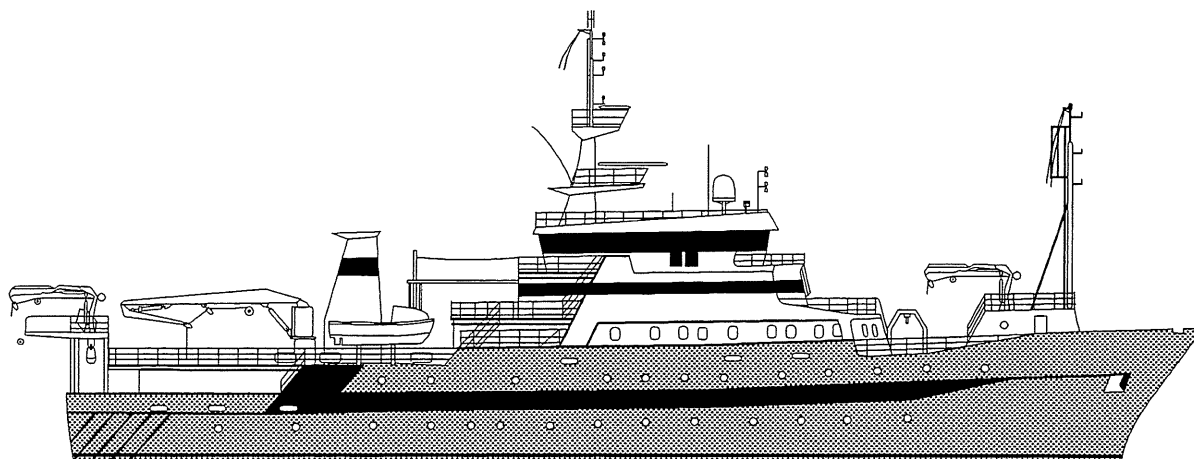


HAVFORSKNINGSINSTITUTTET  
SENTER FOR MARINE RESSURSER



**Toktrapport:**

**SKREIINNSIGET TIL LOFOTEN**

**1997**

Knut Korsbrekke

Havforskningsinstituttet

Postboks 1870 Nordnes

N-5024 BERGEN

<b>1. SAMMENDRAG .....</b>	<b>3</b>
<b>2. GJENNOMFØRING .....</b>	<b>4</b>
<b>3. METODER.....</b>	<b>4</b>
<b>4. FEILKILDER.....</b>	<b>7</b>
4.1 FEILKILDER EKKOMENGDE.....	7
4.2 FEILKILDER TRÅLDATA .....	8
<b>5. OVERSIKT OVER INNSAMLET INNFORMASJON.....</b>	<b>8</b>
<b>6. RESULTATER KYSTORSK OG SKREI .....</b>	<b>11</b>
<b>7. RESULTATER HYSE .....</b>	<b>18</b>
<b>8. RESULTATER SEI.....</b>	<b>20</b>
<b>9. HYDROGRAFI .....</b>	<b>22</b>
<b>10. DISKUSJON .....</b>	<b>26</b>
<b>11. TAKK .....</b>	<b>27</b>

## 1. SAMMENDRAG

Toktets akustiske dekning av torsk, hyse og sei, dekket kystområdet fra 71° nord sørover til og med Røstbanken samt Vestfjorden. Tilsammen ble det tatt 664 individprøver av torsk, 501 individprøver av sei og 510 individprøver av hyse fra i alt 23 trålstasjoner. 2 av disse trålhalene var direkte rettet mot silderegistreringer og ga 2 prøver med tilsammen 200 individ. På 2 trålstasjoner ble det tatt 100 individprøver av vanlig uer.

Dekningen ga et mengdeanslag på 222 tusen tonn skrei, 28 tusen tonn kysttorsk, 27 tusen tonn hyse og 117 tusen tonn sei.

Kysttorsken kommer ut med drastiske endringer sammenlignet med 1996. Biomassen er kraftig redusert, mens gjennomsnittlig størrelse er så lav at estimert antall blir vesentlig høyere enn i 1996.

Mengden av hyse er et estimat av hva som var tilgjengelig for akustisk registrering og kan hverken sammenlignes med tidligere år eller oppfattes som et brukbart totalestimat for området. Aldersfordeling og populasjonsparametre for hyse derimot må ansees som gode.

Mengdeestimatet av sei ble noe høyere enn i fjor, mens antallet estimert er lavere på grunn av økning i gjennomsnittlig størrelse.

Mengdeestimatet av skrei er fortsatt foruroligende lavt. Estimaten viser en oppgang fra i fjor, men oppgangen er langt mindre enn forventet ut ifra rapporten fra "Arctic Fisheries Working Group" høsten 1996. Gytebestanden domineres av 1990 årsklassen, men antallet observert er ikke mer enn omlag 1/6 av predikert. Gjennomsnittlig lengde og vekt ved alder for denne årsklassen var noe lavere enn for 89-årsklassen i fjor. Ellers er vekt og lengde ved alder for de andre årsklassene omtrent som forventet.

Årets gyteinnsig ga en nokså moderat mengde i Vestfjorden, men sammenlignet med fjoråret var det en kraftig oppgang. De tetteste registreringene var i Austnesfjorden. Andre registreringer som kan nevnes var de gode registreringene på Hølla samt de middels registreringene i Henningsværstrømmen.

De hydrografiske undersøkelsene indikerte normale temperaturer på de tradisjonelle gytefeltene. Hvis temperaturene tidligere i vinter var lave, kan det ha vært en medvirkende årsak til at lokale fiskere oppfattet innsiget som seint, men den viktigste årsaken må vel være den lave gjennomsnittsalder og størrelse (liten fisk vandrer senere en større fisk).

## 2. GJENNOMFØRING

Toktet ble gjennomført som et akustisk tokt rettet mot torsk. Registreringer dypere enn ca 300 meter er upålitelige og regnes å være utenfor toktets dekningsområde. De akustiske observasjonene består av parallelle kurser (transektter).

