tonn kysttorsk. Hvis man gir rom for at en større andel av gytebestanden av skrei har gytt i andre områder enn vanlig er disse resultatene som forventet. I den målte delen av gytebestanden av skrei utgjør de tidlige årsklassene 83, 84 og 85 nå omlag 46 % av biomassen, men kun 30 % av antallet. Av de yngre årsklassene peker 88-årsklassen seg ut som den mest tallrike i dette innsiget. Kysttorskbestanden domineres av 88-årsklassen med et godt innslag av 89-årsklassen (i Vestfjorden). Årets resultater viser et noe annet bilde enn i de to foregående år. Sammenlignet med 1992 og 1993 foregikk en langt større andel av gytingen i år i Vestfjorden.

INNHOLDSFORTEGNELSE

Toktplan	2
Sammendrag	3
Innholdsfortegnelse	3
Gjennomføring	4
Metoder	4
Resultater	6
Hydrografi	7
Diskusjon	8
Takk	8
Genetiske studier	9
Studier av torskeegg	10
Tabeller torsk	13
Figurer torsk	17
Tabeller hyse og sei	22
Figurer hyse og sei	23
Kurskart	28
Utbredelseskart torsk	31
Utbredelseskart hyse	33
Utbredelseskart sei	35
Utbredelseskart sild	36
Utbredelseskart torskeegg	38
Figurer for beregnet første gytedag	39
Temperaturkart	40
Hydrografiske snitt	44
Figur for temperaturutvikling Skrova	48

GJENNOMFØRING

Toktets dekningsområde er området fra Malangsgrunnen i nord til sør på Røstbanken, samt området fra 0-300 meters dyp på "Lofotsiden" av Vestfjorden. Dekningen er delt inn i 3 områder. Område nord er deknningen nord for 69° N. De andre områdene er "yttersiden" sør for 69° N og Vestfjorden.

Tiden fra 11. mars til 22. mars ble benyttet til en første dekning av hele dekningsområdet med start i nord. Videre sørover "yttersida" og avslutning med en dekning av Vestfjorden. Med Vestfjorden menes her områdene sør og øst for en rett linje trukket fra sørvest over Røst og videre nordøst over Lofotodden. I denne perioden ble også Gimsøysnittet tatt. Kurskartene med trålstasjoner og CTD-sondestasjoner er vist i figurene 19 og 20.

Tiden 23. mars til 25. mars ble benyttet til en dekning av Vestfjorden samt områdene vest av Røst. Kurskart er vist på figur 21.

Tiden 26. mars til 28. mars ble benyttet til en tilsvarende dekning av Vestfjorden og områdene vest av Røst. Her er kurskartet vist på figur 22.

29. mars og 30. mars ble benyttet til åpen båt arrangementer i Sortland og Svolvær. Ekstrem lav oppslutning fra publikum gjør at man må se på om bedre annonsering (enn en avisnotis) kan gi bedre oppslutning.

Tiden fra 31. mars til 4. mars ble benyttet til nok en dekning av Vestfjorden samt områdene vest og nord for Røst. Dette kurskartet er vist på figur 23.

Etter mannskapskifte ble det utført nok et trålhal i Vestfjorden utenfor Balstad. 7. april ble benyttet i Balsfjorden med en stasjon (håndsnøre) pluss videofilming av gytefeltet for sild.

METODER

EK500 ble benyttet med "standard" setninger for denne type tokt. Under tolkingen ble ekkomengde fordelt på følgende: Torsk, hyse, sei, uer, sild, plankton og annet (som i hovedsak bestod av øyepål, kolmule, lysprikkfisk og vassild). Ferdige tolkninger ble lagret for hver enkelt nautisk mil.

Under fordeling av ekkomengde på antall torsk, hyse eller sei ble følgende TS-verdi benyttet:

$$20.0 \cdot \log(L) - 68.0$$

Dette tilsvarer følgende konverteringsfaktor:

$$C_F = 5.021 \cdot 10^5 \cdot L^{-2}$$

Noen beregningsmåter:

Estimering av alder/lengde/type fordeling for torsk ble gjort på grunnlag av stratifiserte individprøver.

Notasjon: $P_{pqr}^{(h)}$ er andel fisk av lengde p alder q og type r (kysttorsk/skrei) i område h.
 $P_{qr}^{(h)}$ er andel fisk av alder q og type r i område h.

d_a er tauet distanse i hal a. Dette gjelder bunntålhal. For pelagiske hal ble tauet distanse dividert med 2 pga. den lavere fangsteffektivitet for denne tråltypen.

$L_p^{(a)}$ er antall individer i lengdegruppe p i lengdeprøve a.

V_f er fangstvekt

V_l er vekt av representativ lengdeprøve.

$N_{pqr}^{(a)}$ er antall individer av lengde p alder q og type r i hal a.

$N_p^{(a)}$ er antall individer i lengdestrata p i hal a.

$$P_{pqr}^{(h)} = \frac{\sum_a \left(\frac{N_{pqr}^{(a)} \cdot L_p^{(a)} \cdot V_f^{(a)}}{N_p^{(a)} \cdot V_l^{(a)} \cdot d_a} \right)}{\sum_a \sum_p \left(\frac{L_p^{(a)} \cdot V_f^{(a)}}{V_l^{(a)} \cdot d_a} \right)}$$

Naturlig nok blir:

$$P_{qr}^{(h)} = \sum_p P_{pqr}^{(h)}$$

mens lengdefordelingen gitt som relative andeler blir:

$$P_p^{(h)} = \sum_q \sum_r P_{pqr}^{(h)}$$

Mer notasjon:

$\bar{w}_{qr}^{(h)}$ er gjennomsnittsvekt for aldersgruppe q, type r i område h.

$\bar{w}_{pqr}^{(a)}$ er gjennomsnittsvekt av individene i lengdegruppe p, med alder q og type r i hal a

$$\bar{w}_{qr}^{(h)} = \frac{\sum_a \sum_p \bar{w}_{pqr}^{(a)} \cdot \frac{N_{pqr}^{(a)} \cdot L_p^{(a)} \cdot V_f^{(a)}}{N_p^{(a)} \cdot V_l^{(a)} \cdot d_a}}{\sum_a \sum_p \frac{N_{pqr}^{(a)} \cdot L_p^{(a)} \cdot V_f^{(a)}}{N_p^{(a)} \cdot V_l^{(a)} \cdot d_a}}$$

Tilsvarende gjøres for gjennomsnitts lengde. Selv om man benytter stratifiserte individprøver vil likevel gjennomsnittsverdier for grupper med lave andeler i populasjonen kunne være gitt med en ikke ubetydelig grad av usikkerhet.

For hyse ble beregningene tilsvarende som for torsk (stryk indeks r i ligningene).

Som man ser så vektet informasjonen fra hvert enkelt individ med tettheten av fisk i samme 5 cm lengdegruppe. Tettheten estimeres som fangst i lengdegruppe dividert med tauet distanse. På grunn av noe lavere fangsteffektivitet gis pelagiske hal 2 ganger høyere vekt enn bunntålhal. I 1992 og 1993 ble pelagiske hal gitt 5 ganger høyere vekt enn bunntål. Dette pga. av annen tråltype (dvs. Harstadtrål tidligere, men i år Åkratrål).

Det er ikke tatt hensyn til at tråling på tilsvarende tettheter gir større fangster om natten enn om dagen.

Total ekkomengde for hvert område ble beregnet som sum av ekkomengde langs transekter multiplisert med avstand mellom transektene.

For sei ble områdevis lengdefordelinger beregnet som vektete gjennomsnittsfangster i de forskjellige trålhalene.

Total ekkomengde ble fordelt på art og lengdegrupper til å gi lik fordeling som de estimerte lengdefordelinger. Dette gjøres på følgende måte:

Først litt notasjon igjen:

$L_i^{(h)}$ er den vektete lengdefordeling av i område h .
(i angir cm gruppe. Både antall, andel, prosent og andre enheter kan brukes.)

$A_i^{(h)}$ er totalantall individer i område h av lengde i

$S^{(h)}$ er total ekkomengde i område h

$$A_i^{(h)} = S^{(h)} \cdot \frac{L_i^{(h)}}{\sum_i (L_i^{(h)} \cdot i^2)} \cdot 5.021 \cdot 10^5$$

Biomasse av sei ble beregnet som vekt i lengdegruppe multiplisert med antall og summert over alle lengdegrupper. Vekt i lengdegruppe framkom ved å legge sammen alle lengdeprøvene og å la fordelingen av vektene gå som L^3 .

RESULTATER

De 44 trålstasjoner har fortløpende serienr fra 80701 til 80744, stasjonen i Balsfjorden har serienr 80745, mens CTD stasjonene har serienr fra 304 til 557. Fra trålstasjonene ble det tatt i alt 1252 individprøver av torsk og 348 individprøver av hyse.

Resultatene for kysttorsk og skrei er gitt i tabellene 1 til 3. Ønskes det å estimere gjennomsnittsvekt eller lengde for hele dekningsområdet pr. aldersgruppe bør dette gjøres som gjennomsnitt av de 3 områdene vektet med antall. Disse resultatene representerer den akustiske dekningen fra 11. mars til 22. mars. Strukturen (Alder, lengdegruppe, kjønn og type av torsk) er estimert ut ifra trålhal fra hele toktperioden. Det samme gjelder også populasjonsparametrene gjennomsnittslengde og vekt. Resultatene er summert opp i tabell 4.

For å få en pekepinn på datagrunnlaget for den estimering som er gjort er antall individprøver av skrei og kysttorsk fordelt på alder og lengdegrupper vist i tabellene 5 og 6.

Tabell 7 viser prosentandeler av moden fisk pr aldersgruppe i de forskjellige hovedområdene. Høyest andel modne individer i Vestfjorden og den laveste andel i det nordlige området.

Tabell 8 viser frekvens av *HBI*¹ i blodprøver fra noen stasjoner. Dette er sammenlignet med relativ andel otolitter klassifisert som skrei (både sikker og usikker).

Lengdefordelingene fra hvert hovedområde er vist i figurene 1, 2 og 3.

Separate alders fordelinger for kysttorsk og skrei (fordelt på kjønn) for hvert hovedområde er vist i figurene 4, 5, 6, 7, 8 og 9. Utbredelseskart av torsk for de forskjellige periodene er gitt i figurene 24, 25, 26, 27 og 28.

Oppsummering av resultatene for hyse og sei er gitt i tabell 9. Tabell 10 gir en oversikt over individprøvene for hyse. Lengdefordelinger av hyse er gitt i figurene 10, 11 og 12, mens aldersfordeling (og kjønn) er gitt i figurene 13, 14 og 15. Andelen 1 åringer er ikke fordelt på kjønn. Lengdefordelinger av sei er gitt i figurene 16, 17 og 18. Utbredelseskartene for hyse er gitt på figurene 29, 30 og 31, mens utbredelseskartene for sei er vist på figurene 32, 33 og 34. Det ble observert noen konsentrasjoner av uer langs eggakanten. Disse tetthetene var spredt svært flekkvis. Det var problemer med å skaffe representative lengdeprøver fra uerartene. Spesielt fordi mye av fisken stod i skråninger hvor vi ikke kunne tråle. Rent subjektivt virket det som om det var langt mindre uer ute på eggakanten enn i de 2 foregående år. Det presenteres ingen ytterligere resultater for uerartene.

Sild ble i hovedsak registrert på eggakanten og like innenfor. Spesielt i området utenfor Mosken hadde vi gode registreringer av sild. Silda stod i grunne slør om natta og var da enkel å identifisere. Ellers varierte innslaget av sild sterkt. Også i områdene sør og sørøst av Røst var det gode registreringer som ble tolket til sild. I dette området ble det ikke tatt sild i noen trålhal. Utbredelseskartene for sild er vist på figurene 35, 36 og 37. Det presenteres ingen ytterligere resultater for sild i denne rapporten.

HYDROGRAFI

Figurene 42 til 49 viser temperaturfordelinger i henholdsvis 20 og 100 meter. Hydrografiske snitt med temperatur og saltholdighet er vist på figurene 50 til 57. Temperaturutviklingen vinteren 1994 ved fast stasjon på Skrova er vist i figur 58.

Det har vært en drastisk forandring av de hydrografiske forholdene sammenlignet med 1992 og 1993. I år var overgangslaget i Vestfjorden langt mer markert enn i de 2 foregående år. Samtidig lå denne overgangen langt dypere enn det som er vanlig. Dette sees mest tydelig på figurene 54 til 57. Ut ifra figurene ser man også at torskens vanlige gyteområder (grunnere enn 100 meter) har temperaturer rundt 3.5 grader og lavere. Dette ser ut til å ha hatt den effekten at gytingen startet noe senere enn de foregående år, men gytingen økte raskt i intensitet og nådde sitt maksimum rundt det tradisjonelle tidspunkt 1. april til tross for en ytterligere nedgang i temperaturen på de tradisjonelle gytefeltene i Vestfjorden.

DISKUSJON

Årets mengdestimat for skrei er langt lavere enn i fjor.

Resultatet for kysttorsk tilsvarer de fra i fjor. Merk spesielt at lave andeler (andel kysttorsk) kan være gitt med en ikke ubetydelig usikkerhet i estimatene

I "Report from the Arctic Fisheries Working Group" er gjennomsnittsvekt i bestand for 1994

blitt predikert. Vekt av 10-åringer er predikert til 8.75 kg, 9-åringer til 6.54 kg. Dette er betydelig over det som er beregnet i denne rapport.

I tillegg til at mengdeestimatet for skrei viser en stor nedgang i forhold til 1993 så er den andelen (i vekt) som utgjøres av årsklassene 83, 84 og 85 nå nede i 40%. Andelen er lavere enn hva som er beregnet i Arctic Fisheries Working Group. Med en relativt høy fiskedødelighet i 1994 ser det ut til at disse årsklassene stort sett har utspilt sin rolle i gytebestanden. Denne antagelsen bekreftes hvis man får lave gjennomsnittsvekter i Lofotfisket i 1995. Toktresultatet indikerer at gytebestanden er svakere enn hva som er beregnet i Arctic Fisheries Working Group og hva som er observert i andre tokt. Mulige årsaker til dette kan være:

- a) Den spesielle hydrografiske situasjonen gjorde fisken mindre tilgjengelig for det tradisjonelle akustiske toktet.
- b) En større andel av gytebestanden enn vanlig gytte i andre områder enn Lofoten.

Figurene 4 til 9 viser at andelen hanner er høy i de yngste årsklassene og lav for de eldste. For de yngste er dette i tråd med velkjent biologisk kunnskap som sier at hannene blir tidligere modne enn hunnene. For de eldste kan det tolkes dit at modne individer er utsatt for en høyere dødelighet (naturlig og/eller fiske) enn umodne individer. De høye andelenene av fisk fra 88 og 89 årsklassen av skrei (en svak og en middels årsklasse) tyder på at mattilbudet for disse årsklassene generelt har vært svært bra og at mattilbudet ikke var dårlig i 1993. (Les mattilbud som mattilbud i forhold til årsklassestyrke).

Alle resultater som baserer seg på lave andeler eller få individprøver er gitt med en ikke ubetydelig grad av usikkerhet. Parametrene gjennomsnitts lengde og vekt ved alder for den modne delen av årsklassene 83 til 89 er det grunn til å sette lit til.

Mengdeestimatet for hyse i 1992 var 37 millioner individer, mens resultatet i fjor "bare" ga 21 millioner. I år ble mengden hyse i dekningsområdet beregnet til hele 50 millioner individer. Hyse representerer lave andeler i fangstene og usikkerheten vil av den grunn bli ikke ubetydelig. Dette kan være en av årsakene til de store svingningene fra år til år.

Tilsvarende problem er ikke fullt så uttalt for sei. Sei er lettere å identifisere på ekkogrammet, men variasjon i fangsteffektivitet kan bidra til usikkerhet i trålfangstene. Lengdefordelingene i det nordlige området og på "yttersida" er greie nok, mens det i Vestfjorden var såpass lite sei at resultatet er gitt med en god del usikkerhet. Gjennomsnittsvektene var over dobbelt så høye som i fjor, mens totalantallet viste en liten nedgang.

TAKK

Besetning og toktdelegerte ombord i F/F G.O. Sars takkes for god innsats og for de mange hyggelige stundene ombord. For ekstra hjelp med figurene takkes både Karen Gjertsen, Askjell Raknes og Svein Lygren. Askjell takkes også for sin gjennomlesning og konstruktive råd i utforming av rapporten.

Knut Korsbrekke

LOFOTEN 94, GENETISKE STUDIER

- Formål:**
- Genetisk karakterisering av skrei/kysttorsk
 - Foreta spesialstudier på sild og torsk i Balsfjord

Gjennomføring

Blod- og muskelprøver ble tatt i tilknytning til den ordinære prøvetaking slik at otolitt-data og genetiske data kan sammenlignes. Det ble ialt tatt prøver av 612 torsk (inkludert materialet fra Balsfjorden). Både blodprøver og muskelprøver ble analysert etter hvert ombord på G.O.Sars. I Balsfjorden ble det fisket (med juksa) levende stamtorsk av den lokale stammen. Det ble tatt samfengt prøver av 96 torsk, og 60 fisk ble valgt ut for transport til Bergen. Etter avslutning av toktet i Tromsø gikk båten direkte til Bergen. Kun 1 fisk døde under transporten, og resten ble overført til merdanlegg på Nautnes i Øygarden.

Det ble dykket på gytedefeltet for Balsfjordsild ved Tennes. Store mengder silde-egg ble funnet på vegetasjonen på forholdsvis grunt vann, og det ble samlet egg som ble overført levende til Bergen for genetisk analyse. Det ble tatt opp video fra gytedefeltet både over og under vann. Loddebukten like nord for kornsiloen ble også undersøkt. Det ble ikke funnet egg av sild eller lodde.

Foreløpige resultater

Blodprøvene fra torsken ble analysert på båten og genfrekvensene for HbI^1 for hver stasjon er gitt i tabell X.

Som tidligere år var det betydelig variasjon mellom stasjonene. I prøver av kysttorsk i Nord-Norge ligger frekvensen av HbI^1 mellom 0,25 - 0,40, og i det analyserte materialet er det 3 prøver som har frekvenser i dette området. For torsken i Balsfjorden var frekvensen 0,31, men både St. 165 og St. 174 hadde verdier langt over det som finnes i prøver av skrei fra Barentshavet (0,10). Bortsett fra de nevnte stasjonene dominerte skrei i totalmaterialet. Bortsett fra prøven fra Balsfjorden er frekvensene bestemt utifra den stratifiserte prøvetakingen, og frekvensene av HbI^1 er derfor noe høy.

Knut Jørstad

LOFOTEN 94, STUDIER AV TORSKEEGG

- Formål:**
- a. Samle rogn fra skrei som ikke har begynt å gyte, for å bestemme tidspunktet for første gyting, etter en ny metode utviklet av Kjesbu (1994). Undersøkelsen ble foretatt for å se om gytetidspunktet er avhengig av hunnfiskens størrelse, slik Sund (1937) antydte ut fra lengdefordelinger av skrei gjennom sesongen i Lofoten. Han antydte at større fisk gyter tidligere mens kanadiske forskere har antydte det motsatte (Hutchings & Myers 1993).
 - b. Befrukte egg fra skrei av forskjellig alder i gytet stadium 2/3 (mellom 50-75 % gyttede egg) ifølge skalaen til O.S.Kjesbu. Meningen var å velge ut egg som stammet fra hunnfisk av forskjellig alder men ellers var mest mulig sammenliknbare. Disse skulle så transporteres til Trondheim og Bergen for nærmere undersøkelser og oppdrett til yngelstadiet.
 - c. Undersøkelser av fordeling og tettheter av torskeegg.

Praktiske problemer

To forhold gjorde det imidlertid umulig å gjennomføre den oppsatte plan:

1. Av veterinærmedisinske årsaker ble vi nektet å transportere levende egg fra Vestfjorden til Bergen, men måtte foreta innsamlingen utenfor 12-milsgrensen.
2. De egggruppene som ble samlet inn i dette området, hovedsakelig på Røstbanken, var alle fra fisk i slutten av gytingen. Siden undersøkelsesperioden var den samme som de tre foregående år i Vestfjorden, og gytingen da var kommet vesentlig kortere, kan dette fenomenet være like mye geografisk som årssvariasjoner.

Men egggruppene var ikke brukbare for komparative studier med tidligere år.

Gjennomføring og resultater

Det ble samlet inn oocytter fra hunnskrei i området og perioden som vist på fig. 10 oocytter fra hvert individ ble diametermålt. Ut fra dette målet og tidligere undersøkelser (Kjesbu 1994) er det mulig å fastslå hvor lang tid det vil gå til gyting av første eggporsjon. Resultatene er vist i fig. og indikerer at det ikke er noen trend i tidspunktet for første gyting med størrelsen på hunnskreien. Disse resultatene ble lagt frem på "18 Fish Larval Conference", St. Andrews, Canada, 26 - 28 juni 1994, sammen med Edward Trippel, Canada med tittelen: "Timing of spawning and age in fishes: within population variability in northern hemisphere cod stocks". Imidlertid er materialet muligens ikke representativt m.h.t. det totale utbredelsesområdet av norsk arktisk torsk. Undersøkelsen må derfor følges opp med representativ prøvetaking fra flere områder. Dette gjøres best med en undersøkelse i Barentshavet i desember- januar.

Eggprøver ble tatt med WP2-håv, 180 μ m, 1/4 m², 100-0 meter, på samtlige stasjoner (se stasjonskart). Prøvene ble sortert ombord på torskeegg. Bare torskeeggene i prøvene fra de tradisjonelle gytelokalitetene Henningsværstraumen, Hølla og Austnesfjorden ble stadiebestemt. Fig. viser den horisontale fordeling av torskeegg i i perioden 25 - 29 mars 1994. Som framgår er det betydelig gyting på Røstbanken allerede i denne perioden.

Havforskningsinstituttet Senter for marine ressurser

Det ble utført en rekke undersøkelser på egggrupper ombord. Dette var dels egggrupper fra Vestfjorden, i rett gytestadium, som ikke kunne transporteres til Bergen for fortsatte studier, dels egggrupper i sene gytestadier. Slike data er av interesse for vurderingen av reproduksjonspotensialet i slutten av gytesesongen.

Følgende prosedyrer ble fulgt ombord:

- A.** Selve strykingen av hunnfisken var nøye samordnet med den øvrige prøvetakingen av fangsten. Med det samme fangsten kom på dekk ble den gjennomgått. Et kraftig slag i hodet på de aktuelle hunnfiskene førte til at eventuell moden rogn fløt ut i løpet av et minutt. Fisken ble så merket og undersøkt på vanlig måte. I tillegg til vanlige biologiske data ble det tatt rognprøve for bestemmelse av gytestadium og leverprøve for bestemmelse av fett.
- B.** Eggene ble befruktet med melke fra hann som også ble undersøkt m.h.t. alder, type og andre biologiske data. De befruktete eggene ble forsiktig vasket med hevert og satt i kjølekapp ved 5-7 grader Celsius. Det ble skiftet vann annenhver dag.
- C.** Befruktningsprosent og frekvensen av unormale celledelinger ble undersøkt gjennom hele eggutviklingen (Elin Kjørsvik og Karin v. d. Braak).
- D.** Dagen etter befruktning ble det målt diameter på 50 egg i normal utvikling.
- E.** Det ble tatt prøver av enkeltegg for fettsyrebestemmelser av hovedfagsstudent Svein Mjøs.
- F.** Alders og typebestemmelse av foreldrefisken, avgjørende for valg av grupper for fortsatte undersøkelser, ble foretatt av Ressurssenterets folk like etter fangst.
- G.** Eggdødelighet ble foretatt med 48 egg i såkalte Nunc-brett, der hvert egg ligger isolert og dermed ikke kan infisere andre når det dør. Disse forsøkene ble fulgt til klekking (Anne-Berit Skiftesvik og Merete Fonn).
- H.** Det ble også gjort forsøk med egg som i starten viste unormale delinger. Disse ble sammenliknet med helt normale egg fra samme egggruppe.
- I.** Eggenes evne til å la seg befrukte etter at de er strøket ble undersøkt av hovedfagsstudent Anette Torvik fra UiT. Hun deltok også i undersøkelsen i Lofoten i 1993.
- J.** Det ble også utført endel bioassayundersøkelser på torskeegg med avløpsvann fra oljeindustrien.
- K.** Aminosyrer i ulike egggrupper ble også undersøkt av professor H.j.Fyhn fra Zoologisk laboratorium, UiB.
- L.** Målinger av oocytter fra rognprøver av samtlige hunnfisk ble foretatt for å bestemme gytestadiet til gytefisken.
- M.** Sortering av planktonprøver m.h.p. torskeegg (Solemdal)

Alle disse undersøkelsene lot seg lett gjennomføre ombord. Men en slik undersøkelse krever god laboratorie plass og ikke altfor dårlig vær.

Resultatene vil bli sammenstilt i forbindelse med workshop i februar 1995 og sluttrapport for delprosjektet "Varierer levedyktigheten hos egg og larver med skreihunnens alder?"

Noen resultater

Av de 60 egggruppene som ble samlet inn i perioden 23 mars - 8 april var 48, eller 80 %, i gytestadium 4 altså på slutten av gytingen. I samme periode i årene 1991-93 var majoriteten av gruppene i stadium 2/3, altså midt i gytingen. En forklaring på dette forhold kan være at årets materiale ble tatt på Røstbanken, mens materialet tidligere år hovedsakelig stammet fra Henningsværstraumen.

Sammenlikner en fordelingskartene for torskeegg fra første periode, fig.38, til perioden 31 mars - 4 april, fig. 39, er det en formidabel økning i egg tettheten, mens utbredelsen er omtrent den samme. Det er åpenbart at gytingen på Røstbanken - Moskenesgrunnen må utgjøre en en

meget viktig del av gytingen for norsk - arktisk torsk. Dette er kjent fra tidligere undersøkelser. Men når det gjelder gyteperioden i dette området sammenliknet med Vestfjorden er kunnskapen vesentlig mindre. I Vestfjorden er gyteperioden meget stabil over år med 50 % av eggene gytt omkring 1 april. Sundby & Bratland (1987) undersøkte bl.a. forholdet mellom totalt antall gytt egg i Vestfjorden og områdene utenfor Lofoten. Både i 1984 og 1985 ble ca. 60 % av eggene gytt utenfor Lofoten, i området Røstbanken-Moskenesgrunnen-vesterålen. Når det gjelder forløpet av gytingen mellom Vestfjorden og Røstbank-Vesterålen er det indikasjoner på et tidligere gytemaksimum omkring 20 mars i det siste område. Det forekommer også et sent maksimum omkring 10 april. Det siste kan skyldes fisk på veg ut som slipper sine siste porsjoner.

Om den meget omfattende gytingen på Røstbanken generelt er tidligere enn i Vestfjorden bør dette undersøkes nærmere. Sammen med varierende styrke på Vestfjord og Røstbank-gytingen mellom år kan dette bli viktig kunnskap for de som arbeider med rekrutteringsmekanismer hos torsk.

I denne forbindelsen er det viktig å minne om det dype overgangslaget mellom Atlanterhavsvann og kystvann vinteren 1994. Ved Skrova lå dette laget i mars måned mellom 160 og 180 meter. Dette overgangslaget blir grunnere vestover. Særlig ved Ballstad skjedde det endringer i lagets dybde. Dette ga seg også uttrykk i eggfordelingen, både i fig.40 og 41. Fordelingen og tettheten av torskeegg i Vestfjorden var mer vestlig enn i "normale" år. Dette gir seg utslag helt ut til utsiden av Røst, der det vanligvis er lave eggtettheter.

De tradisjonelle gytelokalitetene i Vestfjorden ble undersøkt 3 ganger: 22, 26 og 30 mars. Det dype overgangslaget som i slutten av mars måned ga bunntemperaturer på de tradisjonelle gytelokalitetene omkring 3 grader, fig. Dette er temperaturer som skreien etter boken ? ikke skal finne seg i. Det viser seg at gytingen på disse feltene viser en økende tendens med tiden, fig., med bare ubetydelige endringer i temperaturforholdene.

Det kan derfor se ut som om skreien, når gytetiden nærmer seg maksimum omkring 1 april, ikke bryr seg om den ugunstige temperaturen, men likevel oppsøker de tradisjonelle gytefeltene ved Henningsvær, Hølla og Austnesfjorden.

Per Solemdal

TABELL 1

Område: NORD

Alder	Bestand	Gj.snitts vekt (kg)	Gj.snitts lengde	Antall (i tusen)	Biomasse (i tonn)
3	Kysttorsk	0.47	36.7	47	22
4	Kysttorsk	0.85	46.6	106	90
5	Kysttorsk	1.62	55.5	433	703
6	Kysttorsk	2.52	65.0	321	809
7	Kysttorsk	2.37	64.2	204	485
8	Kysttorsk	6.27	86.0	61	385
3	Skrei	0.86	45.7	78	67
4	Skrei	1.13	52.7	106	120
5	Skrei	2.11	63.3	3646	7680
6	Skrei	2.80	69.2	3871	10842
7	Skrei	3.24	72.5	509	1646
8	Skrei	4.41	81.1	302	1333
9	Skrei	6.86	92.5	342	2350
10	Skrei	6.37	90.0	89	431
11	Skrei	8.36	96.6	358	2842
12+	Skrei	9.36	99.4	57	533

TABELL 2

Område: YTTERSIDE

Alder	Bestand	Gj.snitts vekt (kg)	Gj.snitts lengde	Antall (i tusen)	Biomasse (i tonn)
3	Kysttorsk	0.27	31.0	8	2
4	Kysttorsk	1.65	56.0	4	6
5	Kysttorsk	1.61	57.3	513	823
6	Kysttorsk	3.90	69.8	5061	19754
7	Kysttorsk	5.04	77.9	163	823
8	Kysttorsk	4.62	81.4	356	1645
9	Kysttorsk	7.16	87.5	1485	10628
10	Kysttorsk	7.16	91.4	655	4694
11	Kysttorsk	7.18	92.3	2040	14657
12+	Kysttorsk	7.66	93.0	305	2337
4	Skrei	1.80	58.7	324	583
5	Skrei	2.33	65.0	7021	16333
6	Skrei	3.54	71.7	10890	38547
7	Skrei	4.93	81.2	5980	29486
8	Skrei	5.83	84.3	4259	24836
9	Skrei	6.68	90.5	5427	35959
10	Skrei	7.35	93.6	3178	23351
11	Skrei	7.38	91.6	9663	70569
12	Skrei	7.95	96.5	930	7387

TABELL 3

Område: VESTFJORDEN

Alder	Bestand	Gj.snitts vekt (kg)	Gj.snitts lengde	Antall (i tusen)	Biomasse (i tonn)
3	Kysttorsk	0.71	42.6	89	64
4	Kysttorsk	1.62	54.4	265	429
5	Kysttorsk	1.82	59.3	2265	4132
6	Kysttorsk	2.84	67.1	2370	6726
7	Kysttorsk	3.61	71.9	963	3340
8	Kysttorsk	5.30	80.8	249	1318
9	Kysttorsk	7.73	86.2	258	2054
10	Kysttorsk	5.09	82.0	78	395
4	Skrei	1.27	54.0	41	52
5	Skrei	2.40	64.9	9096	21840
6	Skrei	2.90	68.7	8828	25615
7	Skrei	5.22	81.9	1671	8716
8	Skrei	6.41	87.6	2721	17089
9	Skrei	7.11	90.8	2086	14675
10	Skrei	7.83	95.7	663	5187
11	Skrei	8.16	93.8	4809	38896
12	Skrei	7.39	91.2	1432	10573

TABELL 4

Oppsummering TORSK

Område	Bestand	Antall (i tusen)	Biomasse (i tonn)	Gj.snitts vekt(kg)	Gj.snitts lengde
Nord	Skrei	9500	28000	2.94	68.6
Nord	Kysttorsk	1200	2500	2.13	59.7
Ytterside	Skrei	47700	247000	5.18	81.0
Ytterside	Kysttorsk	10600	55000	5.23	78.5
Vestfjorden	Skrei	31300	143000	4.55	76.7
Vestfjorden	Kysttorsk	6500	18000	2.82	65.7
Samlet	Skrei	88500	418000	4.72	78.2
Samlet	Kysttorsk	18300	76300	4.17	72.7

TABELL 5 Oversikt over individprøver skrei

Lengde	3 år	4 år	5 år	6 år	7 år	8 år	9 år	10 år	11 år	12+	SUM
30-35 cm											
35-40 cm	1										1
40-45 cm											0
45-50 cm	1	2	2								5
50-55 cm		3	10	1							14
55-60 cm		3	46	13							62
60-65 cm			81	26	2						109
65-70 cm			63	59	7	1					131
70-75 cm			34	64	13	4	1	2	1	1	120
75-80 cm			7	32	20	12	1	3	5	1	81
80-85 cm			2	21	23	10	7	2	4	1	70
85-90 cm				5	10	21	20	2	20	1	80
90-95 cm				2	8	4	23	11	30	4	82
95-100 cm					2	17	16	6	32	5	78
100-105 cm						4	6	12	38	5	65
105-110 cm							3	9	12	9	33
110-								3	11	19	31
TOTAL	2	8	245	223	85	73	77	51	154	44	962

TABELL 6 Oversikt over individprøver kysttorsk

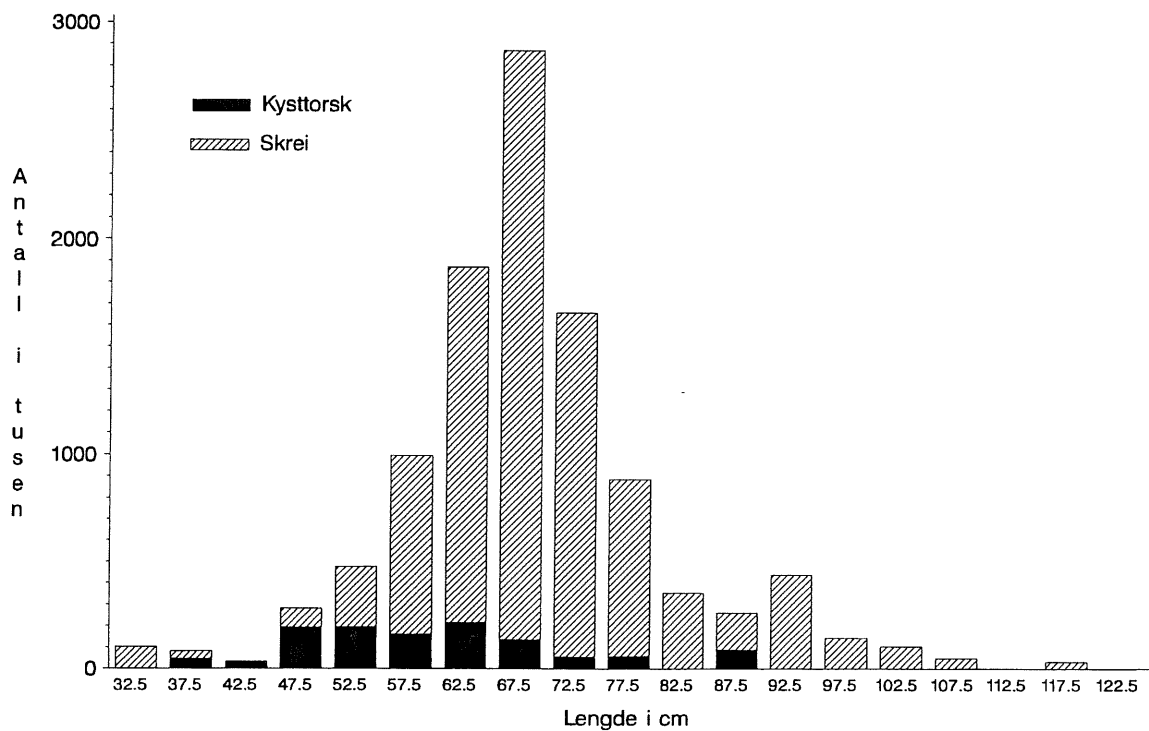
Lengde	3 år	4 år	5 år	6 år	7 år	8 år	9 år	10 år	11 år	12+	SUM
30-35 cm	2	1									3
35-40 cm	3	1		1							5
40-45 cm	2	3	10	7	2						24
45-50 cm	1	6	9	18	8	6					48
50-55 cm			18	12	12	3					45
55-60 cm		2	18	9	7	5	1				42
60-65 cm			7	10	3	1					21
65-70 cm			3	6	5	2	2				18
70-75 cm			1	5	3						9
75-80 cm				10	5	2	3				20
80-85 cm				4	3	6	3	2	2		20
85-90 cm					2	2	3	1	1		9
90-95 cm					2	3	2	2	2	1	12
95-100 cm						2	2	1	2		7
100-105 cm							3	1			4
105-110 cm							2		1		3
TOTAL	8	13	66	82	52	32	21	7	8	1	290

TABELL 7 ANDEL MODNE INDIVIDER (i prosent)

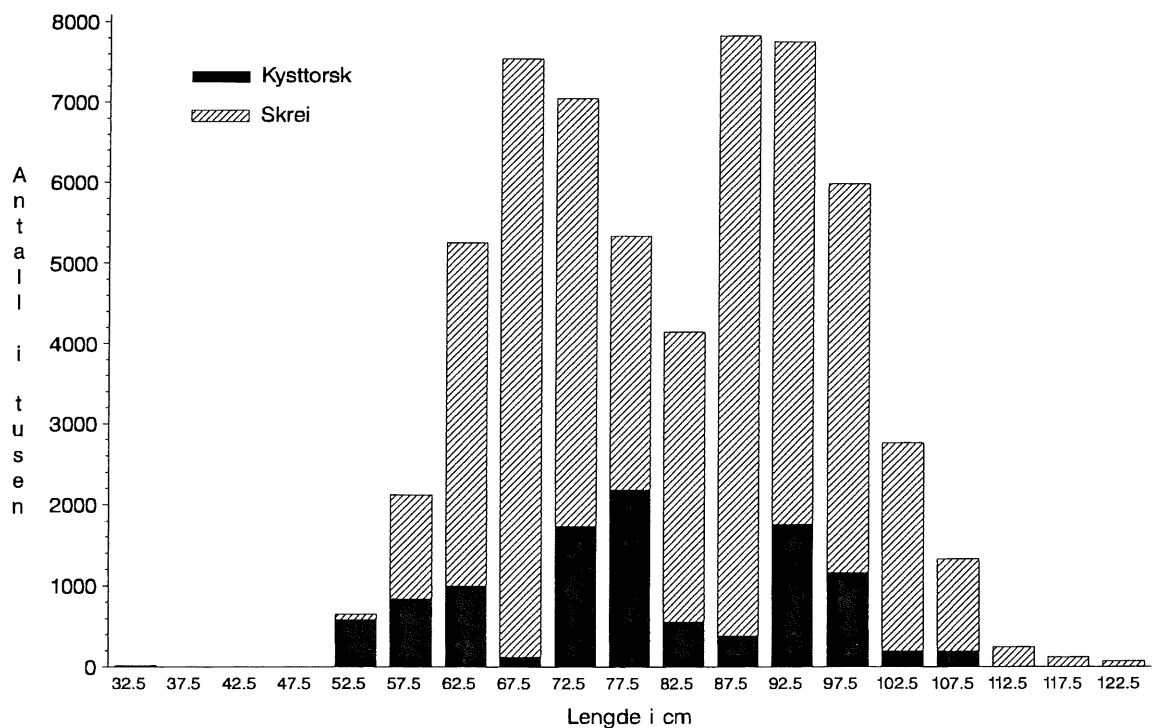
Alder	Skrei			Kysttorsk		
	Nord	“Ytterside”	Vestfjorden	Nord	“Ytterside”	Vestfjorden
3 år	0			0	0	0
4 år	0	4	100	0	0	89
5 år	80	86	100	61	35	98
6 år	71	95	100	100	100	100
7 år	95	99	100	100	100	100
8 år	100	100	100	100	100	100
9 år	100	100	100		100	100
10 år	100	100	100		100	100
11 år	100	100	100		100	
12+	100	100	100		100	

TABELL 8 Frekvens av *HBI*¹ i blodprøver av torsk på ulike stasjoner

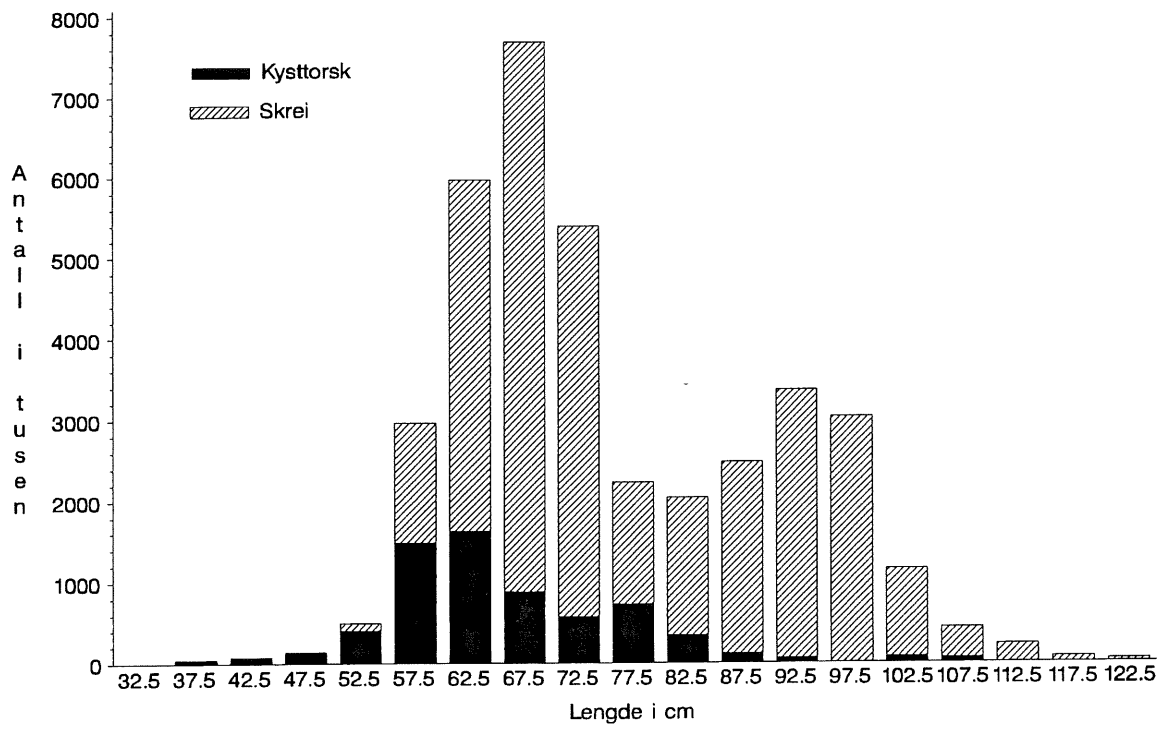
Stasjon nr.	Område	N	<i>HBI</i> ¹	Andel otolitter klassifisert som skrei
163	Yttersida	52	0.13	0.963
164	Vestfjorden	48	0.11	0.708
165	Vestfjorden	39	0.36	0.256
166	Vestfjorden	96	0.15	0.694
167	Vestfjorden	52	0.15	0.860
170	Yttersida	48	0.10	0.977
172	Yttersida	51	0.10	0.720
174	Yttersida	36	0.25	0.642
175	Vestfjorden	42	0.12	0.738
176	Balsfjorden	93	0.31	0.000



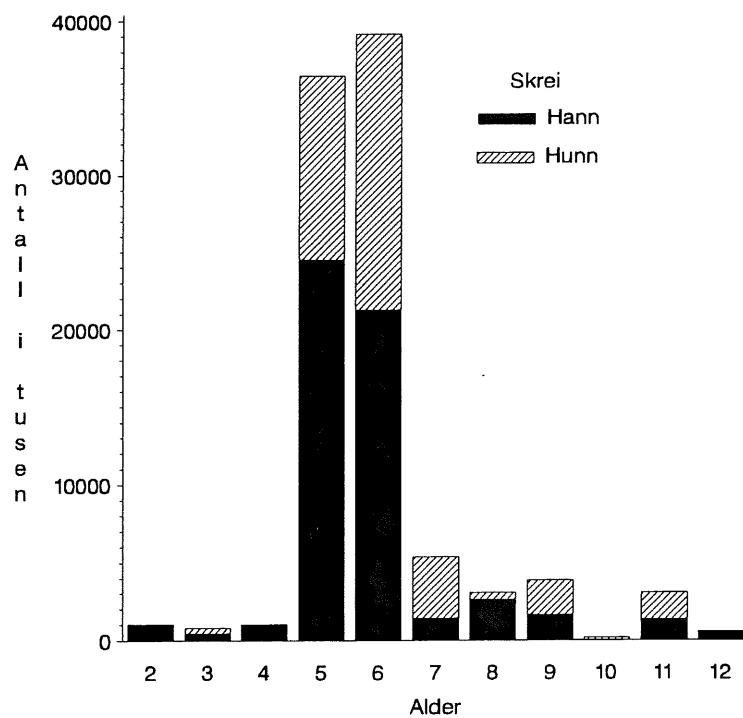
Figur 1
Lengdefordelinger av kysttorsk og skrei i nordlig del av dekningsområde. Det vil si nord for 69°N.



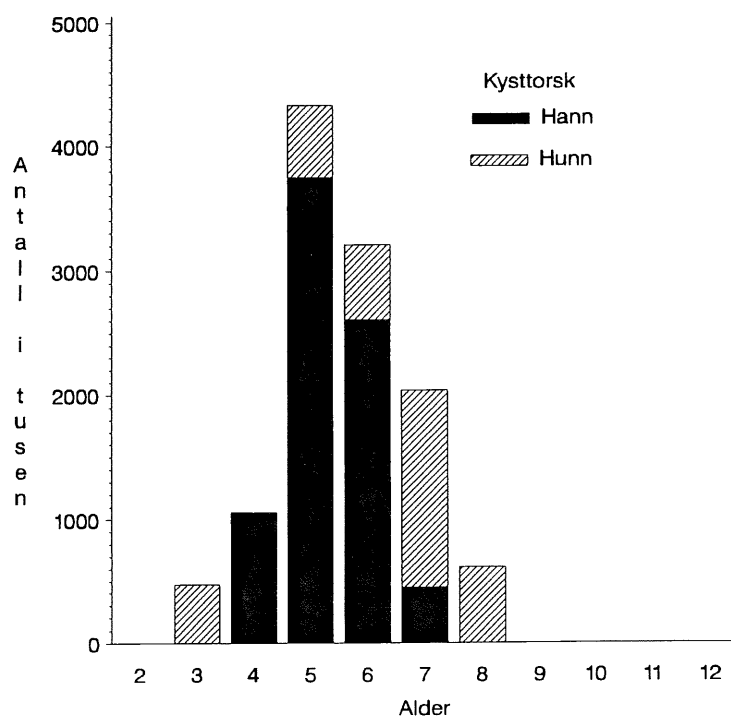
Figur 2
Dette er lengdefordeling av kysttorsk og skrei på "yttersida" fra 69°N til sør på Røst-banken.