Toktets dekningsområde for torsk, hyse og sei er området fra Malangsgrunnen i nord til sør på Røstbanken, samt området fra 0-200 meters dyp på "Lofotsida" av Vestfjorden.

Dekningen er delt inn i 3 områder. Område nord er dekningsområdet nord for 69° N. Dette området ble dekket i tiden 20/3-23/3 under svært gode arbeidsforhold. Det neste området er "yttersida" sør for 69° nord og dette ble dekket i perioden 23/3-26/3. Her ble fartøyet værhindret i bortimot et døgn. Det siste området er Vestfjorden ut til Røst. Dette siste området ble dekket 26/3-29/3 og også her ble fartøyet noe værhindret pga. sørøstlig sterk kuling/liten storm. 29. mars var 20 personer fra "pensjonistuniversitet" i Svolvær ombord for omvisning og et kort foredrag. Den siste delen av toktet ble benyttet til utfyllende trålprøver samt de hydrografiske snittene Ballstad - Måløy/Skarholmen og Røst - Tennholmen. I år ble F/F Johan Hjort benyttet på dette toktet. Toktet ble utført i løpet av 12 døgn. Det viste seg å være noe i knappeste laget og det er tvilsomt om denne tiden hadde vært tilstrekkelig hvis man hadde benyttet et mindre fartøy. Det ser ut til at 14-15 toktdøgn er en minimumsgrense for en god dekning ved bruk av et av våre 2 største fartøy. Skal F/F Michael Sars benyttes må man regne 4-5 dager mer til gjennomføringen.

## 3. METODER

Simrad EK500 ekkolodd og BEI (Bergen Echo Integrator) ble benyttet med "standard" settinger for denne type tokt. Under tolkingen ble observerte midlere ekkotettheter fordelt på følgende: Torsk, hyse, sei, uer, sild, kolmule, plankton og bunnfisk (som i hovedsak bestod av øyepål, lysprikkfisk og vassild). Ferdige tolkninger ble lagret for hver enkelt nautisk mil.

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

$$TS = 20 \text{Log}(L) - 68.0$$

Dette tilsvarer følgende konverteringsfaktor:

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

Noen beregningsmåter:

Total ekkomengde for hvert av hovedområdene ble beregnet som sum av midlere  $s_A$  verdier langs transektene (1-milsverdier) vektet med avstand mellom transektene:

$$Ekkomengde = \sum_t \sum_n (\bar{s}_A)_{t,n} \cdot k_t$$

Notasjon:

$t, n$  transekt nr., observasjon nr. på transekt

$k_t$  avstand i nm mellom de parallelle transektene

Vektet lengdefordeling for hver art og område ble sammen med ekkomengde benyttet til å estimere antall pr. lengdegruppe og område. Vektet lengdefordeling:

$$f_i = \sum_s f_{s,i} \cdot \frac{v_s}{v_s^{(L)}} \cdot \frac{1}{d_s}$$

Notasjon:

$s, i$  stasjon og lengdegruppe

$v_s, v_s^{(L)}$  vekt av fangsten, vekt av lengdeprøven på stasjon  $s$

$d_s$  tauet distanse (hvis  $d_s \leq 0.5nm$  så settes  $d_s = 0.5nm$ ) trålstasjon  $s$

Antallsberegningen:

$$N_i = Ekkomengde \cdot 5.021 \cdot 10^5 \cdot \frac{f_i}{\sum_j (f_j \cdot j^2)}$$

Notasjon:

$N_i$  beregnet antall fisk i lengdegruppe  $i$  (cm)

$j$  lengdegruppe (lengde i cm)

Antallsberegningene ble gjort med 1 cm store lengdegrupper. Disse ble senere summert opp til totale lengdefordelinger fordelt på 5 cm store lengdegrupper før antallet i hver lengdegruppe ble fordelt mellom forskjellige alder-modning-kjønn grupper.

Den tradisjonelle bruken av alder-lengde nøkler ble utvidet til å lage "nøkler" som for hver 5 cm lengdegruppe angir vektete andeler av de observerte alder-modning-kjønn sammensetningene. For torsk ble dette også utvidet til en ytterligere gruppering i kysttorsk, svalbardtype torsk eller skrei. Andelene ble beregnet som:

$$p_{a,m,k}^{(l)} = \frac{\sum_s \left( n_{s,a,m,k}^{(l)} \cdot f_{s,l} \cdot \frac{v_s}{v_s^{(L)} \cdot d_s} \right)}{\sum_s \sum_a \sum_m \sum_k \left( n_{s,a,m,k}^{(l)} \cdot f_{s,l} \cdot \frac{v_s}{v_s^{(L)} \cdot d_s} \right)}$$

Notasjon:

$p_{a,m,k}^{(l)}$  er vektet andel fisk av alder  $a$ , modning  $m$  og kjønn  $k$  i lengdegruppe  $l$

$n_{s,a,m,k}^{(l)}$  er antall individprøver av alder  $a$ , modning  $m$  og kjønn  $k$  på stasjon  $s$  i lengdegruppe  $l$

$f_{s,l}$ ,  $v_s$  og  $v_s^{(L)}$  er som tidligere

Antallsberegningene gjøres ved å multiplisere antall fisk i hver lengdegruppe med sine respektive andeler:

$$N_{a,m,k}^{(l)} = N_l \cdot p_{a,m,k}^{(l)}$$

Estimatet av antall fisk av alder  $a$ , modning  $m$  og kjønn  $k$  finnes ved å summere:

$$N_{a,m,k} = \sum_l N_{a,m,k}^{(l)}$$

De fleste kombinasjoner er mulige slik at antall fisk i hver aldersgruppe beregnes som:

$$N_a = \sum_l \sum_m \sum_k N_{a,m,k}^{(l)}$$

Gjennomsnittlig lengde og vekt beregnes som (kun vekt er vist):

$$w_{a,m,k}^{(l)} = \frac{\sum_{s,i} w_{a,m,k}^{(s,i,l)} \cdot f_{s,l} \cdot \frac{v_s}{v_s^{(L)} \cdot d_s}}{\sum_s n_{s,a,m,k}^{(l)} \cdot f_{s,l} \cdot \frac{v_s}{v_s^{(L)} \cdot d_s}}$$

Notasjon:

$w_{a,m,k}^{(l)}$  er vektet gjennomsnittsvikt for fisk av alder  $a$ , modning  $m$  og kjønn  $k$  i lengdegruppe  $l$

$w_{a,m,k}^{(s,i,l)}$  angir den enkelte vektmåling

$i$  indikerer summasjon over alle individprøver på stasjon  $s$  med alder  $a$ , modning  $m$  og kjønn  $k$  innen lengdegruppe  $l$

$f_{s,l}$ ,  $v_s$  og  $v_s^{(L)}$  er som tidligere

Disse parametrene har liten nytte uten at man kombinerer dem på f.eks følgende måte:

$$w_a = \frac{\sum_l \sum_m \sum_k w_{a,m,k}^{(l)} \cdot N_{a,m,k}^{(l)}}{N_a}$$

I tillegg til parametrene lengde og vekt ble det for torsk også beregnet levermengde som prosentandel av rund vekt.

## 4. FEILKILDER

Feilkilder i beregningene kan deles inn i 2 typer:

1. Feil som skyldes naturlig variasjon, dvs. feil som skyldes tilfeldig variasjon i prøvene/observasjonene.
2. Systematiske feil som "trekker" beregningene i en retning.

Feil av type 1. håndteres og vurderes ut ifra hvor mange observasjoner man har. Få observasjoner gir stor usikkerhet, mens økende antall observasjoner vil etter hvert redusere denne usikkerheten.

### 4.1 Feilkilder ekkomengde

De integrerte totale ekkoverdier (totale 1nm verdier) må regnes som svært presise mål på ekkomengde langs kursen fra "dødsonen" og opp til 10-15 meter fra overflaten. En åpenbar feilkilde av type 2 er den fiskemengde som står i "dødsonen" for ekkoloddet. Denne fisken er ikke registrert og følgelig ikke med i estimatet. I tolkning av resultatene kreves det derfor en viss grad av varsomhet. Den totale ekkomengde har også en feil av type 1. Denne feilen har vi på grunn av rene tilfeldigheter: Traff vi eller bommet vi på de største registreringene?

De feilkildene som står over er vesentlige, men den kanskje aller viktigste feilkilde er feilfordeling av ekkomengde mellom arter. Denne feilkilden er minst for torsk hvor de vesentlige forekomster er "rene" og lette å gjenkjenne på ekkogrammet. De andre artene og særlig i områder med god artsblanding kan ha blitt gitt for stor eller for liten andel av ekkomengden i området.

Informasjon fra trålfangster benyttes når ekkomengder skal fordeles mellom arter. I dette arbeidet må man ta hensyn til at trålen fisker også i dødsonen for ekkoloddet. I tillegg vil

trålen ha varierende effektiv fiskehøyde over bunn og dette må antas både å være arts- og størrelsesavhengig.

#### **4.2 Feilkilder tråldata**

Tråldata inneholder også feil av type 1. og 2. Ideelt sett skulle alle trålhal vært spredt tilfeldig, men på dette toktet er dette en umulig metodikk. Områder med dårlig trålbunn samt fiskeredskap som umuliggjør tråling er årsakene til dette. Særlig i områder med store registreringer av torsk er det vanskelig å komme til med tråling. Dette kan føre til systematiske feil av type 2. F.eks. kan andelen av kysttorsk være lavere i de tettete registreringene enn ellers. Hvis trålhal fra tettete registreringene er underrepresentert så vil beregnet andel kysttorsk bli for stor. Det samme problemet kan gjelde for størrelsesfordelingen, selv om det nok ikke er fullt så utpreget. Den siste feilen vil forøvrig gi et overestimat av de yngre aldersgruppene, mens eldre fisk er underestimert og total biomasse er også underestimert.

### **5. OVERSIKT OVER INNSAMLET INNFORMASJON**

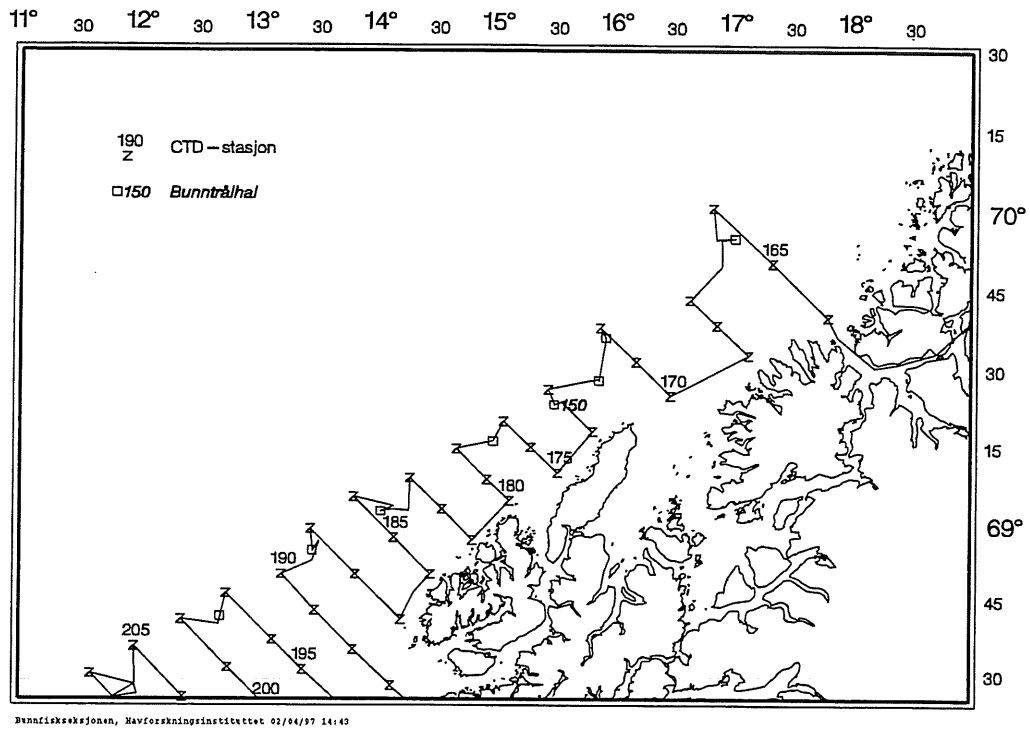
Det ble utført i alt 23 trålstasjoner i løpet av toktet. 2 av disse var rettet mot registreringer av sild (Åkratrål), mens de resterende var rettet mot bunnfiskartene (20 bunntråltrekk og 1 hal med Åkratrål). Disse trålstasjonene har fortløpende serienr 80701-80723.