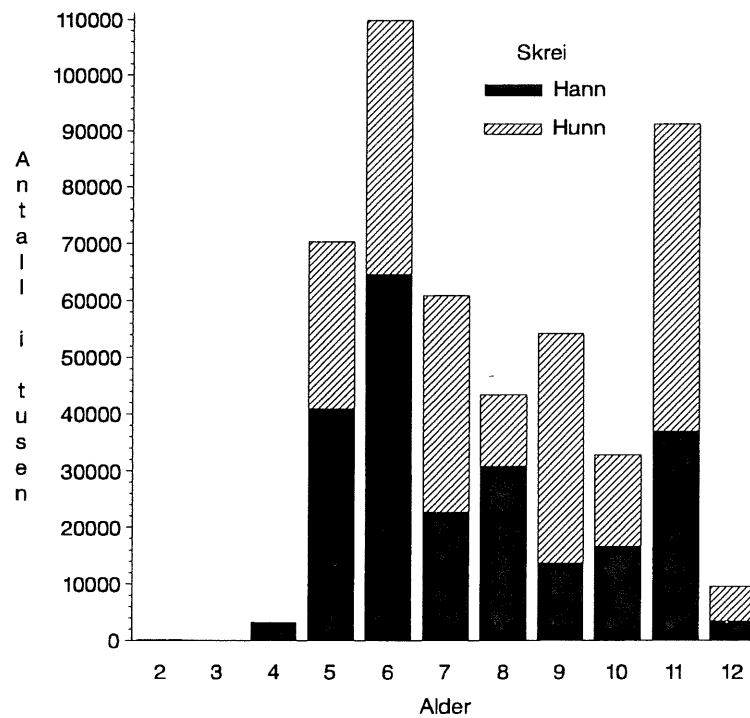
Figur 3
Lengdefordelinger av kysttorsk og skrei i Vestfjorden



Figur 4
Aldersfordeling av skrei fordelt på kjønn. Området er den nordlige del av dekningsområdet.

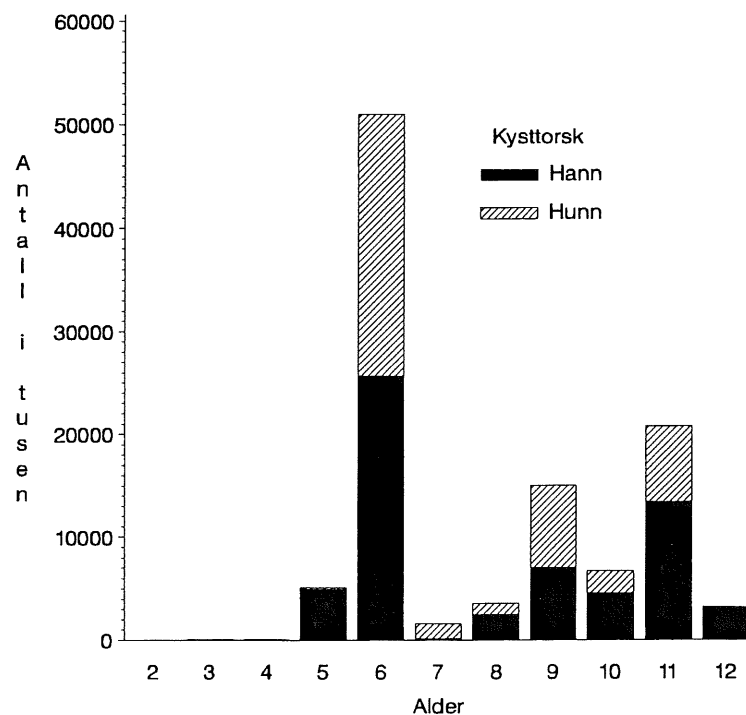


Figur 5
Aldersfordeling av kysttorsk fordelt på kjønn. Området er den nordlige del av dekningsområdet.



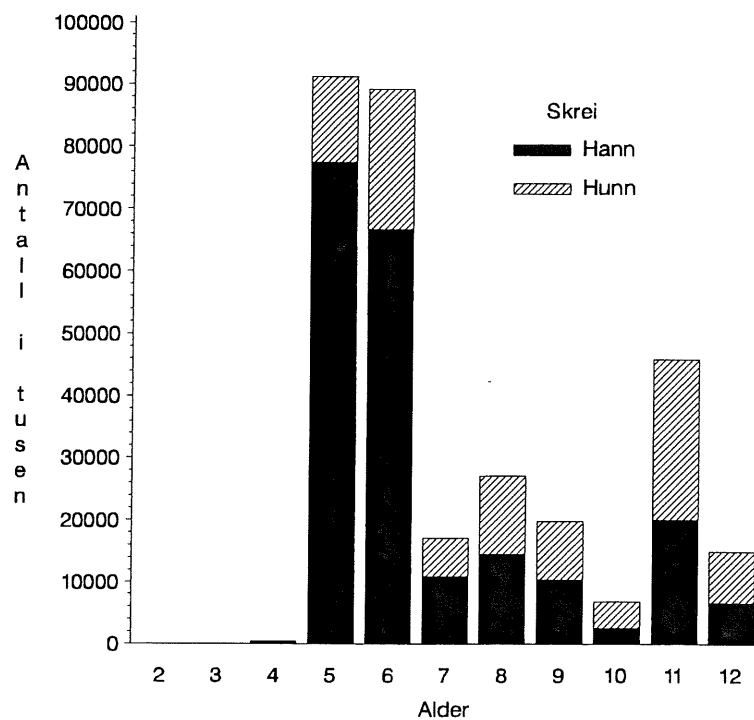
Figur 6

Aldersfordeling av skrei fordelt på kjønn. Området er “ytter-sida” fra 69°N til sør på Røstbanken.

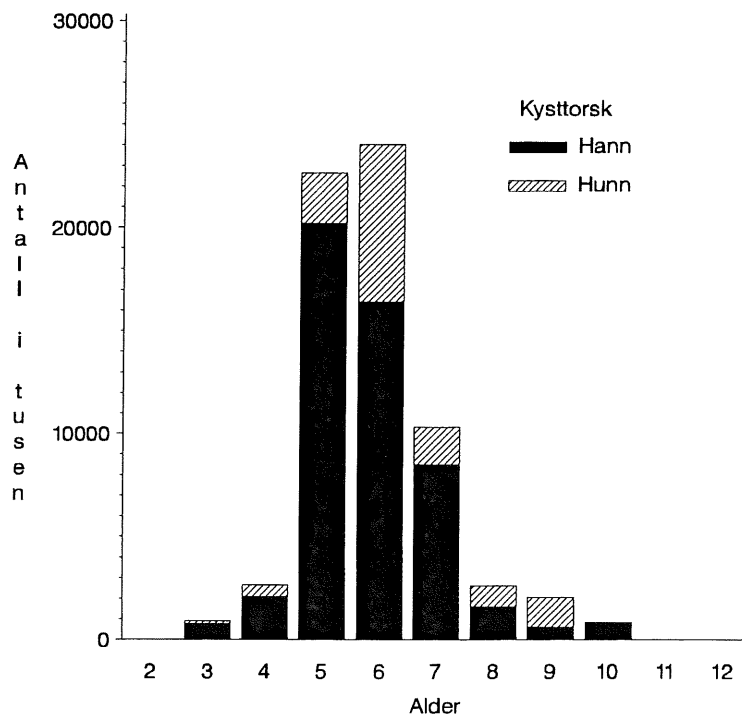


Figur 7

Aldersfordeling av kystorsk fordelt på kjønn. Området er “yttersida” fra 69°N til sør på Røstbanken.



Figur 8
Aldersfordeling av skrei fordelt på kjønn. Området er Vest-fjorden.



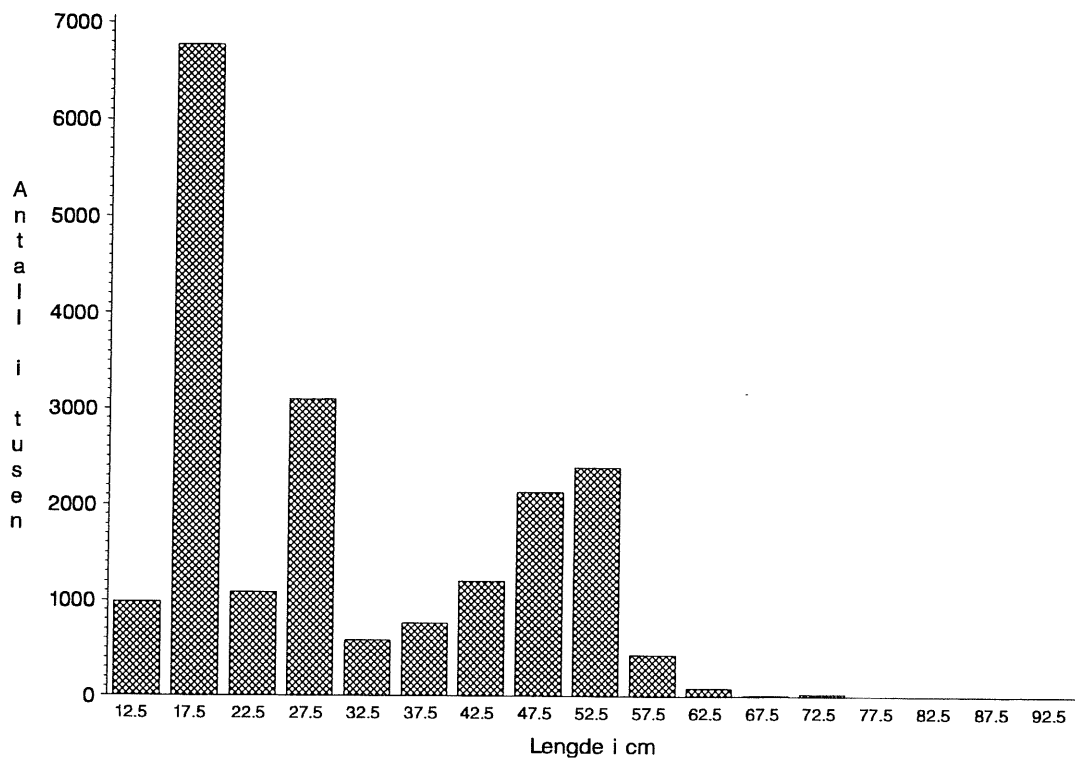
Figur 9
Aldersfordeling av kysttorsk fordelt på kjønn. Området er Vestfjorden.

TABELL 9 Oppsummering HYSE og SEI

Område	Art	Antall (i tusen)	Biomasse (i tonn)	Gj.snitts vekt(kg)
Nord	Hyse	19600	7700	0.39
Nord	Sei	65000	55100	0.84
Ytterside	Hyse	27800	46500	1.67
Ytterside	Sei	65100	122000	1.87
Vestfjorden	Hyse	2800	2100	0.76
Vestfjorden	Sei	13500	34300	2.55
Samlet	Hyse	50200	56300	1.12
Samlet	Sei	144000	211000	1.47

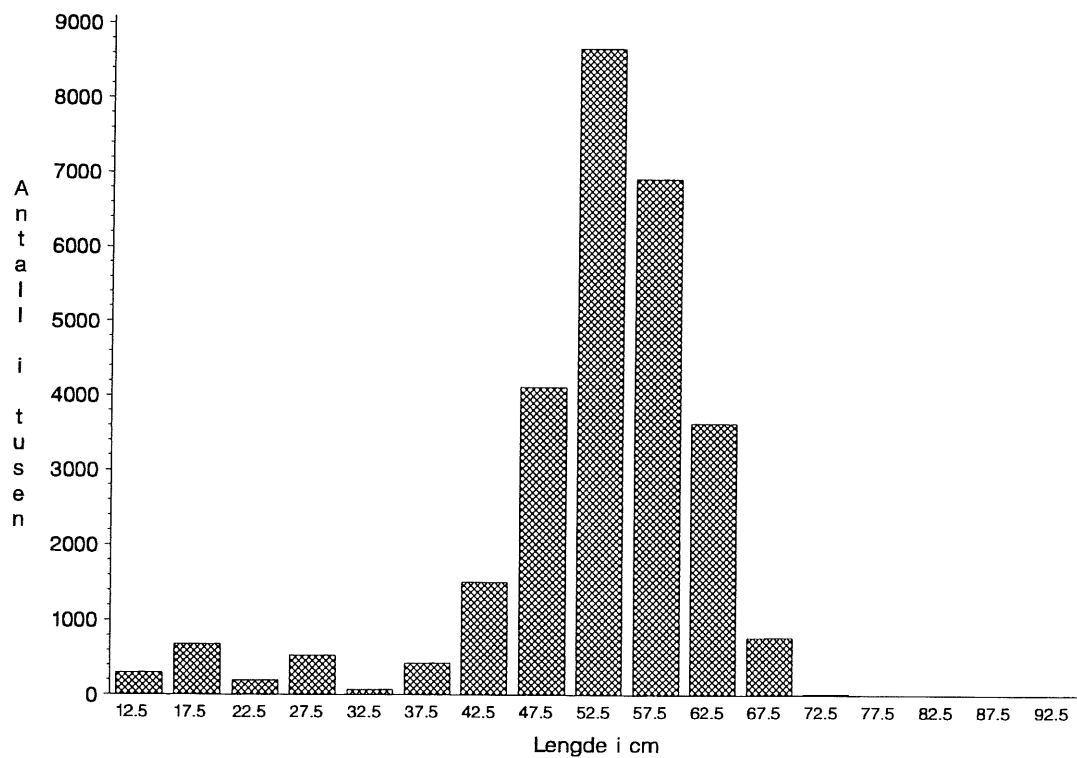
TABELL 10 Oversikt over individprøver hyse

Lengde	1 år	2 år	3 år	4 år	5 år	6 år	7 år	8 år	9 år	10 år	11 år	SUM
10-15 cm	18											18
15-20 cm	25	3										28
20-25 cm		17										17
25-30 cm		23										23
30-35 cm		3	7	1								11
35-40 cm			12	16	1							29
40-45 cm			2	39	3							44
45-50 cm				29	18	3						50
50-55 cm				15	23	16	2	1				57
55-60 cm					11	19	3		1		1	35
60-65 cm						14	6	1	3	1	2	27
65-70 cm						2	1		1	2		6
70-75 cm									1		1	3
TOTAL	43	46	21	100	56	54	12	2	6	3	5	348



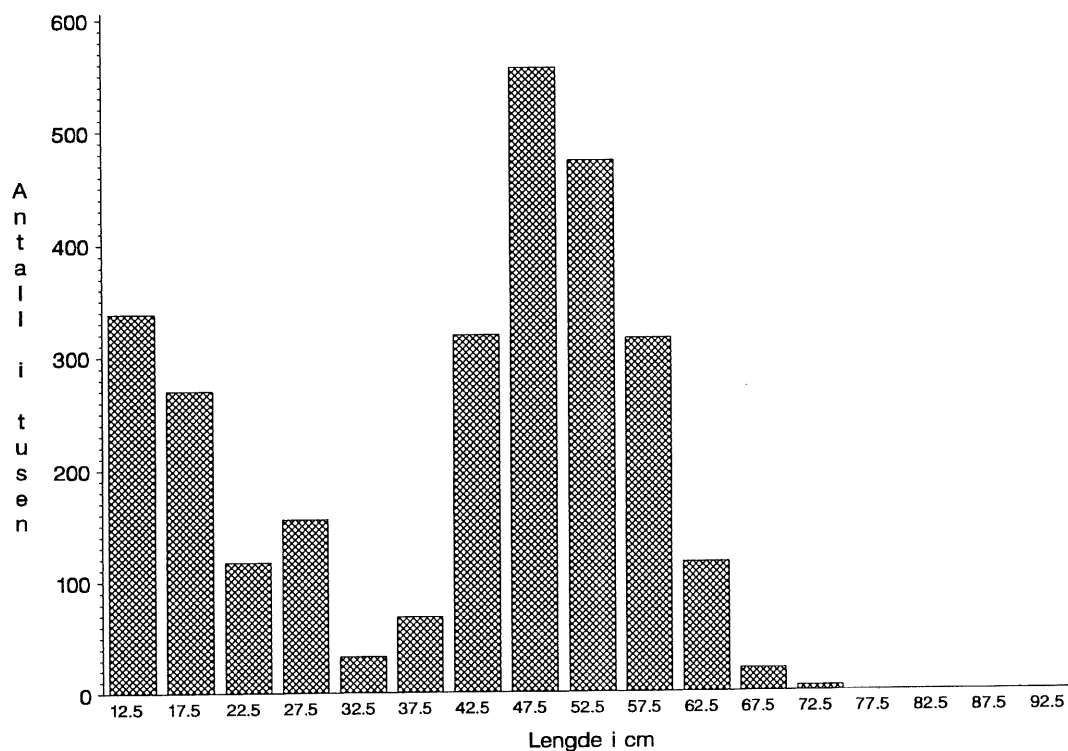
Figur 10

Lengdefordeling av hyse. Dette er det nordlige området. Totalantall er 19 600 tusen.

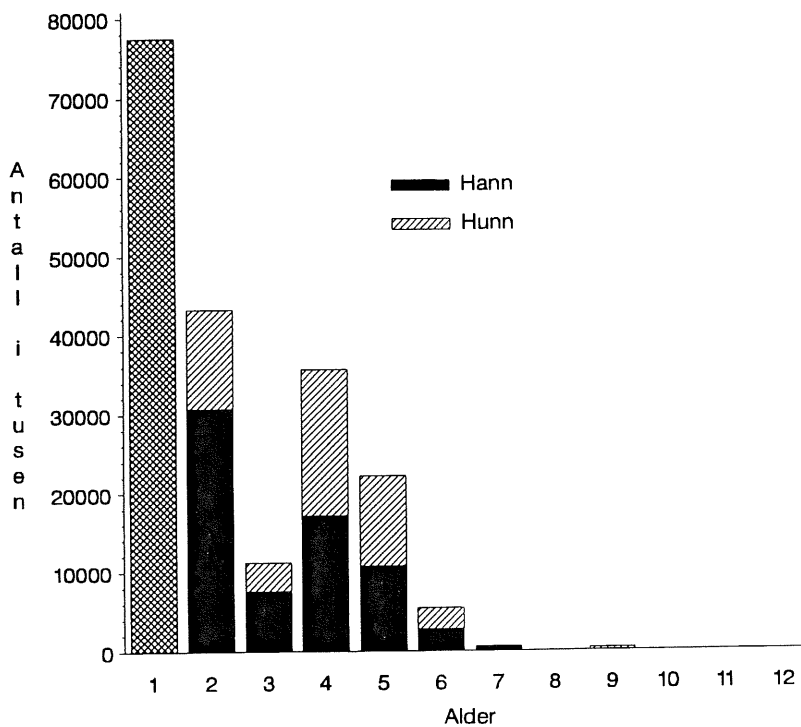


Figur 11

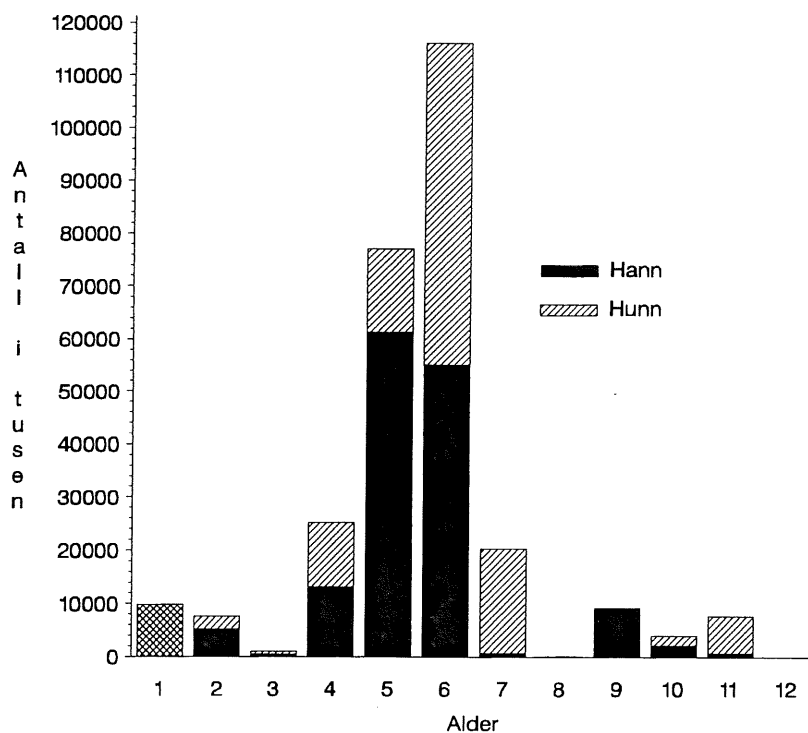
Lengdefordeling av hyse i området "yttersida". Totalantall er 27 800 tusen.



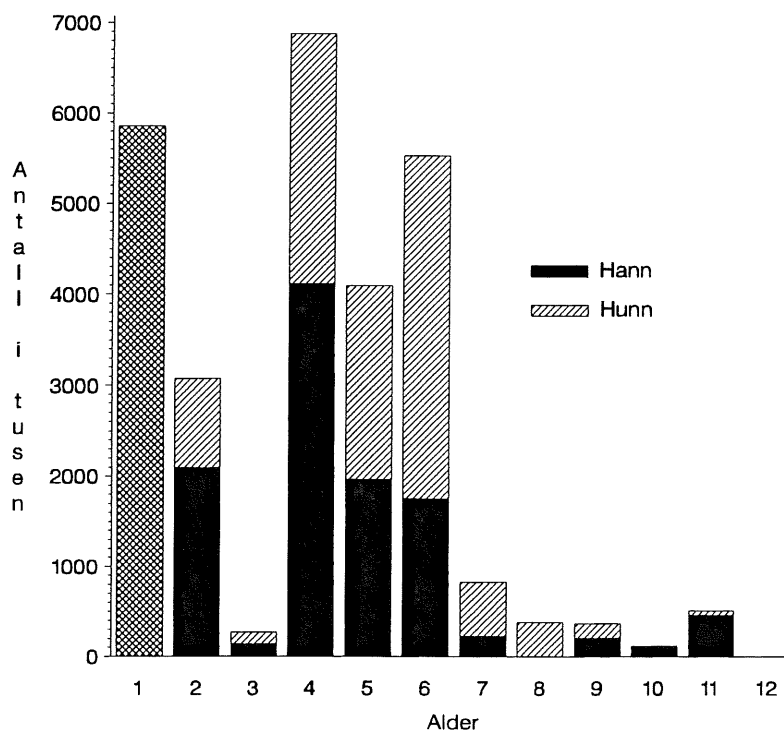
Figur 12
Lengdefordeling av hyse i området Vestfjorden. Totalantall er 2 800 tusen.



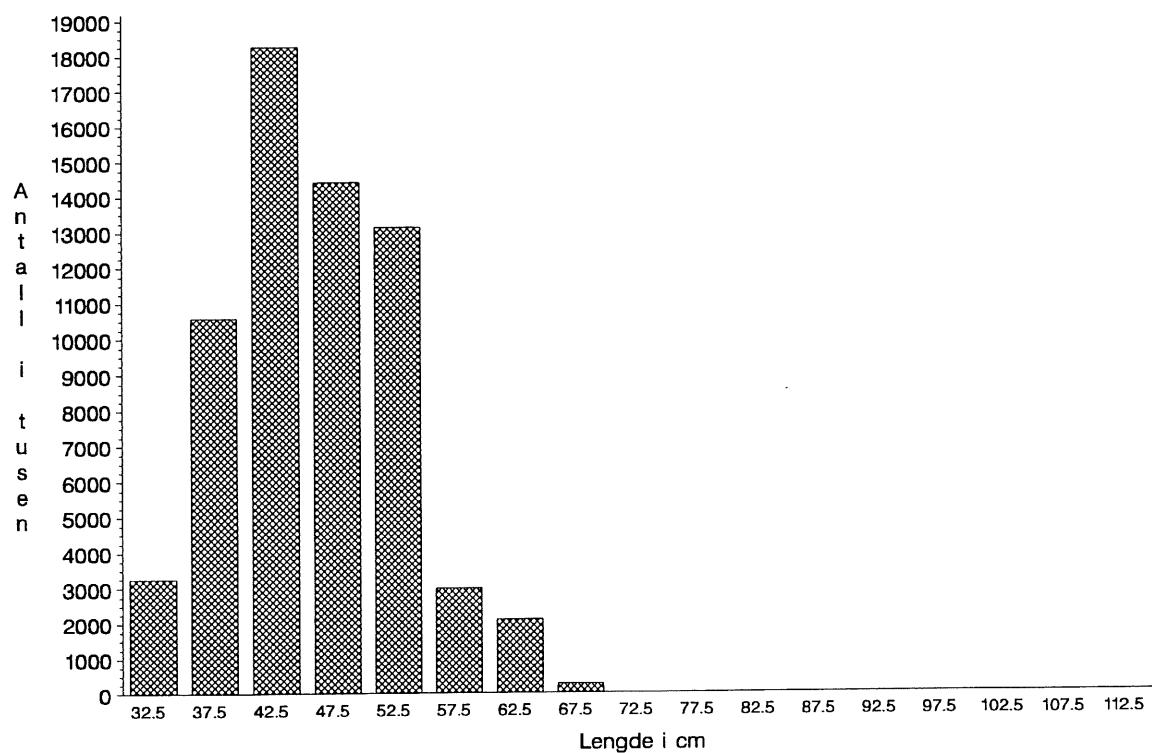
Figur 13
Aldersfordeling av hyse. Dette er det nordlige området.