I løpet av toktet ble det utført i alt 135 CTD-stasjoner. Disse har fortløpende stasjonsnr 164-299. Av disse stasjonene er 276-287 snittet Ballstad - Måløy/Skarholmen, mens stasjonene 288-299 er snittet Røst - Tennholmen.

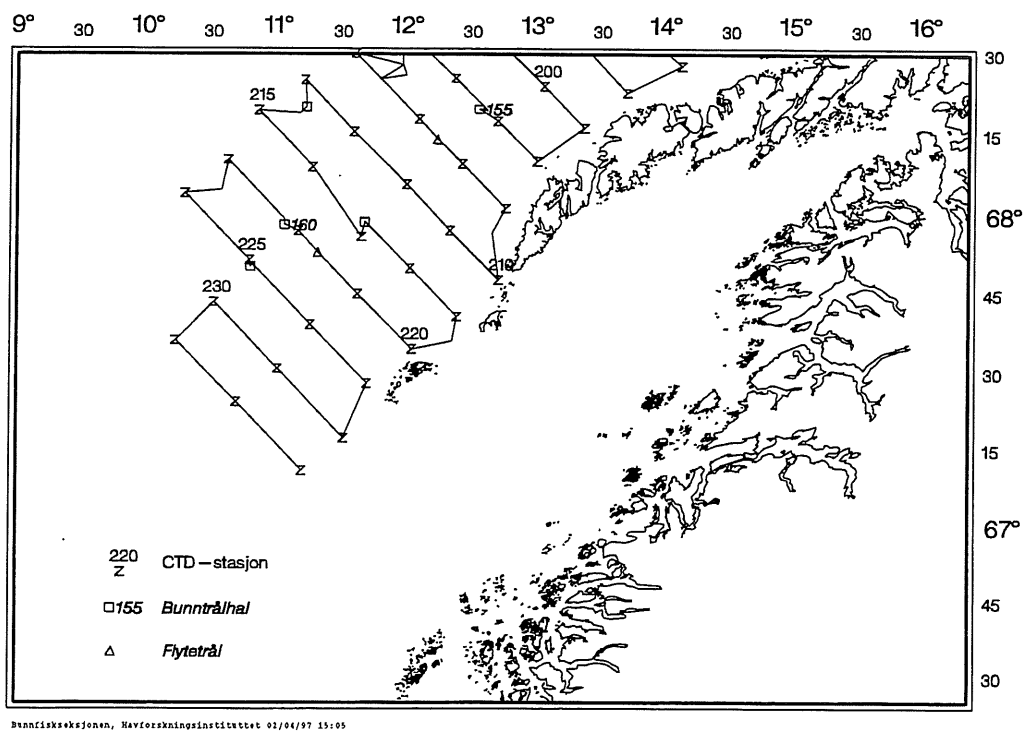
I alt ble det tatt 112 håvtrekk etter egg. Disse har fortløpende samme stasjonsnr. og posisjon som CTD-stasjonene 164-275. Stasjonene 271-275 er de faste observasjonspunktene for egg tettheter i Austnesfjorden, på Hølla og i Henningværstrømmen.

På figurene 1-4 er vist de akustiske kurser samt aktuelle stasjoner.