Figur 14
Aldersfordeling av hyse i området "Yttersida".

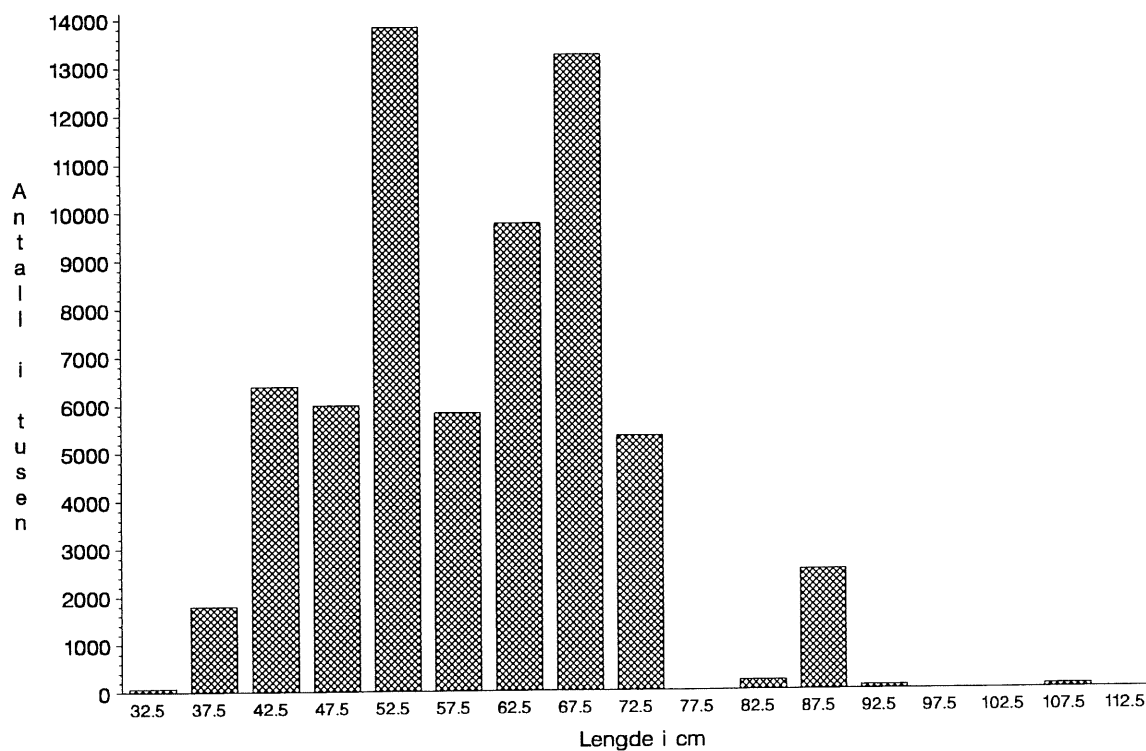


Figur 15
Aldersfordeling av hyse i området Vestfjorden.



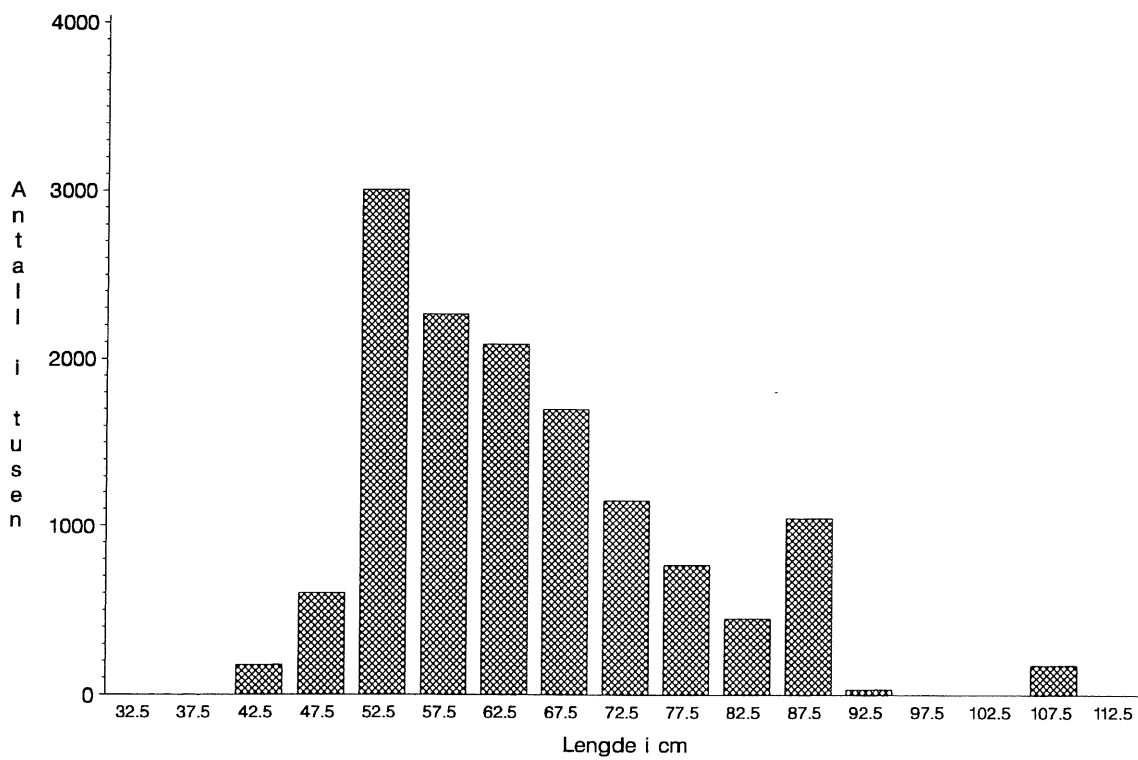
Figur 16

Lengdefordeling av sei. Dette er det nordlige området. Totalantall er 65 000 tusen.



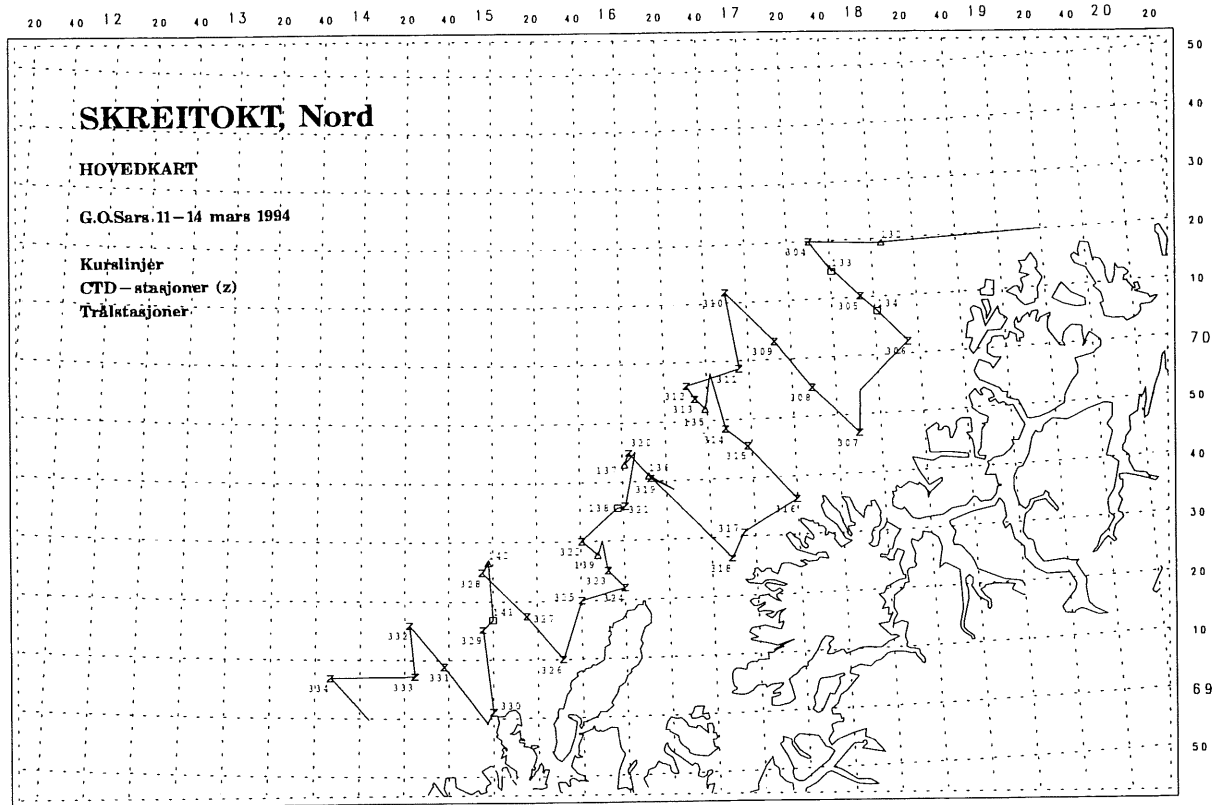
Figur 17

Lengdefordeling av sei i området "yttersida". Totalantall er 65 100 tusen.

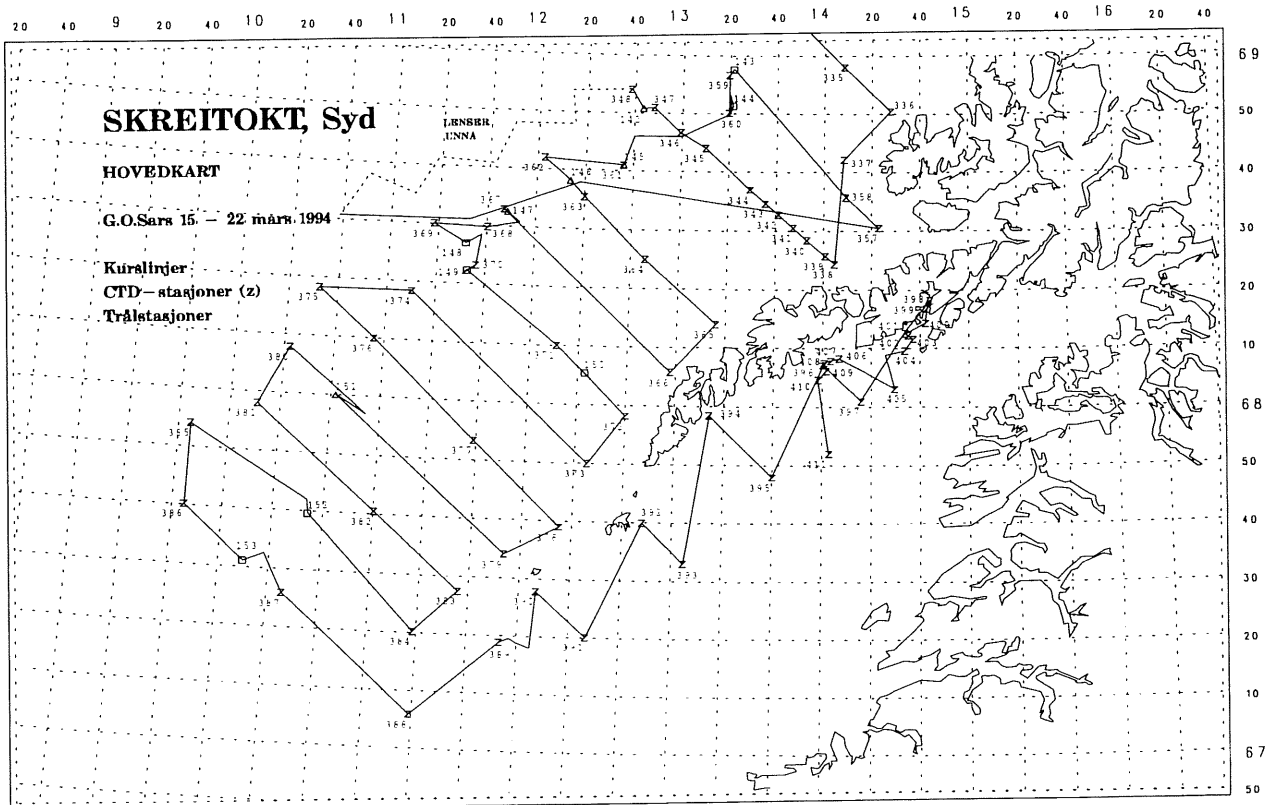


Figur 18

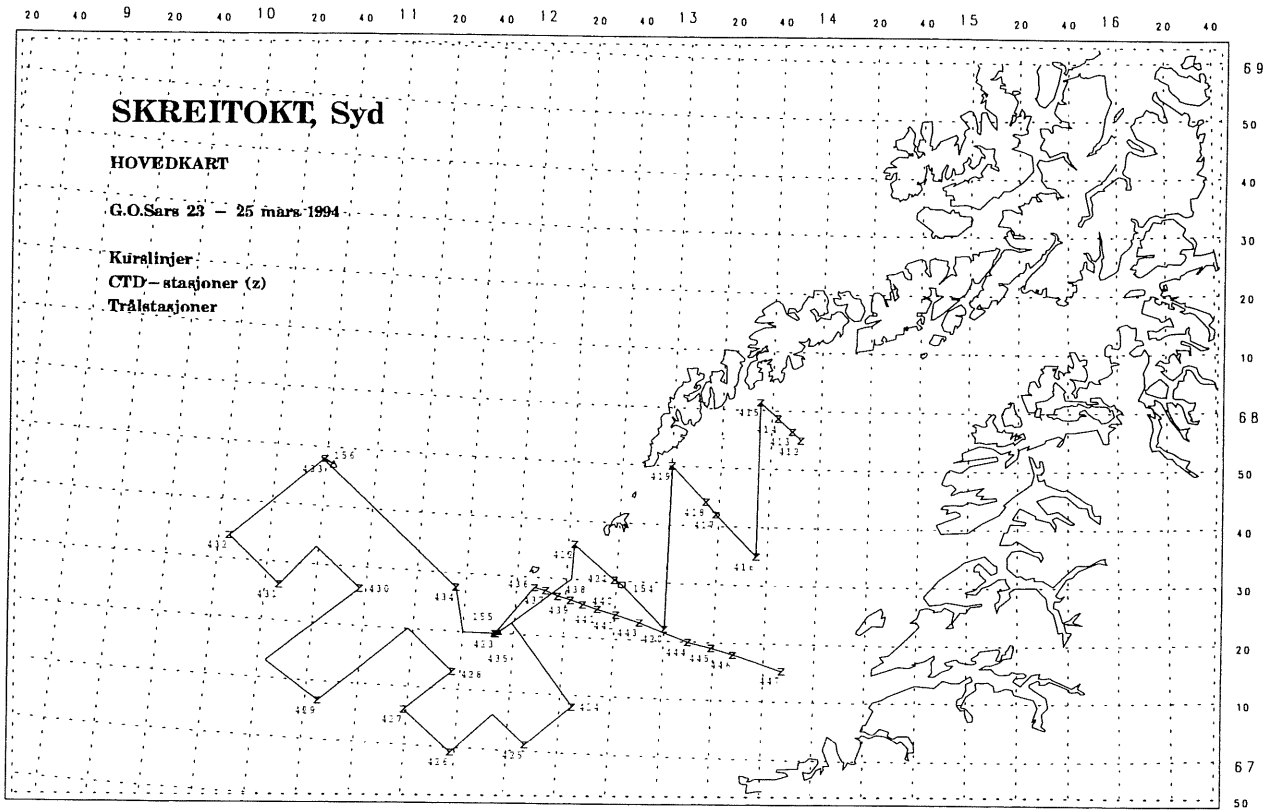
Lengdefordeling av sei i området Vestfjorden. Totalantall er 13 500 tusen.



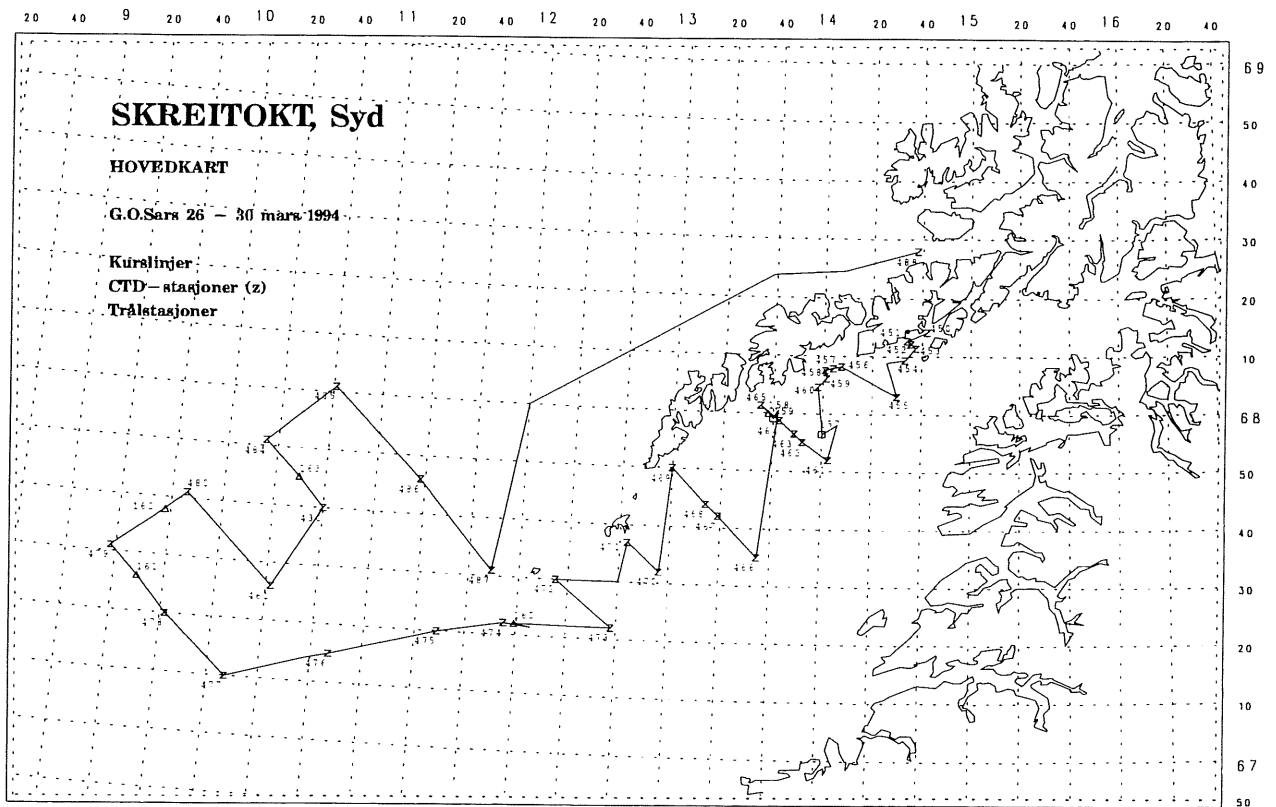
Figur 19
Kurskart for perioden 11. mars til 14. mars nord for 69° N



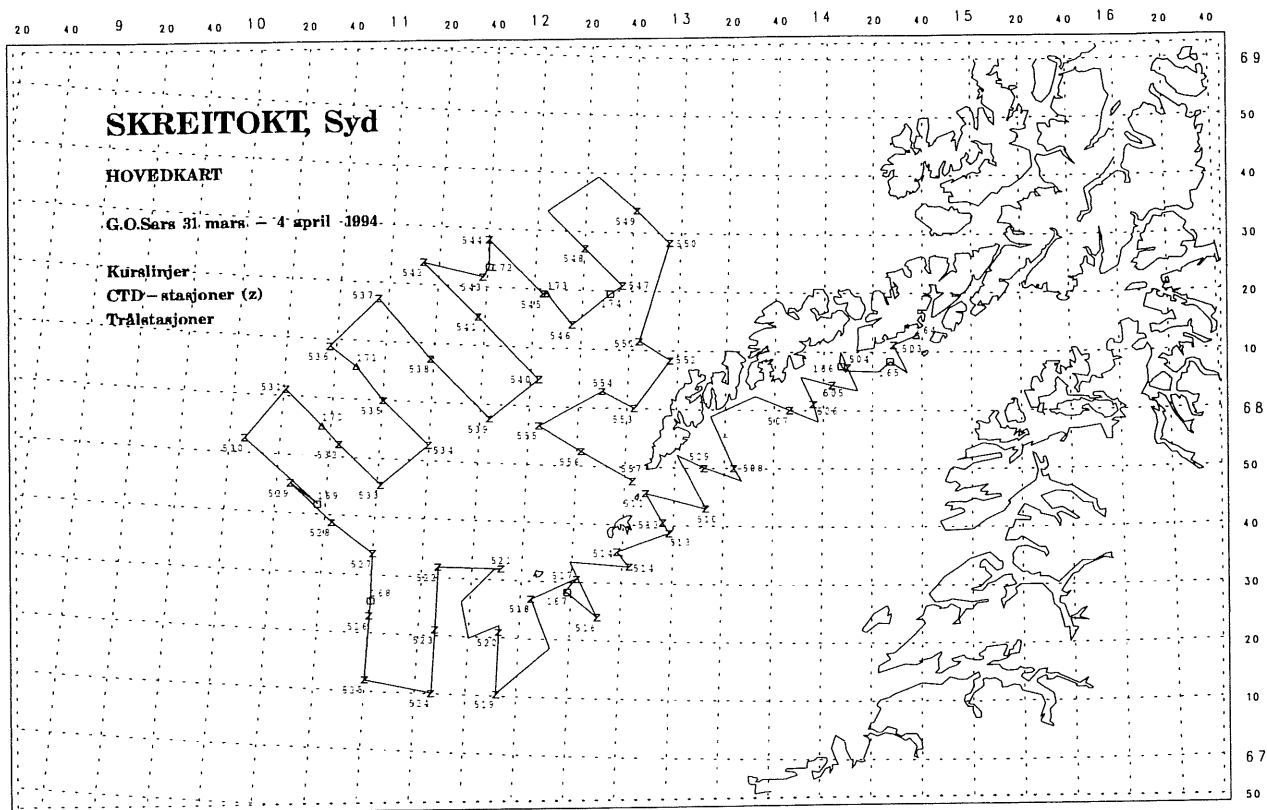
Figur 20
Kurskart for perioden 15. mars til 22. mars sør for 69° N



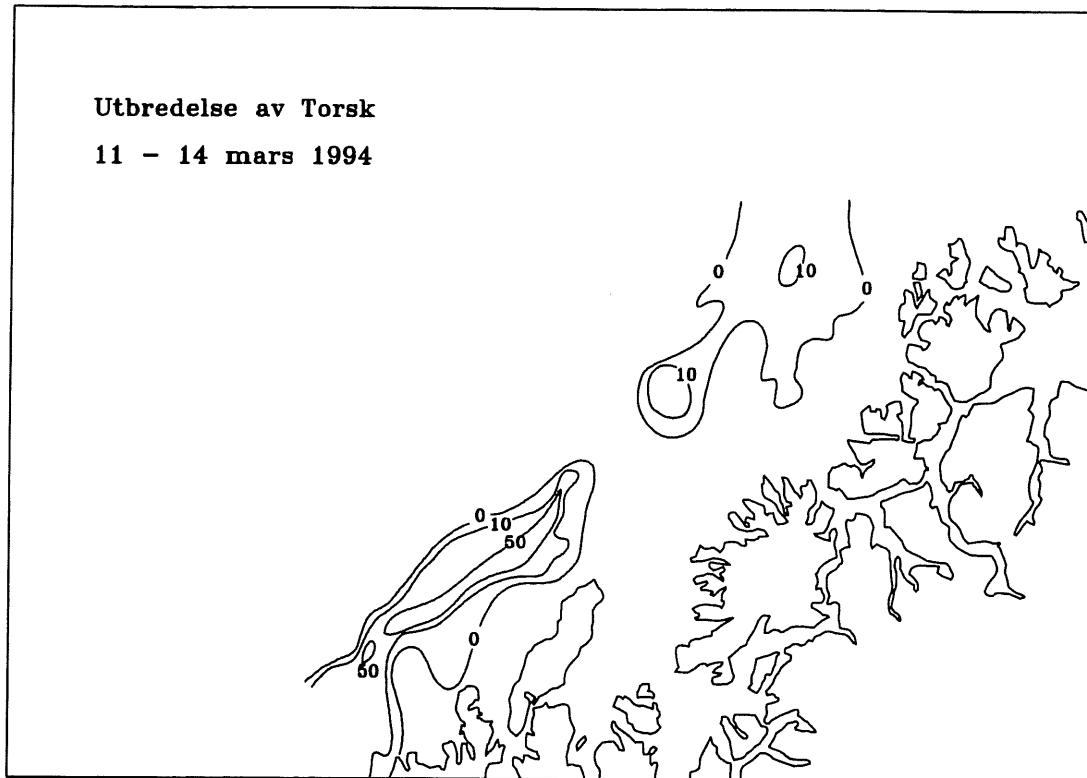
Figur 21
Kurskart for perioden 23. mars til 25. mars sør for 69° N



Figur 22
Kurskart for perioden 26. mars til 30. mars sør for 69° N

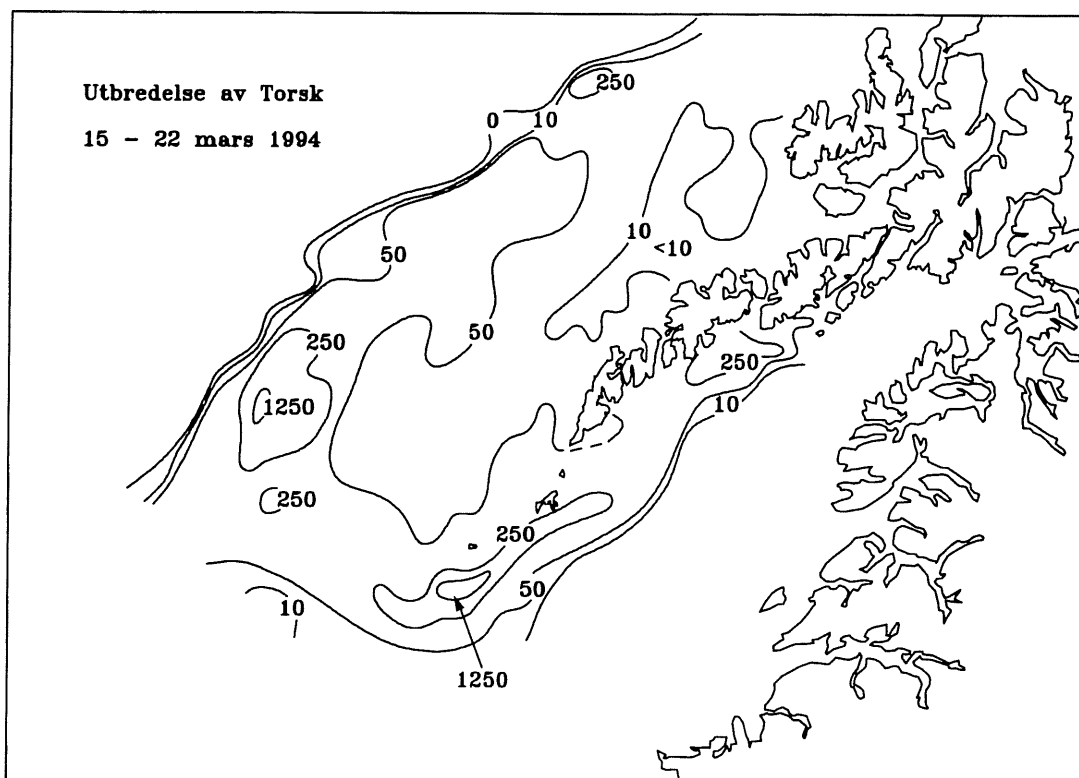


Figur 23
Kurskart for perioden 31. mars til 4. april sør for 69° N



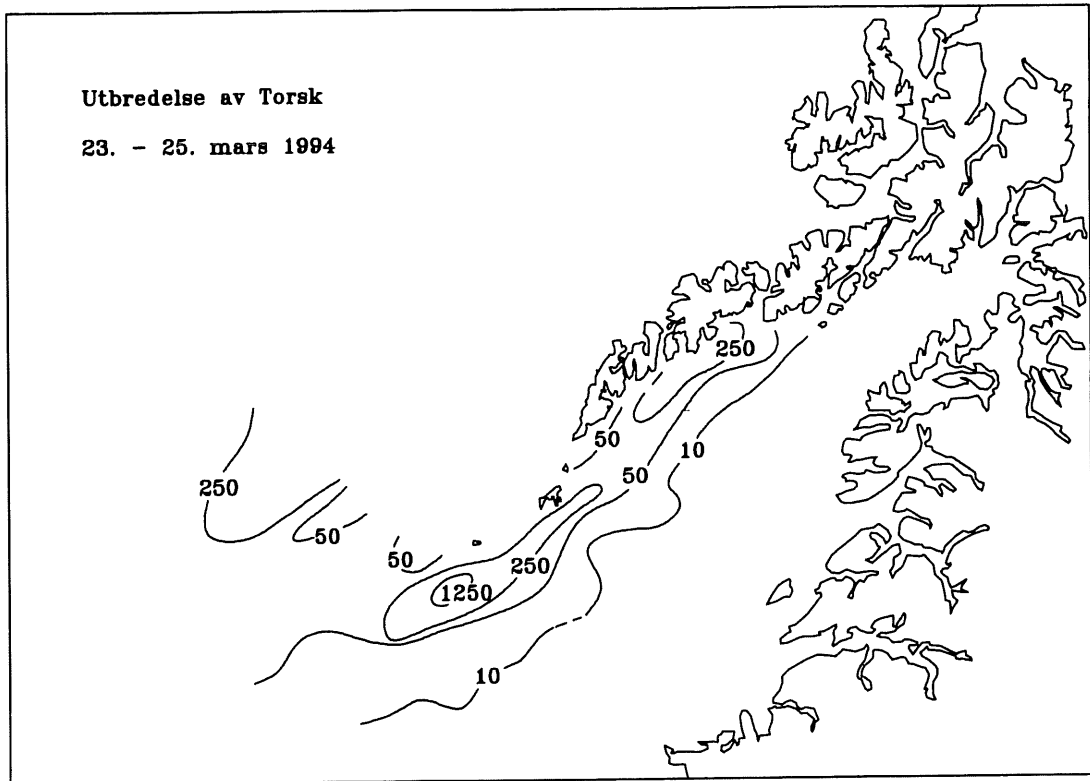
Figur 24

Utbredelseskart torsk for perioden 11. mars til 14. mars nord for 69° N

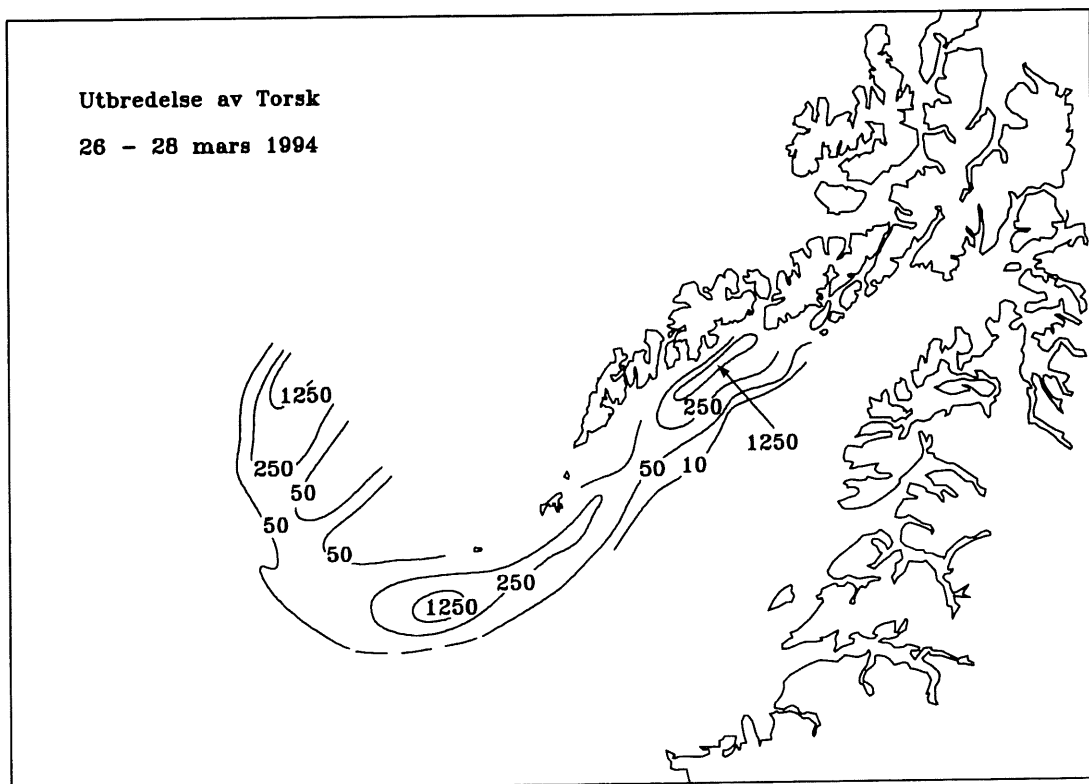


Figur 25

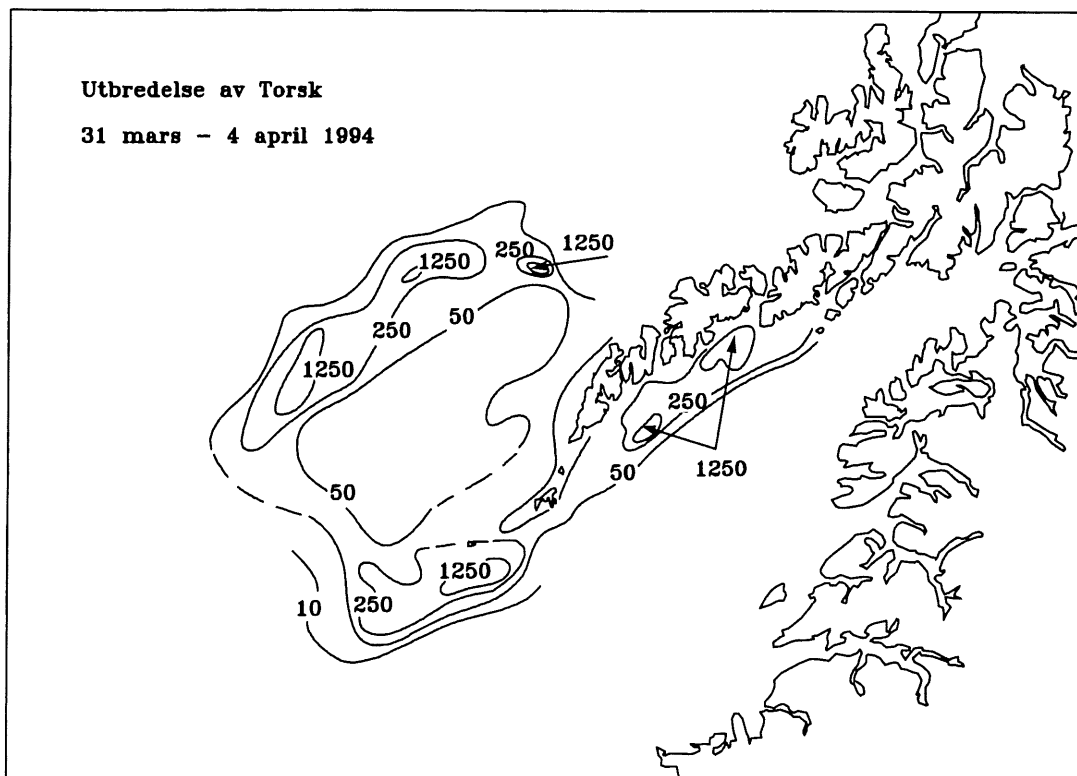
Utbredelseskart torsk for perioden 15. mars til 22. mars sør for 69° N



Figur 26
Utbredesekart torsk for perioden 23. mars til 25. mars sør for 69° N

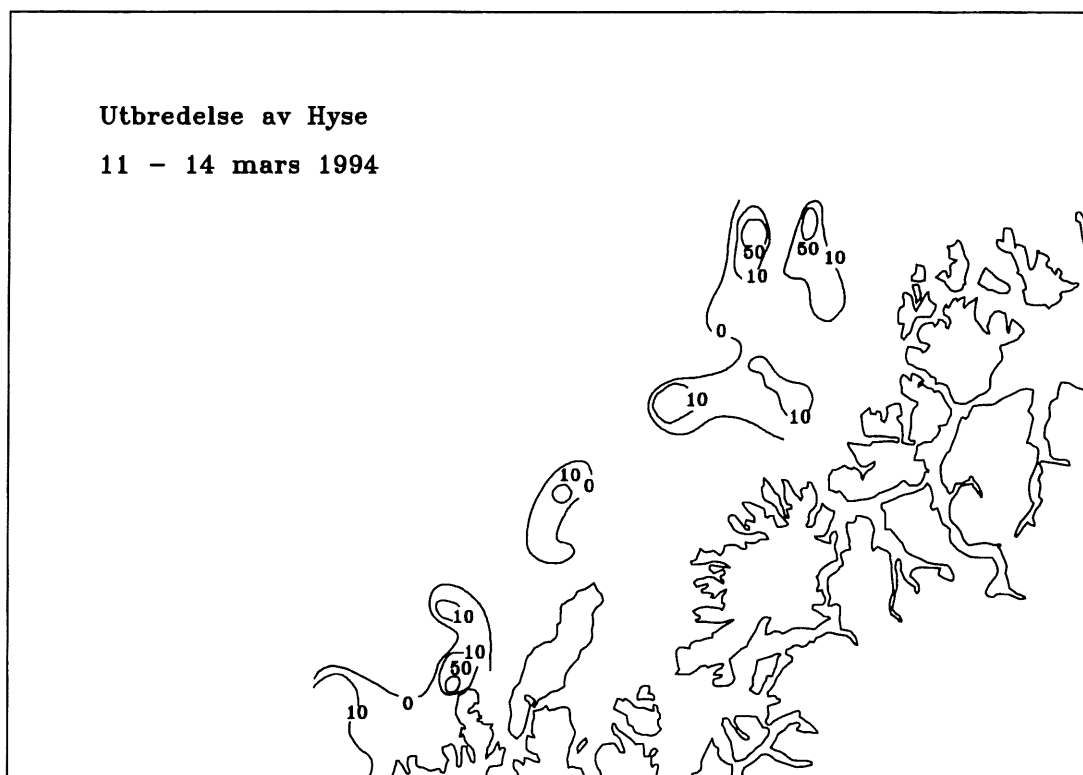


Figur 27
Utbredesekart torsk for perioden 26. mars til 28. mars sør for 69° N



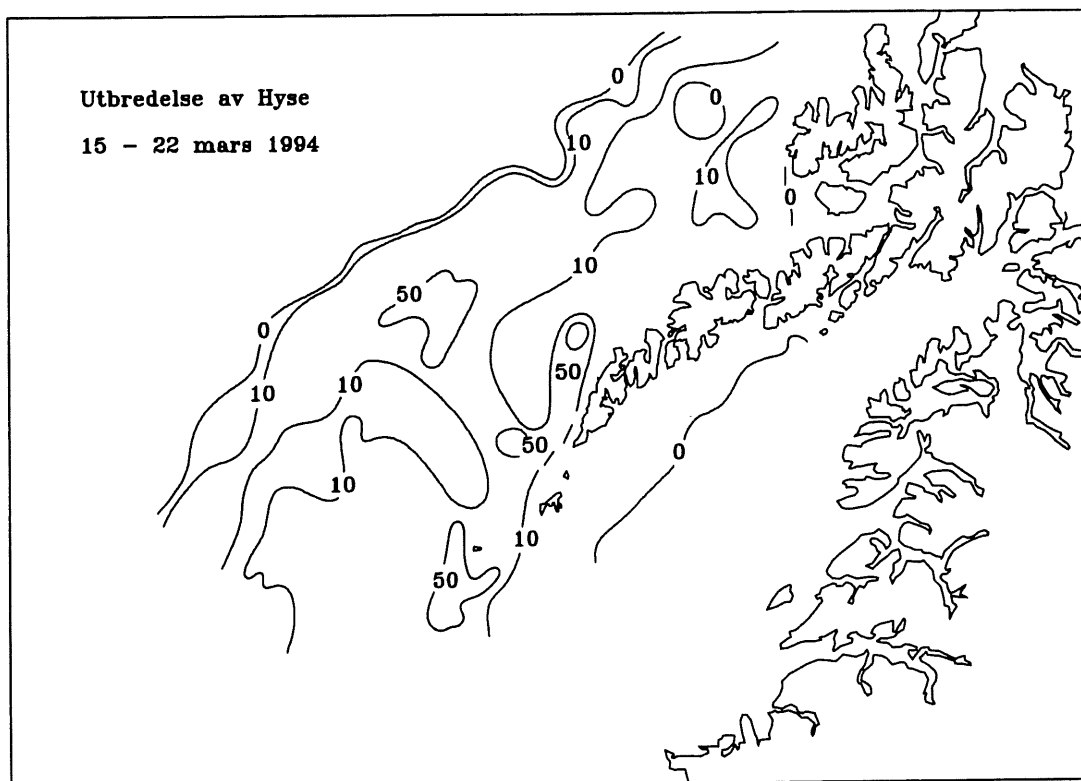
Figur 28

Utbredelseskart torsk for perioden 31. mars til 4. april sør for 69° N

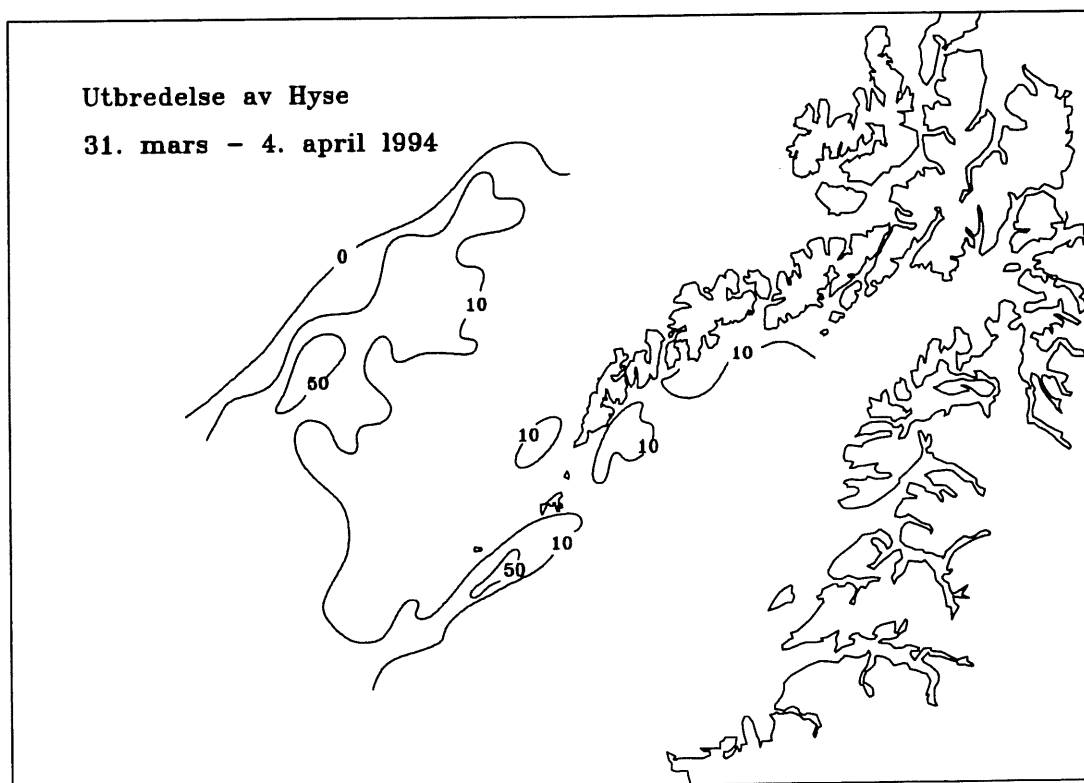


Figur 29

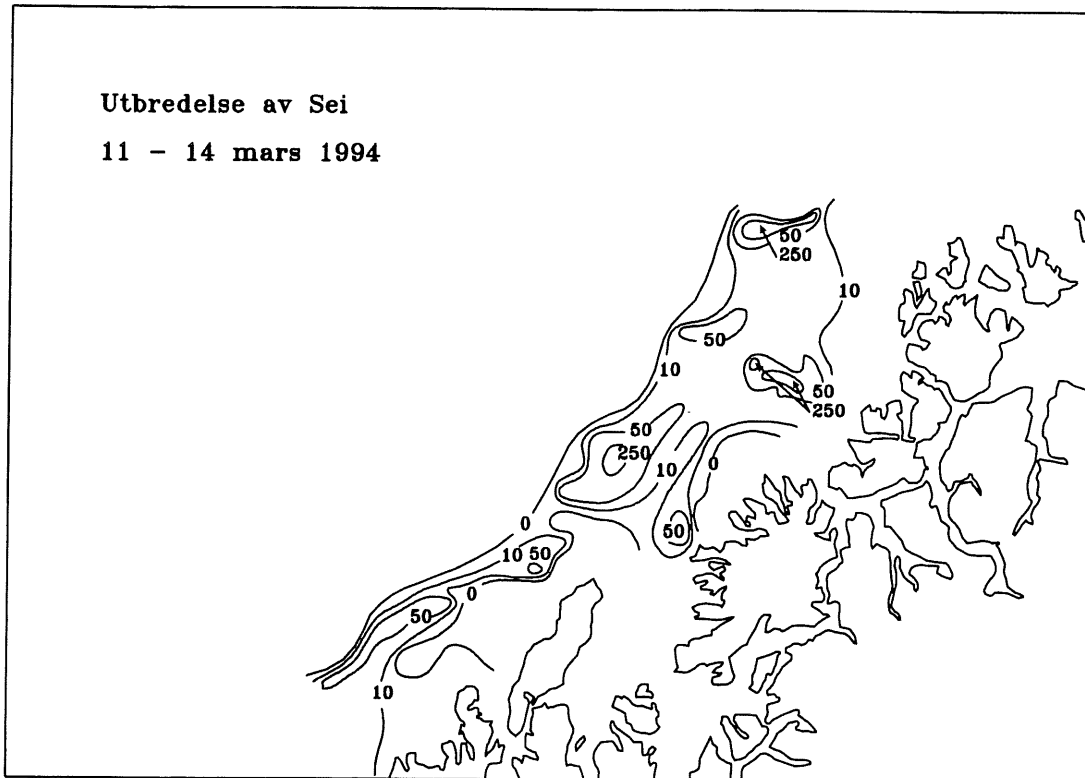
Utbredelseskart hyse for perioden 11. mars til 14. mars nord for 69° N