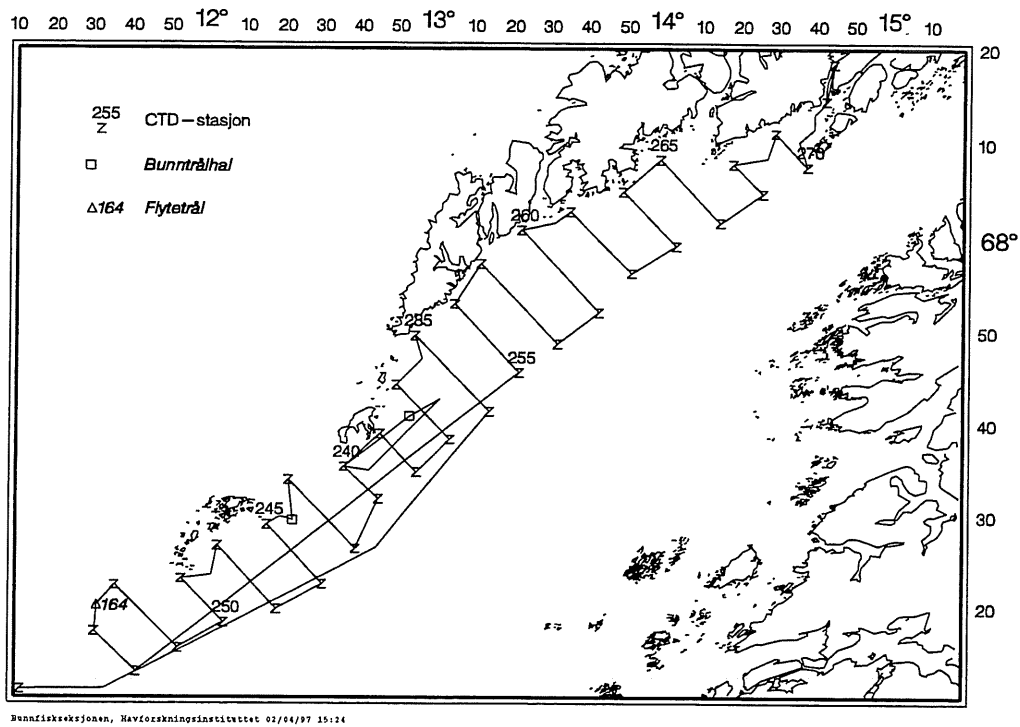




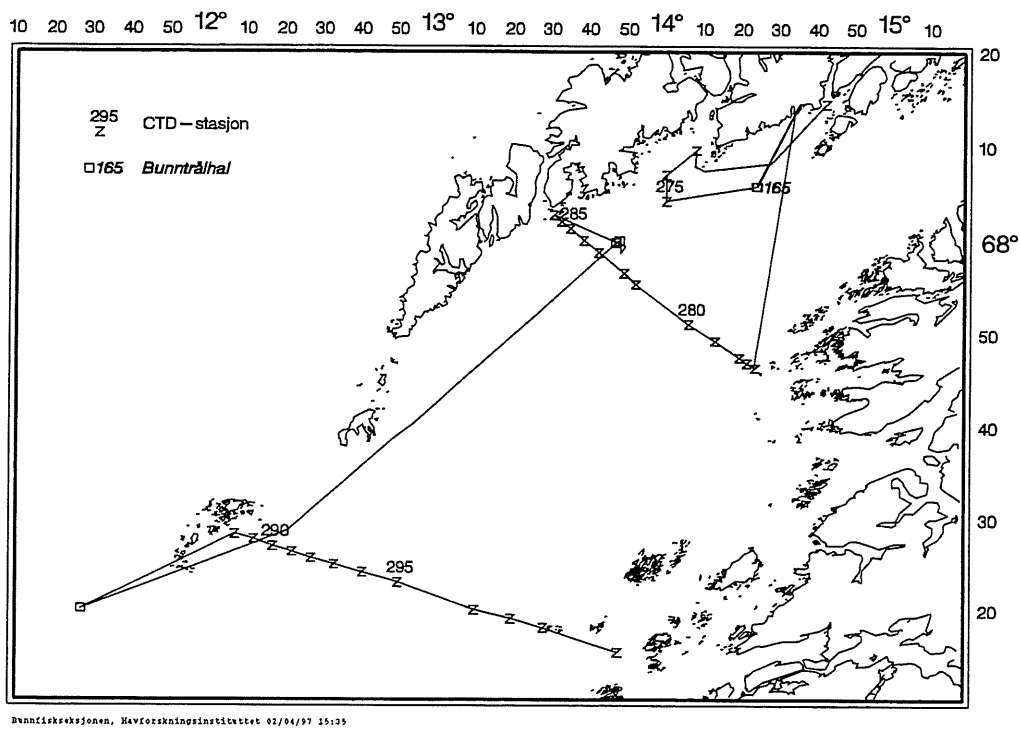
Figur 1 Kurskart for perioden 20.-23. mars



Figur 2 Kurskart for perioden 23.-26. mars



Figur 3 Kurskart for perioden 26.-29. mars



Figur 4 Kurskart for perioden 29.-31. mars

Den følgende tabell gir en pekepinn på omfanget av akustiske og fiskedata som ble samlet inn:

Tabell 1 Oversikt over akustiske data og fiskeprøver

<b>Akustiske registreringer:</b>	1365	<b>Oppløsning:</b>	1 nm
Antall målinger for de viktigste artene			
	<b>Lengdemålinger</b>	<b>Aldersprøver</b>	<b>Mageprøver</b>
<b>Torsk</b>	1139	664	659 <sup>1</sup>
<b>Hyse</b>	1588	510	
<b>Sei</b>	1837	501	
<b>Sild</b>	234	200	
<b>Vanlig uer</b>	448	100	
<b>Andre arter</b>	4013		

I år var det også lagt vekt på prøvetaking av sei. Verdien av å opparbeide en tidsserie av seiestimater er ukjent, men det er ikke umulig at den vil kunne gi utfyllende informasjon til seitoktet som går om høsten.