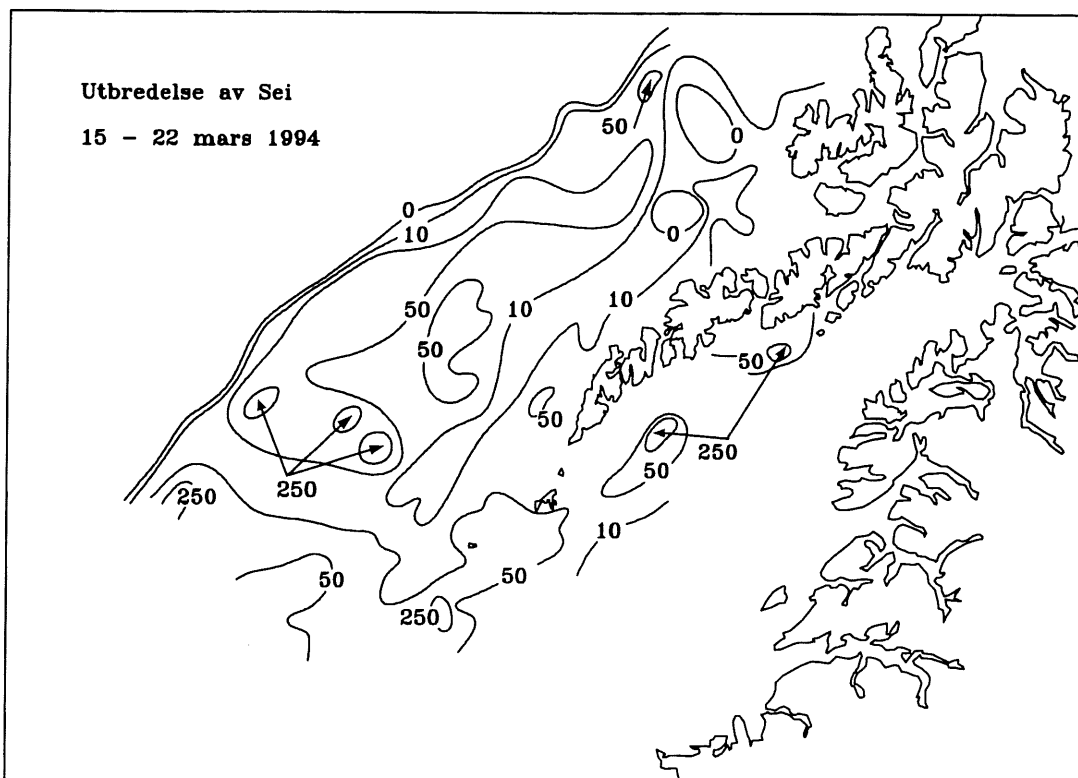
Figur 30
Utbredelseskart hyse for perioden 15. mars til 22. mars sør for 69° N



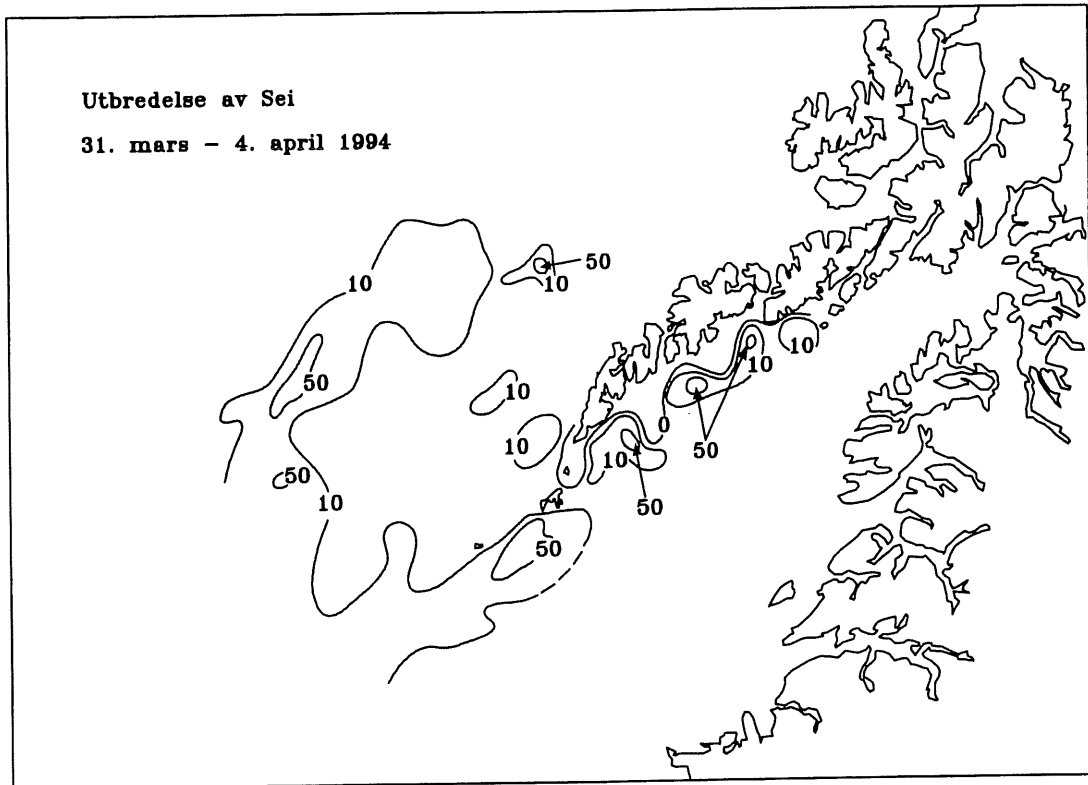
Figur 31
Utbredelseskart hyse for perioden 31. mars til 4. april sør for 69° N



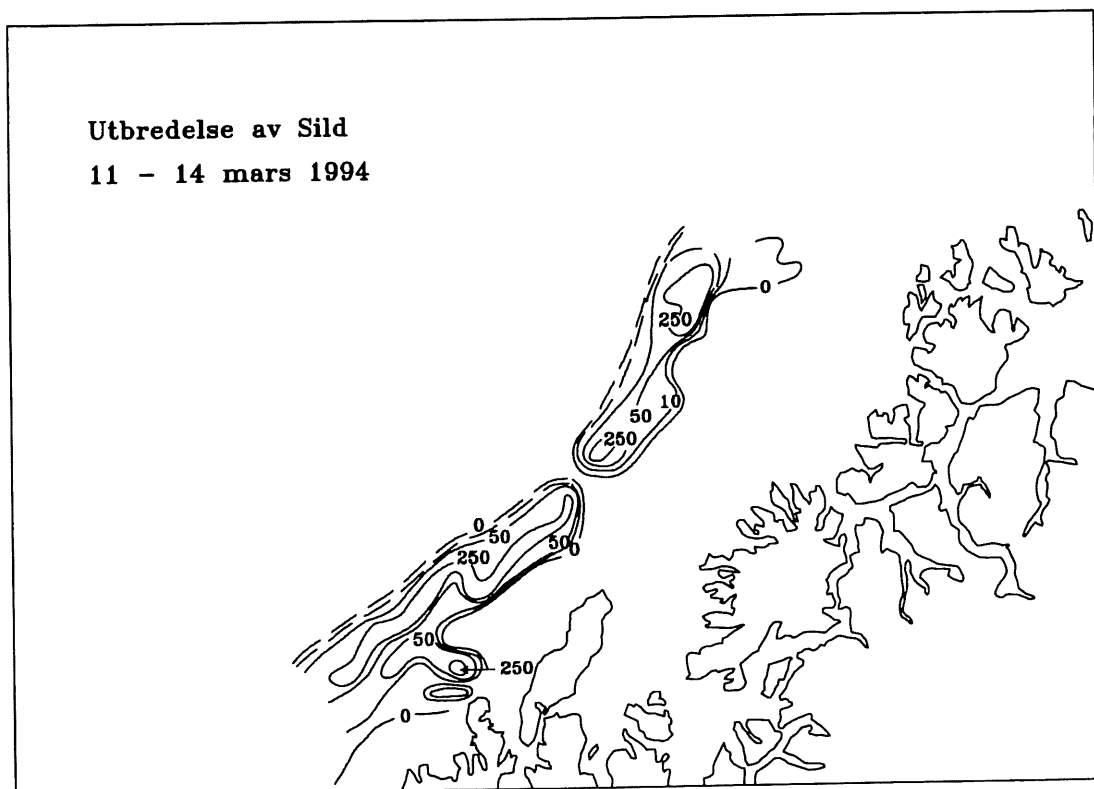
Figur 32
Utbredelseskart sei for perioden 11. mars til 14. mars nord for 69° N



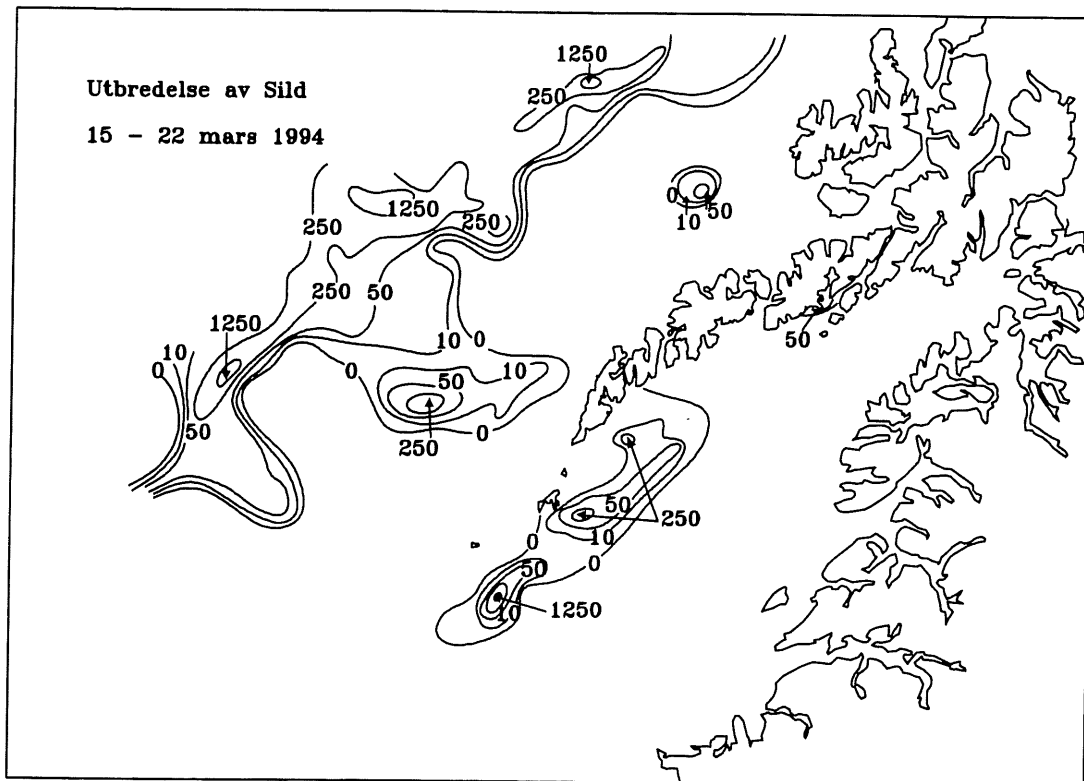
Figur 33
Utbredelseskart sei for perioden 15. mars til 22. mars sør for 69° N



Figur 34
Utbredelseskart sei for perioden 31. mars til 4. april sør for 69° N

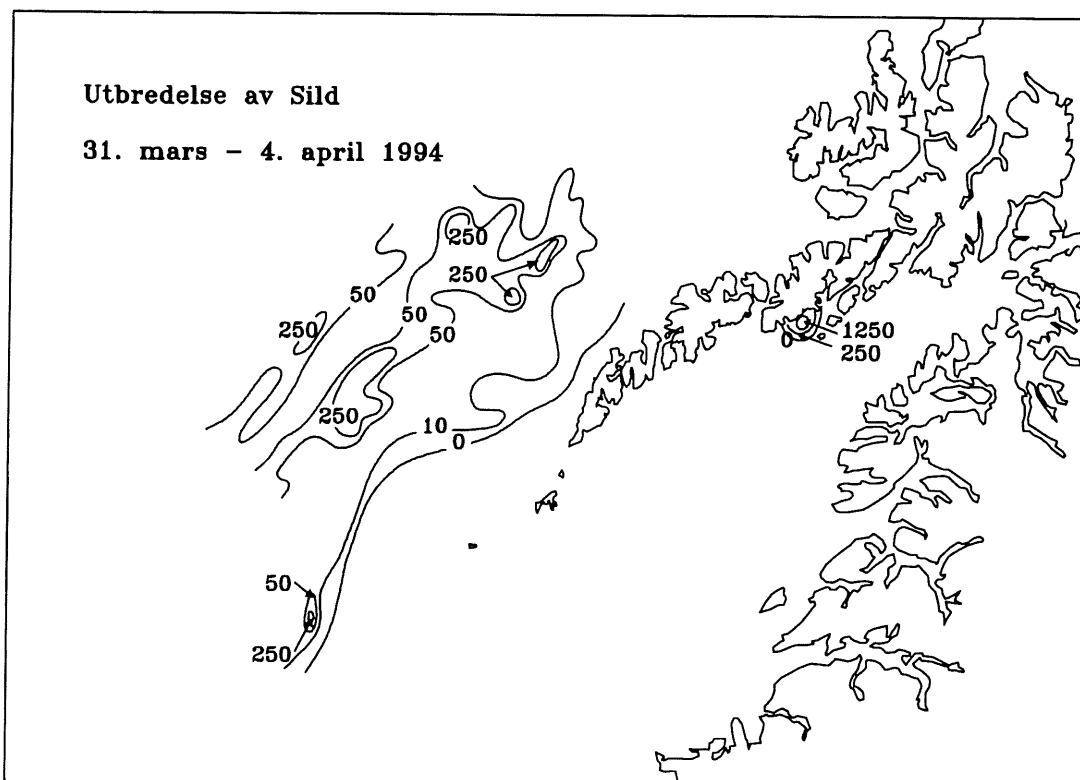


Figur 35
Utbredelseskart sild for perioden 11. mars til 14. mars nord for 69° N



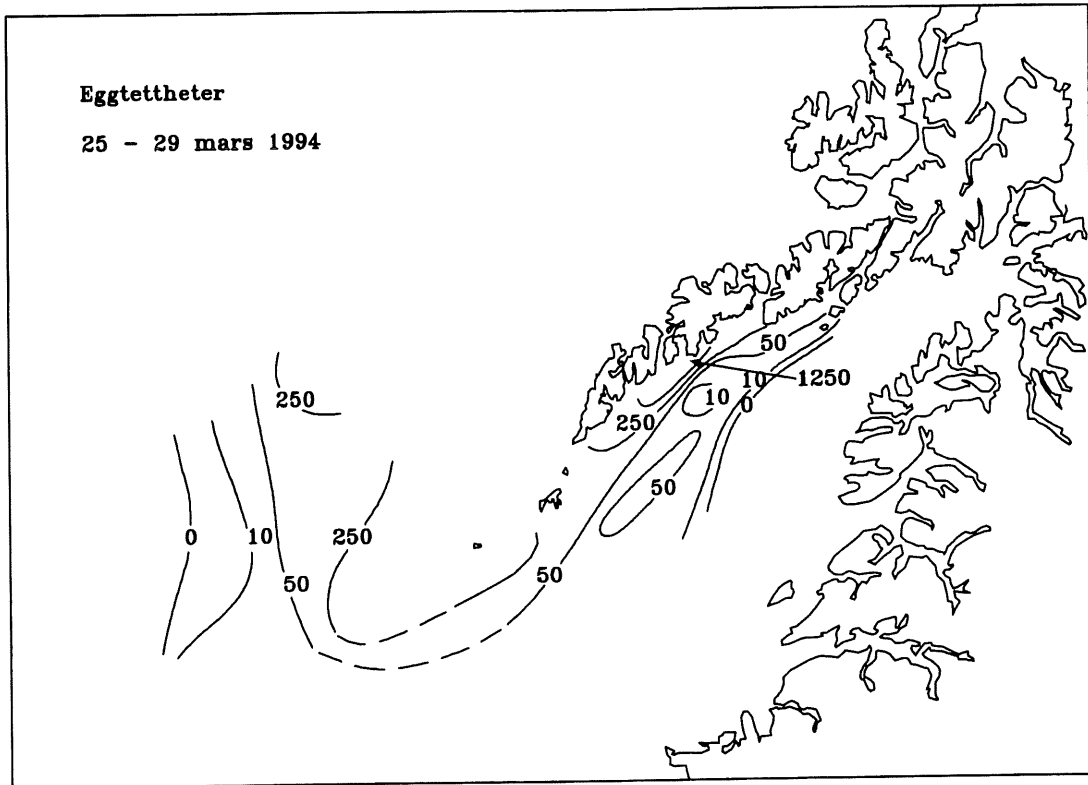
Figur 36

Utbredelseskart sild for perioden 15. mars til 22. mars sør for 69° N



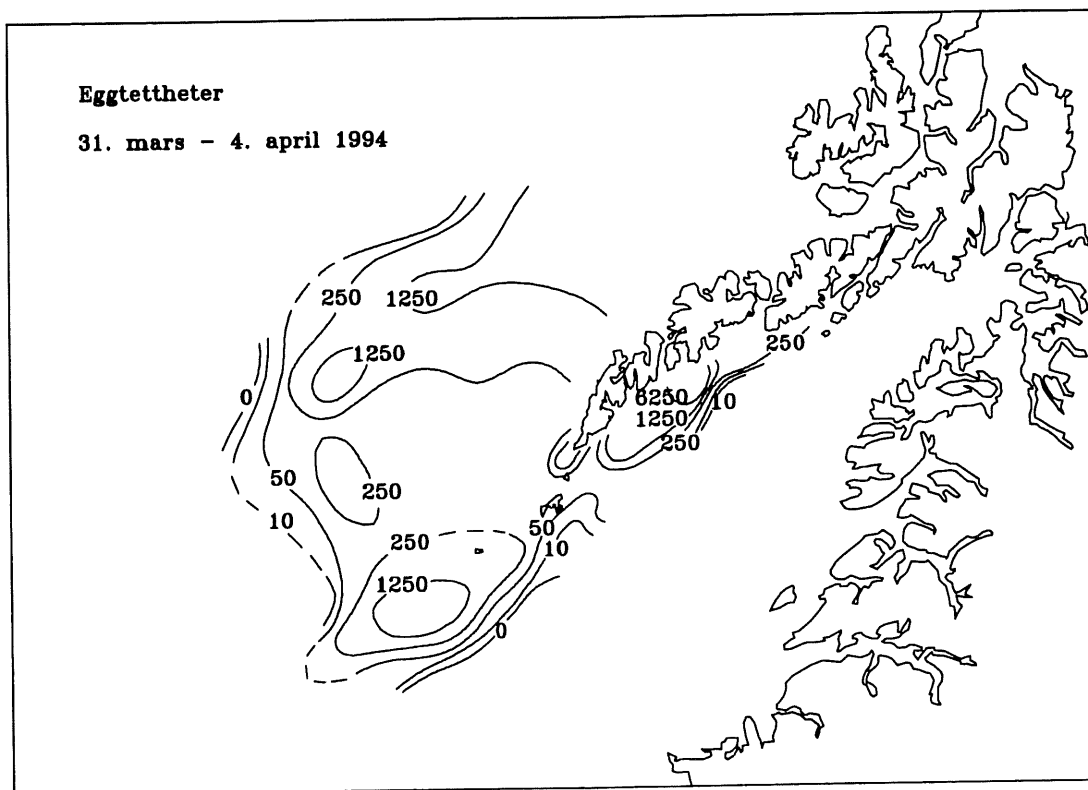
Figur 37

Utbredelseskart sild for perioden 31. mars til 4. april sør for 69° N



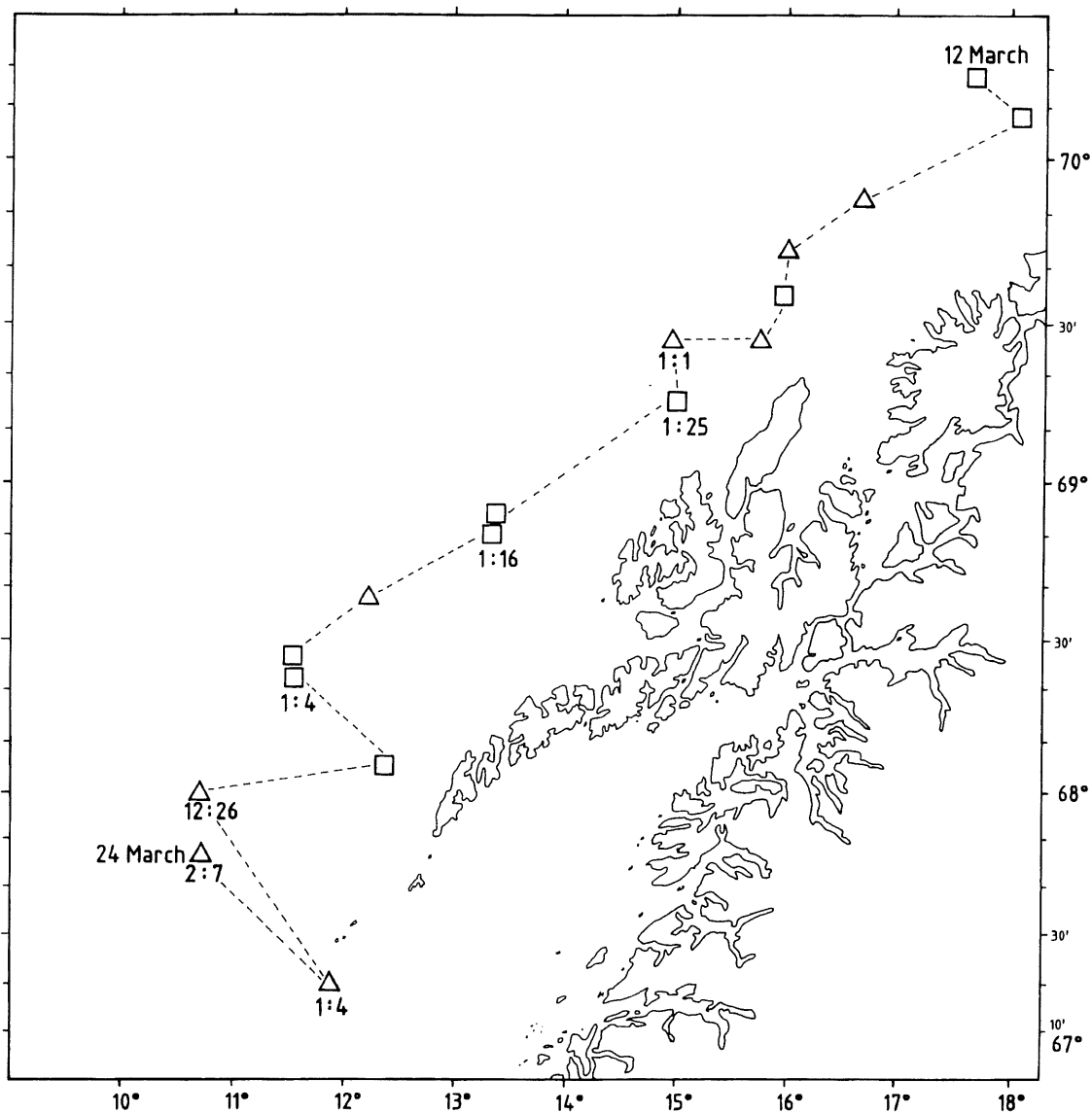
Figur 38

Variasjon i tettheter av torskeegg for perioden 25. mars til 29. mars sør for 69° N



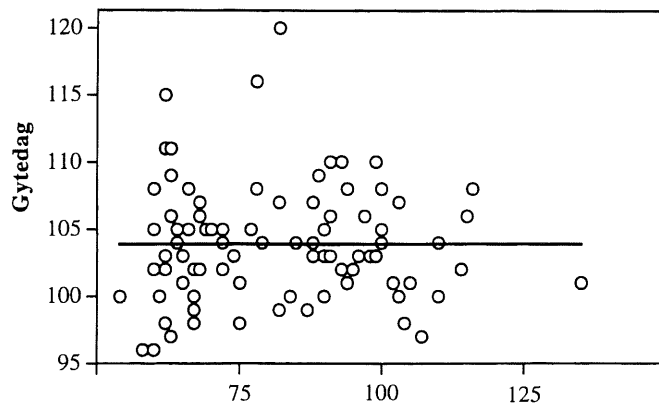
Figur 39

Variasjon i tettheter av torskeegg for perioden 31. mars til 4. april sør for 69° N



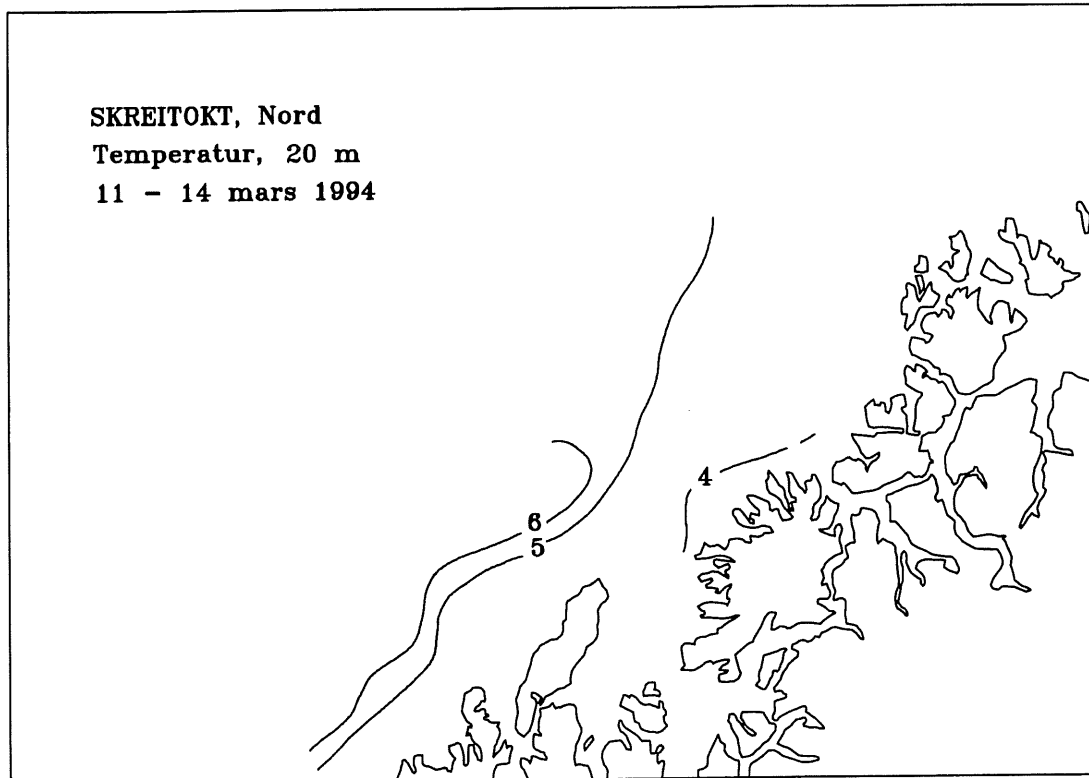
Figur 40

Kurslinje ved innsamling av prøver til beregning av første gytedag hos skrei-hunner. Andelen gytende hunner er gitt som andel av antall undersøkte hunner i prøven.