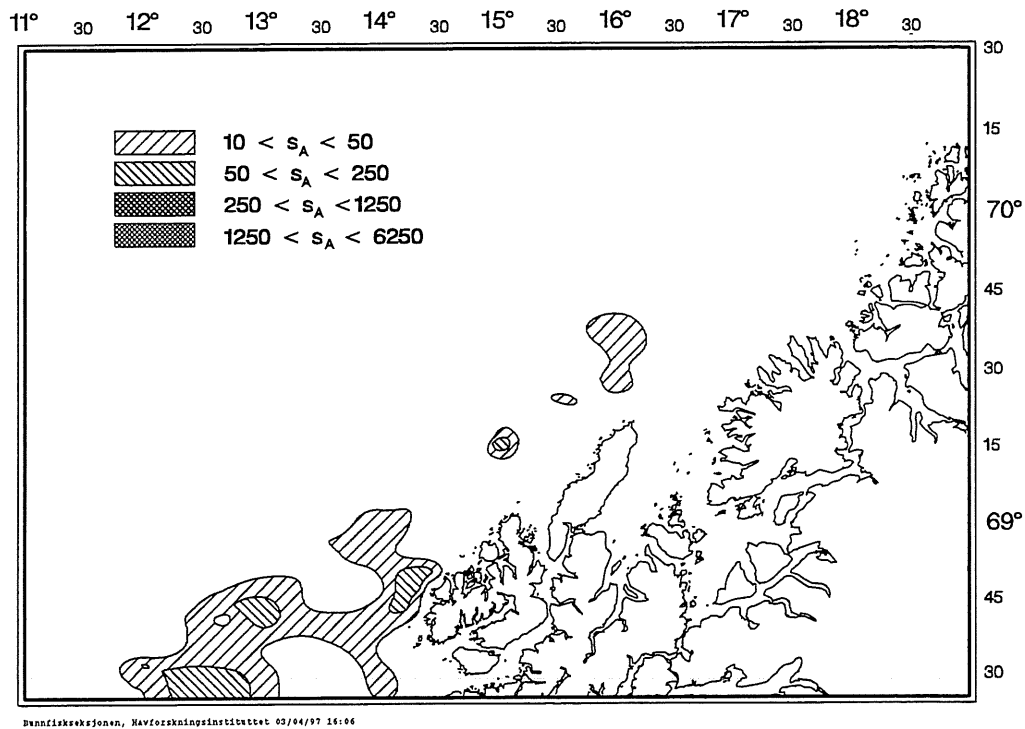
## 6. RESULTATER KYSTTORSK OG SKREI

Et lett synlig resultat fra toktet er at det hver år publiseres en serie “skreikart” som viser utbredelsen av torsk i dekningsområdet. Tidligere var dette gjort som en serie med kart fra forskjellige deknninger og disse ga da et “bilde” på selve vandringen/innsiget.

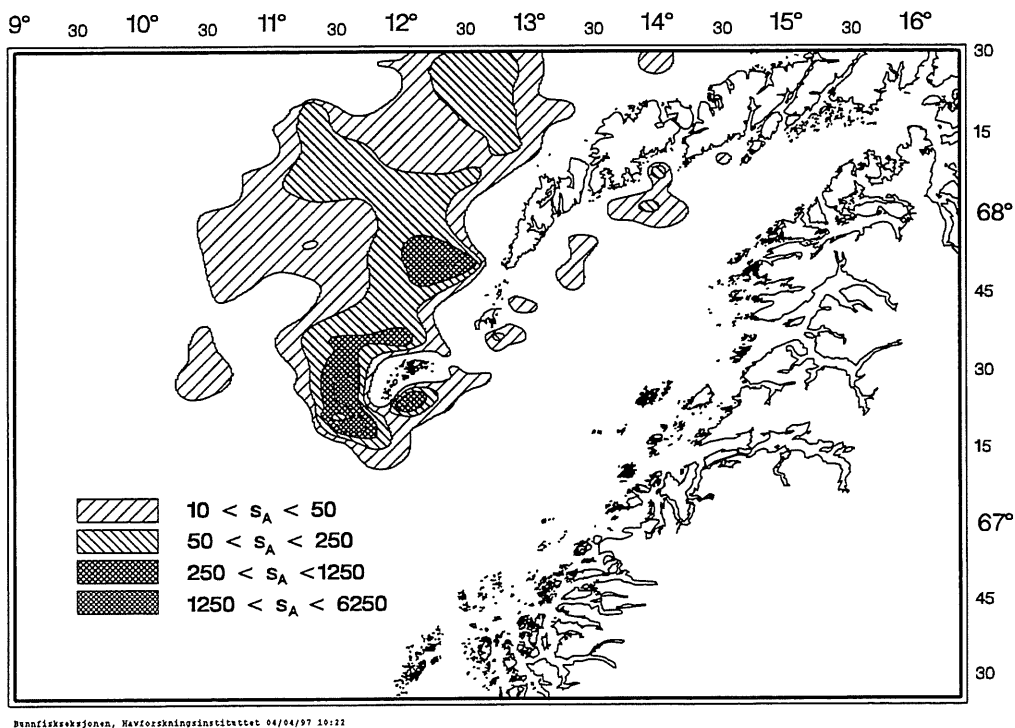
I fjor var det en stor etterspørsel fra aviser om å få tilsendt skreikart. Disse henvendelsene økte ytterligere i år og allerede i januar kom de første henvendelsen om skreikart. Selv om etterspørselen etter skreikart er stor er det ingen grunn til å omprioritere tokttid til å dekke vandringen hos skrei. I våre dager når alle fartøy er utstyrt med tildels meget avanserte ekkolodd er det liten grunn til å tro at slike fiskeletingstokt vil gi noen vesentlig økning i fangstmengder.

I år ble det tegnet skreikart fra kun 1 dekning og da på et tidspunkt vi forventer at det meste av fisken har stoppet opp i sin gytevandring (ca 20. mars). Figurene 5 og 6 viser torskens utbredelse i dekningsområdet i form av konturplott av de akustiske registreringene. Figurene tilsvare de skreikart som ble oversendt avisene. Merk at registreringene på Hølla og i Austnesfjorden er ikke tatt med på figur 6.

<sup>1</sup> Skulle også vært 664 mageprøver, men 5 prøver ble forkastet (vrenget) og kunne ikke bli ersattet av andre.



Figur 5 Utbredelse av torsk i den nordlige delen av dekningsområdet



Figur 6 Utbredelse av torsk på Røstbanken og i Vestfjorden

Områdevise resultater for kysttorsk og skrei er gitt i tabellene 2-4. Legg spesielt merke til hvor mange aldersprøver som ligger til grunn for hvert enkelt estimat. 1 trålstasjon er brukt både i den nordlige delen av dekningsområdet og på "yttersida" og 1 trålstasjon er brukt både på "yttersida" og i Vestfjorden. Denne "overlappingen" gjør at det i disse tabellene ser ut til at det er tatt flere individprøver enn de 664 som er oppgitt i tabell 1. Målingene av levermengde er på nytt introdusert i dette toktet. Den levermengde som er angitt i tabellene angir levermengde som prosentandel av rund vekt.

Tabell 2 Resultater for kysttorsk og skrei i den nordlige del av dekningsområdet

Alder	Kysttorsk						Skrei					
	Antall prøver	$\overline{\text{Vekt}}$	$\overline{\text{Lengde}}$	% lever	Antall i tusen	Biomasse i tonn	Antall prøver	$\overline{\text{Vekt}}$	$\overline{\text{Lengde}}$	% lever	Antall i tusen	Biomasse i tonn
2	6	0.36	33.2	2.0	39	14	5	0.32	32.5	2.3	9	3
3	7	0.85	43.5	2.9	42	36	1	0.45	36.0	1.1	8	3
4	32	1.22	49.3	3.5	303	370	5	0.92	44.1	2.8	61	56
5	7	1.40	52.0	2.3	49	69	3	1.46	56.1	4.3	21	31
6	6	2.77	65.3	4.2	53	146	34	2.38	65.4	4.2	355	847
7	11	1.92	59.7	3.6	73	141	66	3.28	72.5	4.8	708	2324
8	3	3.28	71.7	5.6	25	81	14	5.38	84.3	5.9	76	406
9							1	6.35	88.0	2.1	6	41
<b>Gj.snitt</b>		<b>1.47</b>	<b>51.7</b>	<b>3.4</b>				<b>2.98</b>	<b>69.1</b>	<b>4.5</b>		
<b>Sum</b>	<b>72</b>				<b>585</b>	<b>857</b>	<b>129</b>				<b>1245</b>	<b>3712</b>

Tabell 3 Resultater for kysttorsk og skrei på "yttersida"

Alder	Kysttorsk						Skrei					
	Antall prøver	$\overline{\text{Vekt}}$	$\overline{\text{Lengde}}$	% lever	Antall i tusen	Biomasse i tonn	Antall prøver	$\overline{\text{Vekt}}$	$\overline{\text{Lengde}}$	% lever	Antall i tusen	Biomasse i tonn
2	1	0.28	32.0	1.8	33	9.2						
3	11	0.80	43.7	2.4	773	621	1	0.46	37.0	2.2	39	18
4	20	1.19	49.7	2.8	1261	1500	2	1.16	50.0	1.3	81	94
5	10	1.82	58.0	3.9	672	1225	6	2.14	62.5	3.4	716	1528
6	7	2.34	62.6	6.0	521	1219	41	2.82	68.1	4.9	4089	11522
7	13	2.17	60.9	4.8	999	2167	160	3.83	74.2	5.5	221694	83073
8	4	4.98	74.8	7.7	827	4122	76	5.83	84.1	6.1	12487	72784
9	1	5.54	80.0	6.5	80	443	12	9.80	100.2	4.8	1273	12476
10	1	11.46	95.0	9.8	176	2014	3	12.70	106.9	4.5	275	3496
11	2	4.31	69.0	7.3	154	664						
12+	1	10.54	99.0	6.0	176	1853	5	13.10	109.7	6.7	684	8954
<b>Gj.snitt</b>		<b>2.79</b>	<b>60.5</b>	<b>4.7</b>				<b>4.69</b>	<b>77.9</b>	<b>5.5</b>		
<b>Sum</b>	<b>71</b>				<b>5672</b>	<b>15838</b>	<b>306</b>				<b>41338</b>	<b>193945</b>

Tabell 4 Resultater for kysttorsk og skrei i Vestfjorden

Alder	Kysttorsk						Skrei					
	Antall prøver	Vekt	Lengde	% lever	Antall i tusen	Biomasse i tonn	Antall prøver	Vekt	Lengde	% lever	Antall i tusen	Biomasse i tonn
2												
3	2	0.58	39.0	1.3	70	41						
4	4	1.35	52.5	2.8	222	300	1	1.17	50.0	1.3	41	48
5	8	1.83	56.9	5.1	356	650	2	1.77	56.7	5.5	30	53
6	19	2.80	63.2	7.5	1073	3002	11	2.73	68.4	4.9	703	1922
7	19	3.19	65.5	8.2	1099	3506	53	3.81	74.1	5.6	3329	12669
8	5	4.00	69.4	7.3	182	728	22	5.14	82.8	5.4	1652	8499
9	1	9.93	100.0	7.5	87	864	2	11.71	104.9	5.3	122	1426
10	1	15.60	100.0	15.0	44	679						
11	2	18.42	110.8	8.2	87	1599						
12+												
<b>Gj.snitt</b>		<b>3.53</b>	<b>65.2</b>	<b>7.1</b>				<b>4.19</b>	<b>76.2</b>	<b>5.4</b>		
<b>Sum</b>	<b>61</b>				<b>3219</b>	<b>11368</b>	<b>91</b>				<b>5878</b>	<b>24616</b>

Det gis ikke flere resultater for kysttorsk. For skreien kan det samlet for hele dekningsområdet være nyttig å se resultater fordelt på gytehistorie. De følgende tabeller gir populasjonsparametre og mengdeestimatene også med en kort tidsserie. Tabell 5 gir gjennomsnittets lengde ved alder, tabell 6 gir gjennomsnittets vekt ved alder, mens tabellene 7 og 8 gir mengdeestimatene. Resultatene gis kun for 5 år og eldre fisk, og resultatene er også delvis splittet på umoden fisk, førstegangsgytere samt flergangsgytere. Gytebestanden av skrei ble dominert av 7 og 8-åringene (1990 og 1989-årsklassene) som tilsammen utgjorde noe mer enn 80 prosent av det totale antall. Eldre fisk var svært sparsomt representert, det samme gjaldt 6-åringene (1991-årsklassen).