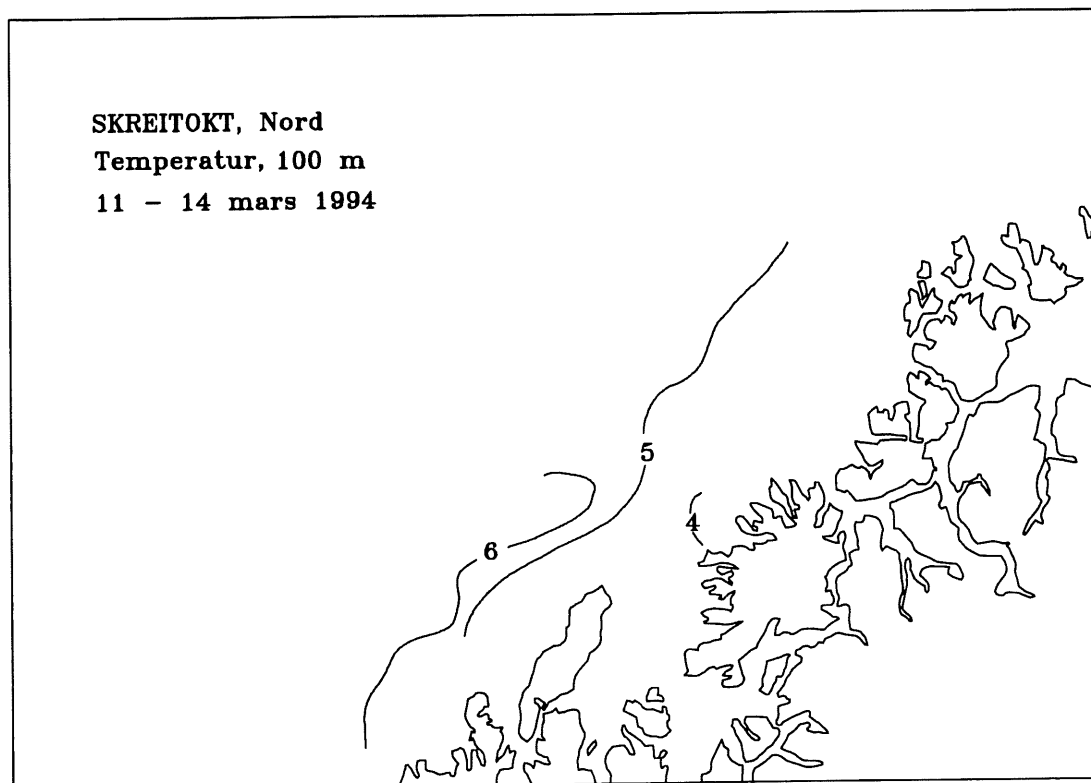
Figur 41

Beregnet første gytedag (kalenderdag) mot fiskens totale lengde. Fisk som var gytende ved tidspunkt for innsamlingen ble holdt utenfor analysen.



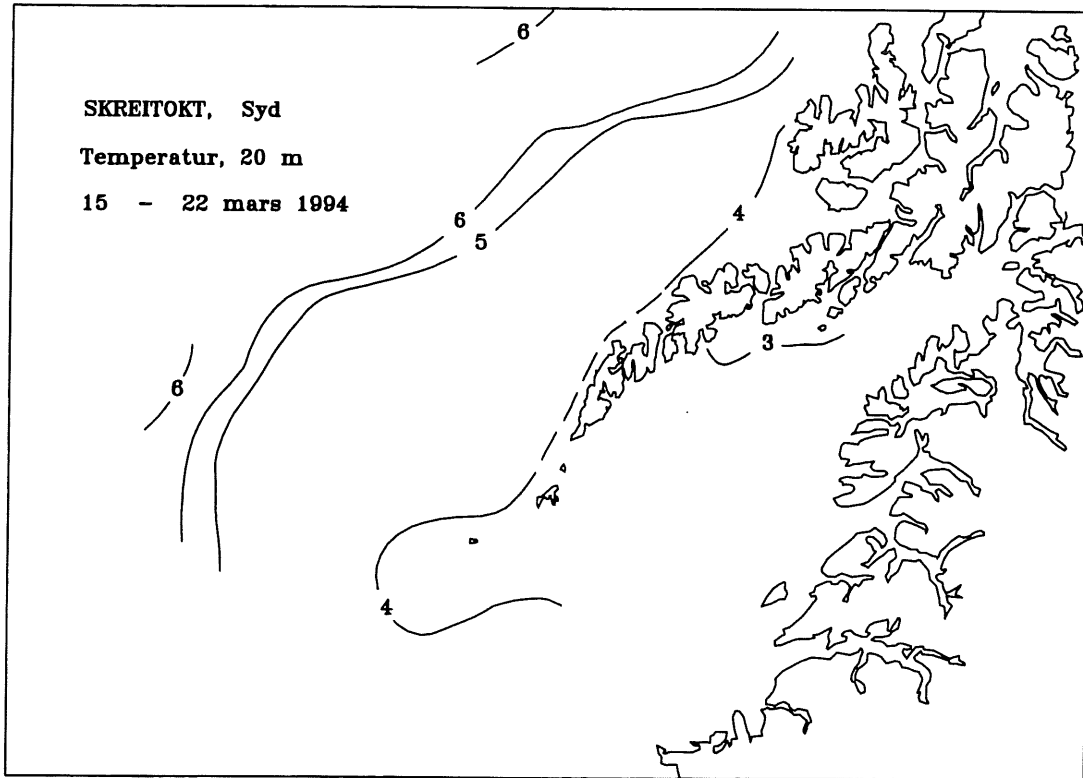
Figur 42

Temperaturkart (20 meter) for perioden 11. mars til 14. mars nord for 69° N

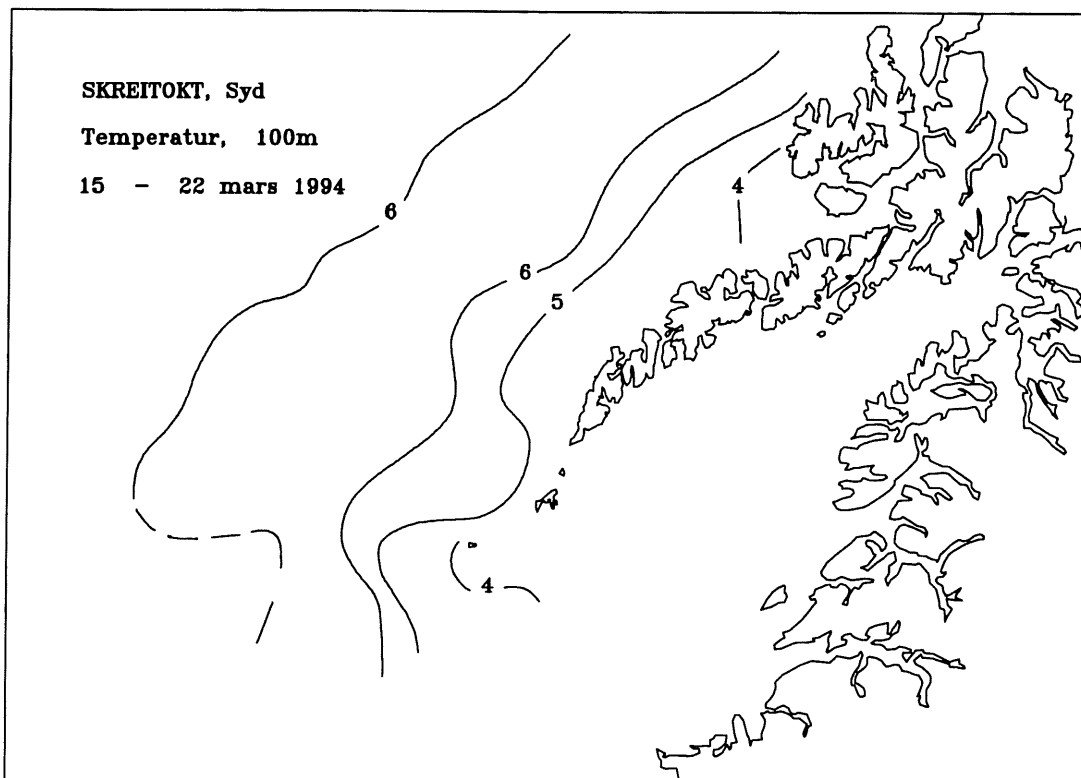


Figur 43

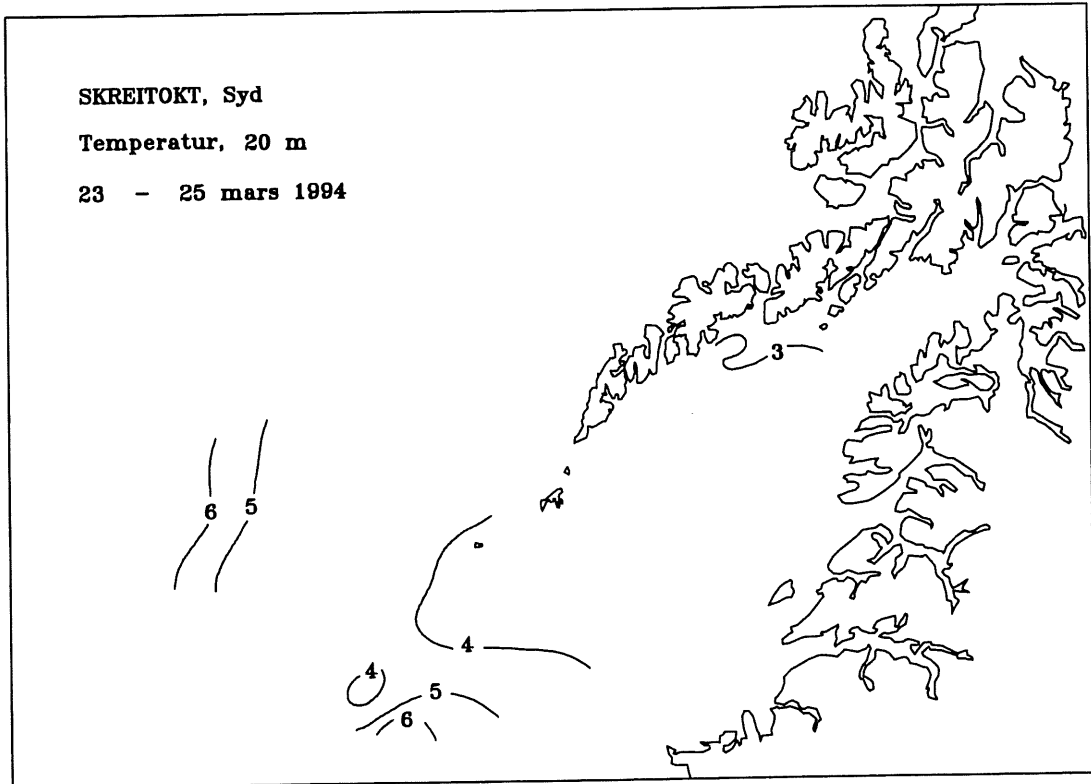
Temperaturkart (100 meter) for perioden 11. mars til 14. mars nord for 69°



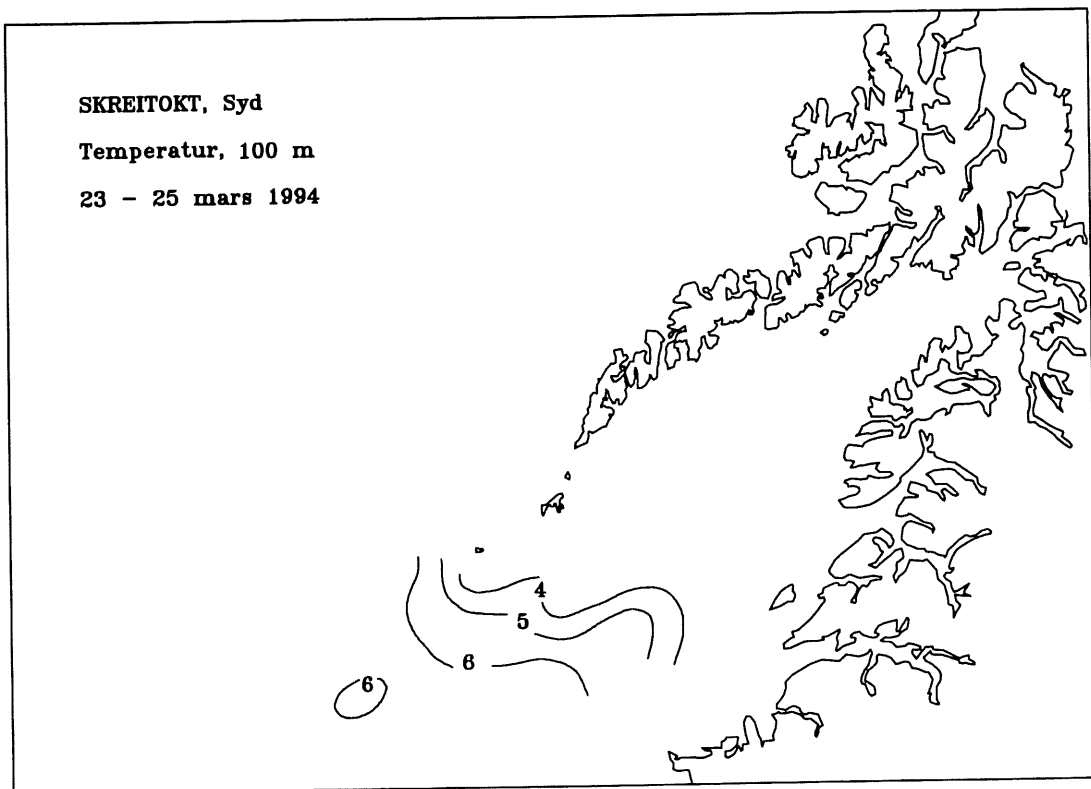
Figur 44
Temperaturkart (20 meter) for perioden 15. mars til 22. mars sør for 69° N



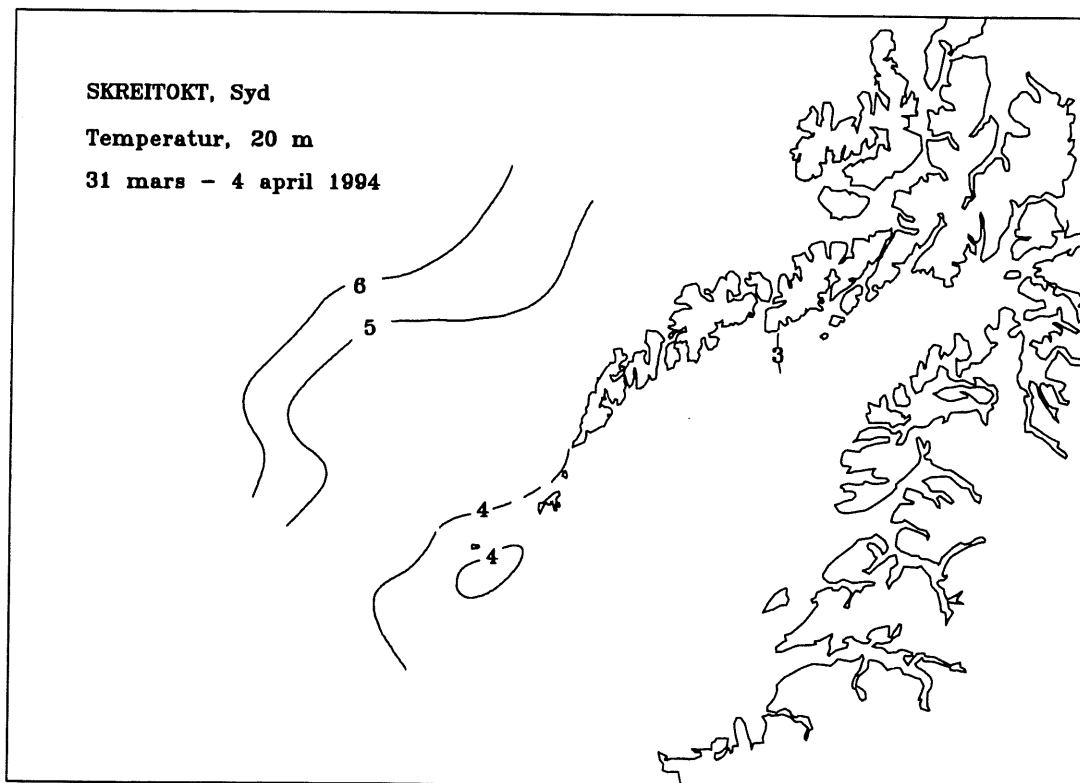
Figur 45
Temperaturkart (100 meter) for perioden 15. mars til 22. mars sør for 69°



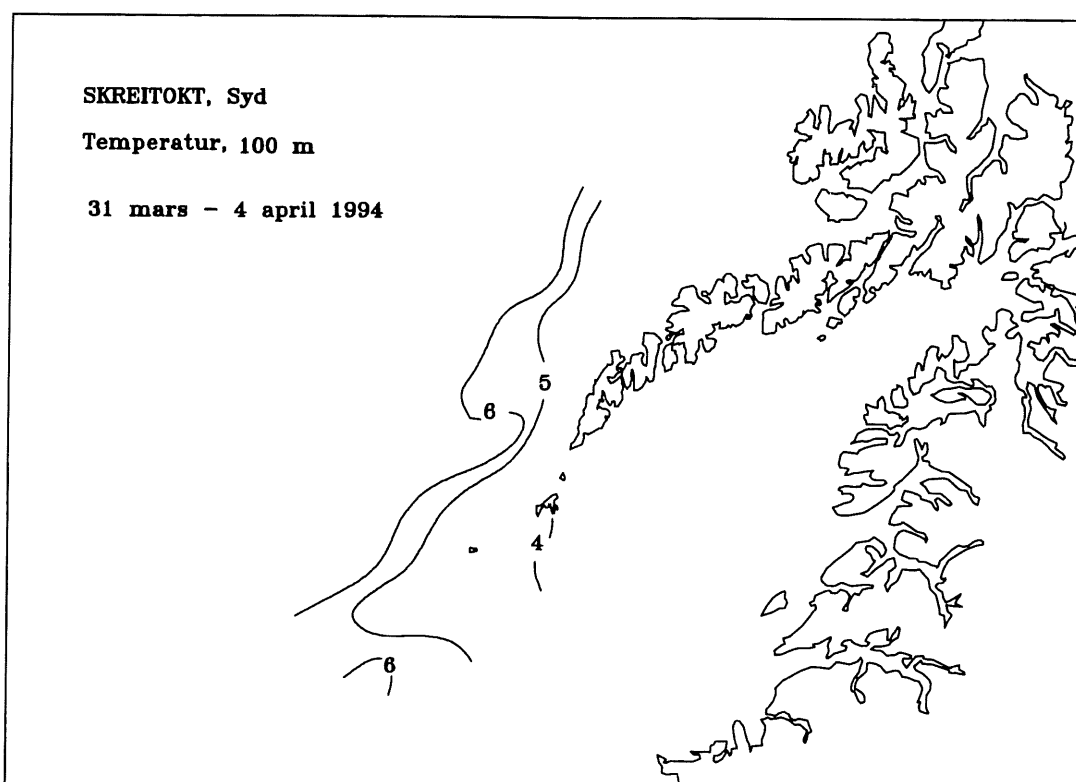
Figur 46
Temperaturkart (20 meter) for perioden 23. mars til 25. mars sør for 69° N



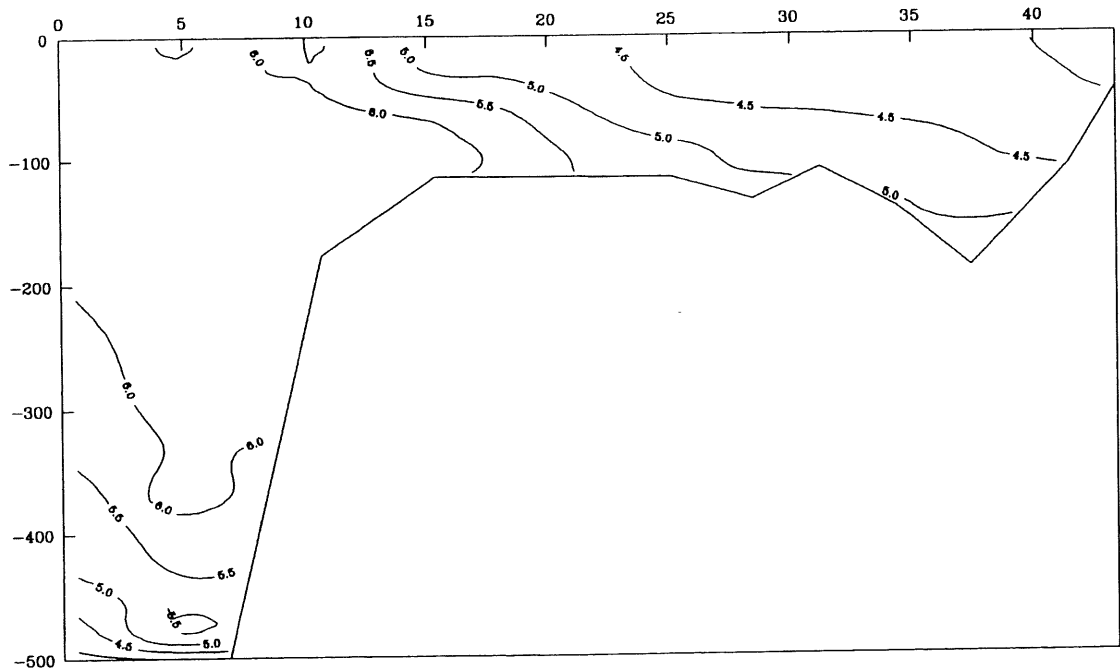
Figur 47
Temperaturkart (100 meter) for perioden 23. mars til 25. mars sør for 69°



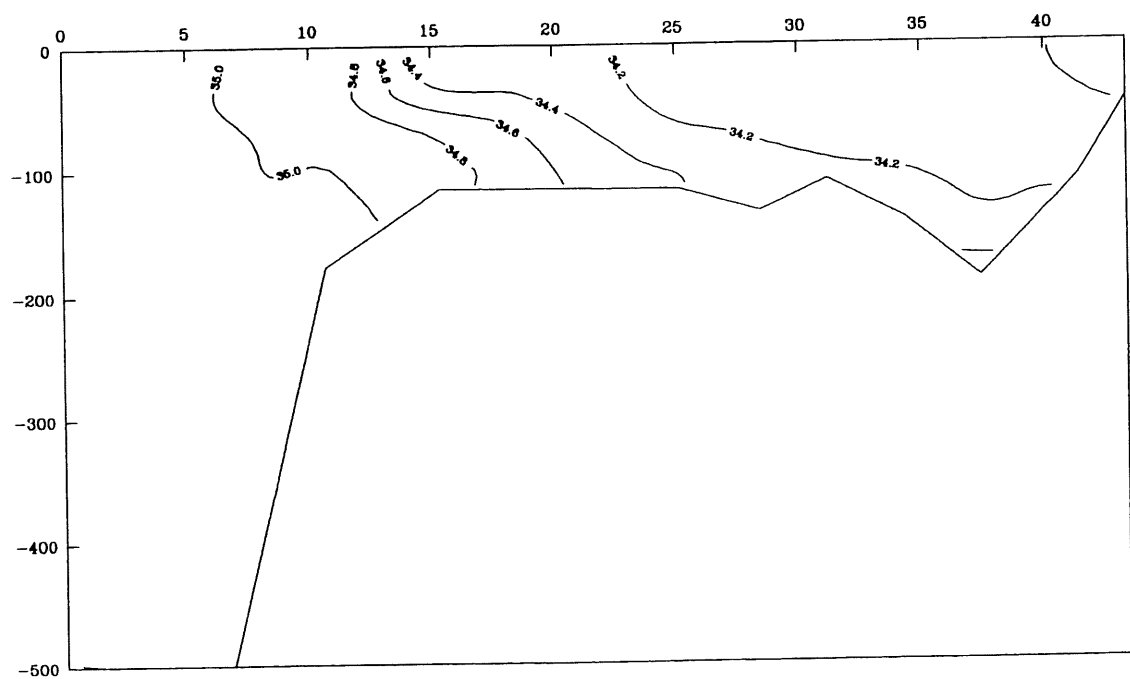
Figur 48
Temperaturkart (20 meter) for perioden 31. mars til 4. april sør for 69° N



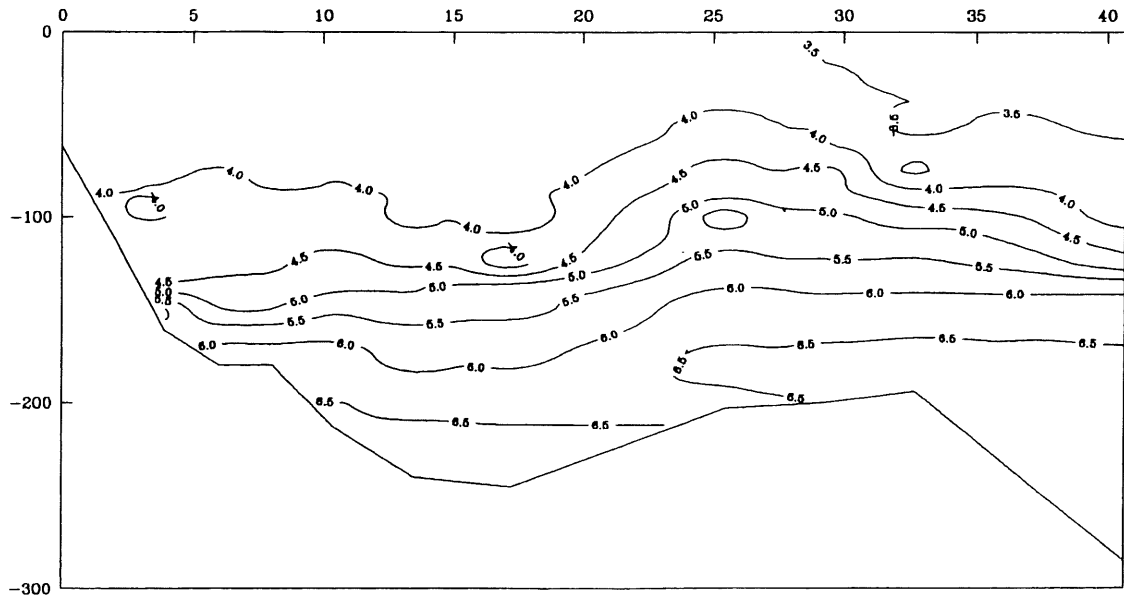
Figur 49
Temperaturkart (100 meter) for perioden 31. mars til 4. april sør for 69°



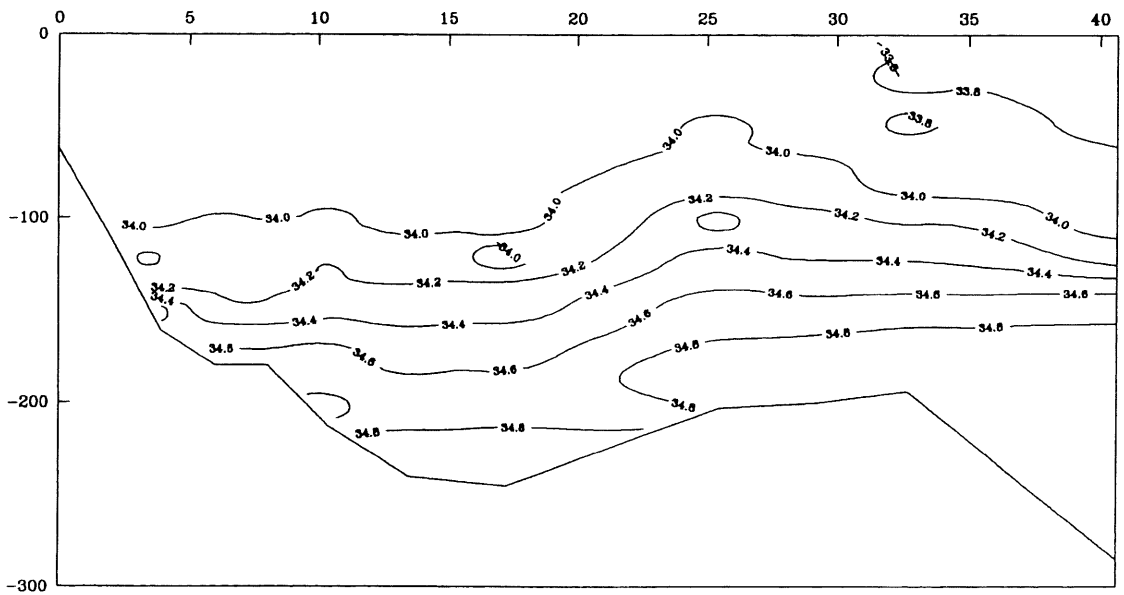
Figur 50
Temperatursnittet Nordvest - Gimsøy 15. mars



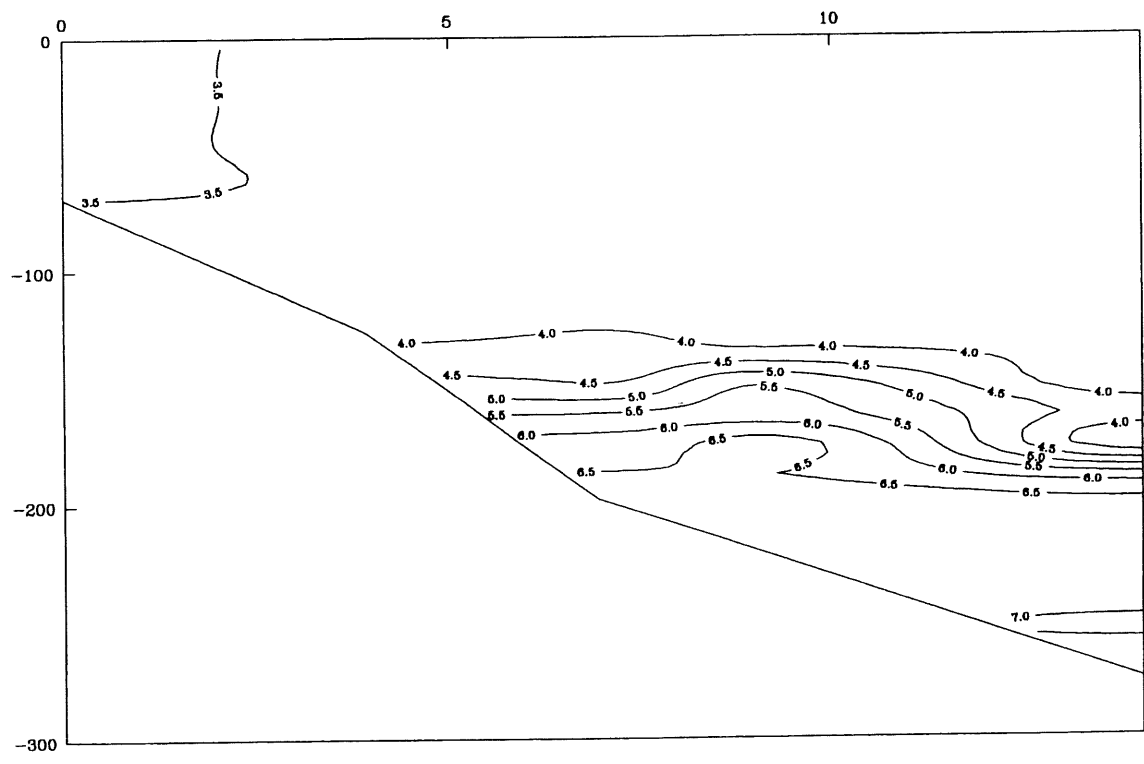
Figur 51
Saltholdighetsnitt Nordvest - Gimsøy 15. mars



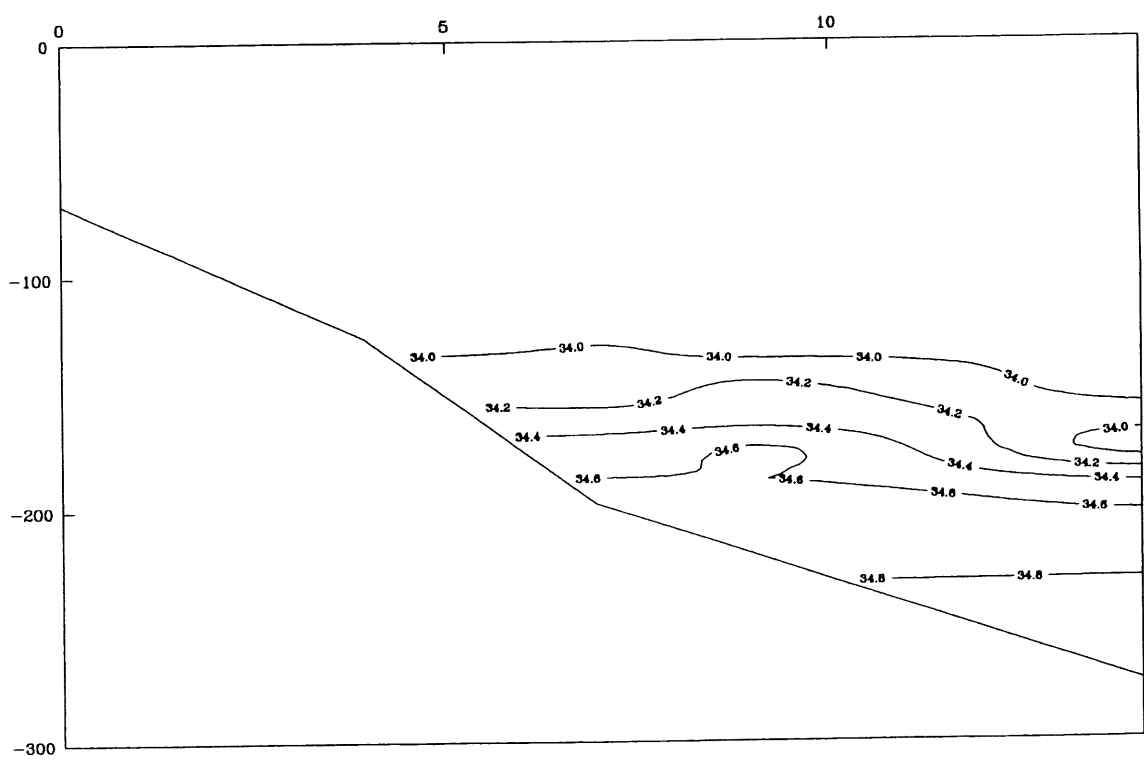
Figur 52
Temperatursnitt Røst - Tennholmen 25. mars



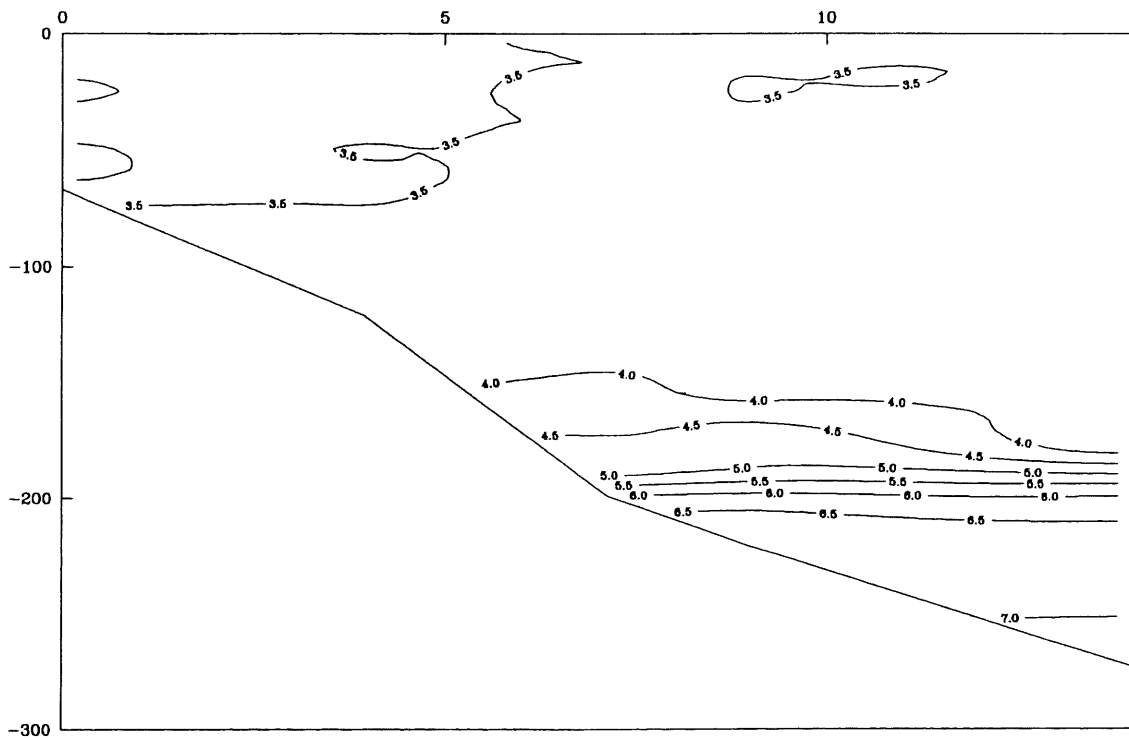
Figur 53
Saltholdighetssnitt Røst - Tennholmen 25. mars



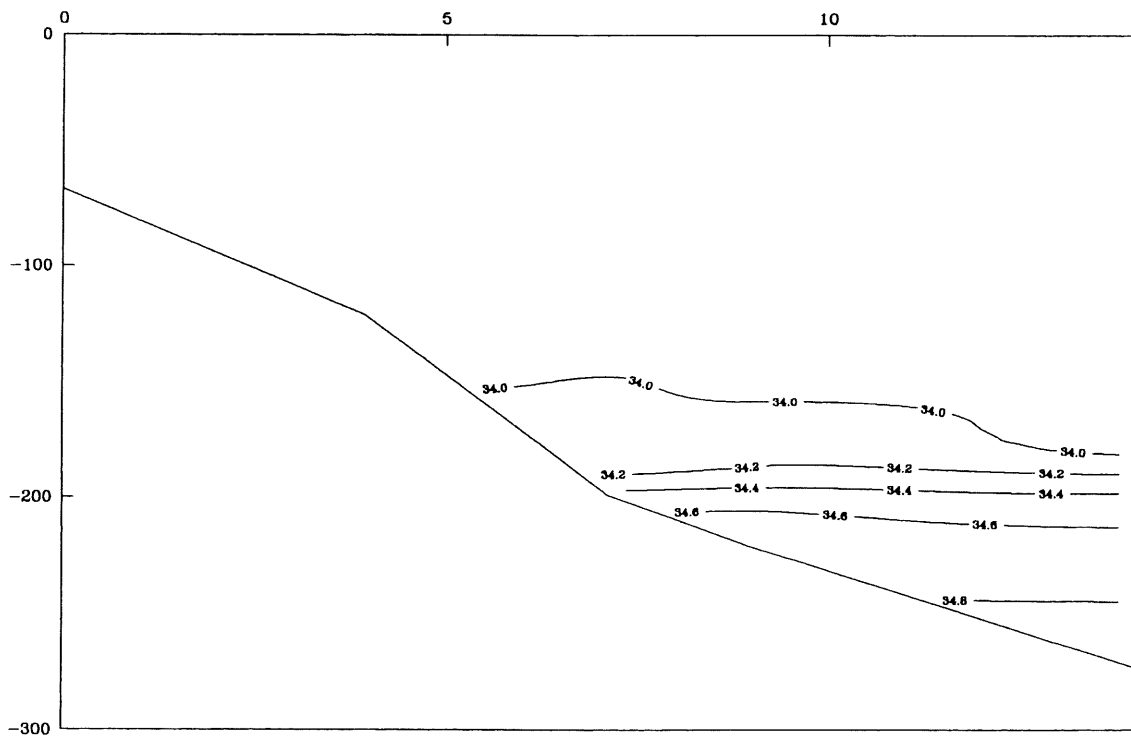
Figur 54
Temperatursnitt Ballstad - Måløy/Skarholmen 23. mars



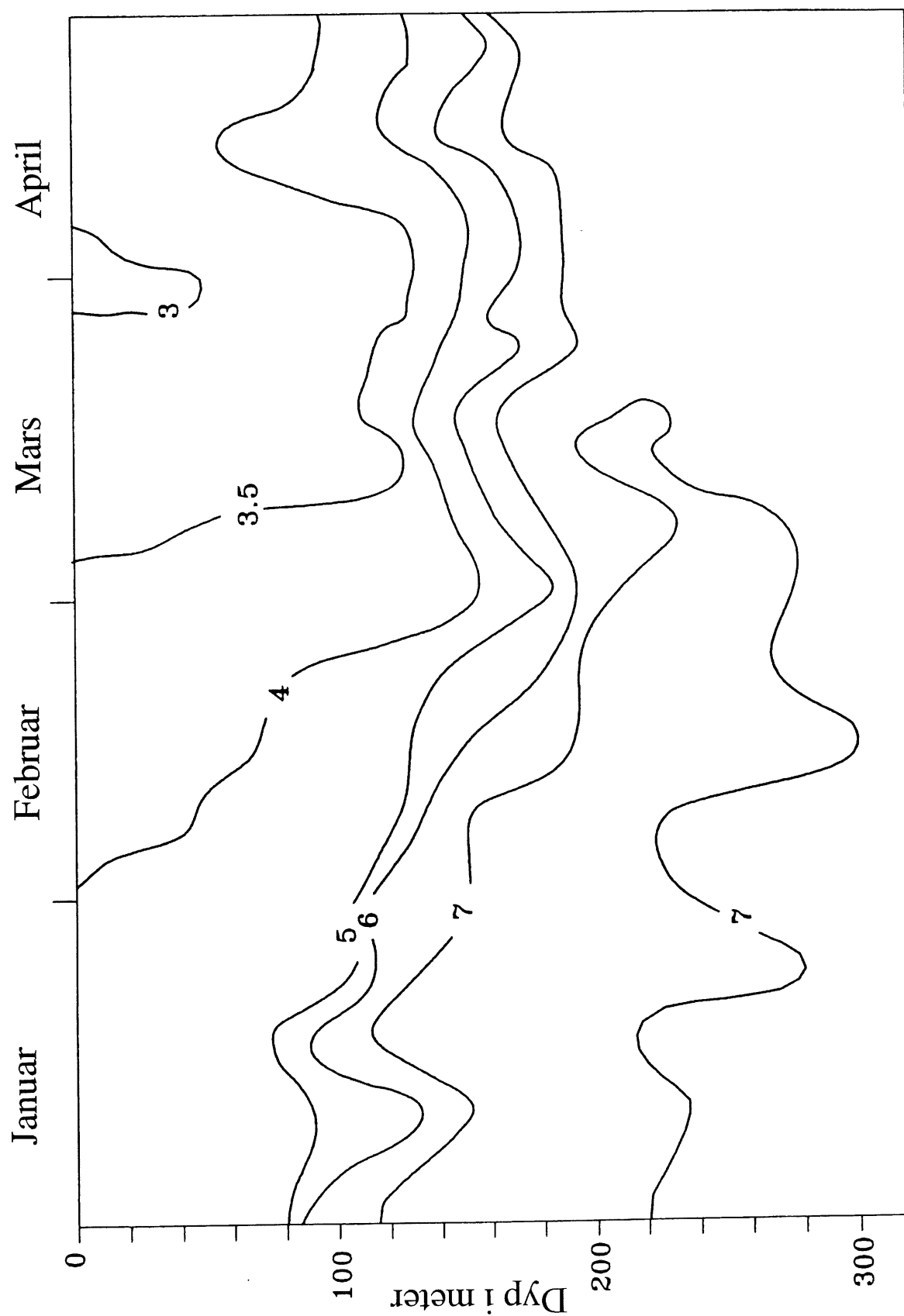
Figur 55
Saltholdighetsnitt Ballstad - Måløy/Skarholmen 23. mars



Figur 56
Temperatursnitt Ballstad - Måløy/Skarholmen 27. mars



Figur 57
Saltholdighetsnitt Ballstad - Måløy/Skarholmen 27. mars



Figur 58
Temperaturutviklingen vinteren 1994 ved fast stasjon Skrova