Tabell 5 Skrei: Gjennomsnittslengde ved alder 1990-1997

Umodne

1.gangsgytere

Flergangsgytere

Alder	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
5 - U	56.2	54.7	58.9	58.9	65.1	64.3	61.0	60.8
5 - 1	58.2	60.9	63.8	58.5	64.6	61.7	63.0	63.4
5 - F	64.0			64.5	66.3	64.6		
5 - Modne	59.0	60.9	63.8	58.8	64.6	62.0	63.0	63.4
5 - Totalt	57.2	59.7	61.6	58.9	64.7	62.6	63.0	62.1
6 - U	63.4		69.6	66.7	66.8	68.3	67.4	65.9
6 - 1	65.0	68.6	71.1	65.8	70.5	71.0	66.6	68.7
6 - F	62.8	63.0	60.0	71.0	70.0	68.9	66.7	61.7
6 - Modne	64.7	68.6	71.0	66.1	70.4	70.3	66.6	68.1
6 - Totalt	64.6	68.6	70.8	66.1	70.1	70.2	66.8	67.9
7 - U	64.0	74.8	78.6	78.9	73.2	75.2	73.1	72.5
7 - 1	69.5	72.8	77.6	76.3	81.9	80.0	76.3	74.9
7 - F	66.1	66.3	74.4	71.8	80.5	76.0	73.6	72.7
7 - Modne	69.0	72.6	77.5	74.9	81.0	77.4	75.5	74.2
7 - Totalt	68.9	72.6	77.5	75.1	80.9	77.4	75.3	74.1
8 - U		79.8	88.0		71.5			78.0
8 - 1	77.6	80.4	82.9	85.0	94.0	92.8	90.1	87.0
8 - F	74.7	79.3	80.6	80.1	87.6	80.8	80.1	82.3
8 - Modne	76.2	80.2	82.4	83.6	89.1	84.0	82.4	83.9
8 - Totalt	76.2	80.2	82.4	83.6	85.0	84.0	82.4	83.9
9 - U								
9 - 1	92.9	84.6	89.5	90.8	93.8	87.1	106.0	104.0
9 - F	83.1	93.0	88.5	86.7	90.4	92.6	91.9	97.6
9 - Modne	84.9	89.2	89.3	87.4	90.6	92.0	92.9	100.6
9 - Totalt	84.9	89.2	89.3	87.4	90.6	92.0	92.9	100.6
10 - U								
10 - 1	109.0	76.0	101.9	95.3	105.7	125.4		104.0
10 - F	98.9	107.0	87.4	91.2	93.4	95.2	99.5	109.0
10 - Modne	100.3	97.9	90.2	91.9	93.9	96.5	99.5	106.9
10 - Totalt	100.3	97.9	90.2	91.9	93.9	96.5	99.5	106.9
11 - U								
11 - 1		85.0			92.0	117.0		
11 - F		115.0	97.2	94.7	92.1	95.4	97.9	
11 - Modne		95.1	97.2	94.7	92.1	95.9	97.9	
11 - Totalt		95.1	97.2	94.7	92.1	95.9	97.9	
12+ - U								
12+ - 1					126.0			
12+ - F			127.0	104.1	93.2	97.1	101.2	109.7
12+ - Modne			127.0	104.1	94.0	97.1	101.2	109.7
12+ - Totalt			127.0	104.1	94.0	97.1	101.2	109.7

Tabell 6 Skrei: Gjennomsnittsvekt ved alder 1990-1996

Umodne

1.gangsgytere

Flergangsgytere

Alder	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
5 - U	1.55	1.59	1.84	1.68	2.28	2.58	1.90	1.90
5 - 1	1.69	2.08	2.32	1.74	2.32	2.17	2.28	2.32
5 - F	2.05			2.34	2.48	2.77		
5 - Modne	1.74	2.08	2.32	1.77	2.32	2.23	2.28	2.32
5 - Totalt	1.62	1.99	2.11	1.72	2.32	2.32	2.26	2.10
6 - U	2.04		2.77	2.67	2.52	2.91	2.65	2.35
6 - 1	2.25	2.76	3.29	2.58	3.22	3.40	2.67	2.88
6 - F	2.03	2.14	2.01	3.19	3.27	3.28	2.68	2.03
6 - Modne	2.22	2.76	3.27	2.61	3.23	3.36	2.67	2.81
6 - Totalt	2.20	2.76	3.23	2.61	3.18	3.33	2.66	2.78
7 - U	1.96	2.85	3.79	4.09	3.16	3.40	3.52	2.95
7 - 1	2.63	3.34	3.94	4.09	5.05	5.11	4.14	3.92
7 - F	2.25	2.53	3.88	3.42	4.85	4.60	3.66	3.66
7 - Modne	2.57	3.31	3.94	3.88	4.91	4.78	4.00	3.83
7 - Totalt	2.56	3.31	3.93	3.89	4.89	4.78	3.97	3.81
8 - U		4.02	4.69		3.37			4.24
8 - 1	3.64	4.66	5.13	5.67	7.53	8.03	7.17	6.23
8 - F	3.27	4.64	5.48	4.67	6.39	5.55	5.48	5.49
8 - Modne	3.46	4.66	5.19	5.38	6.66	6.21	5.86	5.75
8 - Totalt	3.46	4.65	5.19	5.38	5.89	6.21	5.86	5.75
9 - U								
9 - 1	6.33	6.09	6.30	7.30	7.27	5.90	11.42	10.83
9 - F	4.59	7.62	6.40	5.93	6.70	8.36	7.52	9.18
9 - Modne	4.92	6.92	6.32	6.18	6.75	8.08	7.80	9.95
9 - Totalt	4.92	6.92	6.32	6.18	6.75	8.08	7.80	9.95
10 - U								
10 - 1	11.12	4.84	10.42	8.19	10.59	21.09		10.90
10 - F	8.70	12.69	6.85	7.35	7.28	9.23	9.59	14.05
10 - Modne	9.02	10.39	7.54	7.48	7.43	9.73	9.59	12.70
10 - Totalt	9.02	10.39	7.54	7.48	7.43	9.73	9.59	12.70
11 - U								
11 - 1		5.35			8.19	18.48		
11 - F		15.34	8.07	8.95	7.54	8.90	10.55	
11 - Modne		8.69	8.07	8.95	7.58	9.15	10.55	
11 - Totalt		8.69	8.07	8.95	7.58	9.15	10.55	
12+ - U								
12+ - 1					22.22			
12+ - F			17.80	11.19	7.55	9.91	10.87	13.10
12+ - Modne			17.80	11.19	7.90	9.91	10.87	13.10
12+ - Totalt			17.80	11.19	7.90	9.91	10.87	13.10



Tabell 7 Skrei: Mengdeestimer 1993-1997 (antall i tusen)

1.gangsgytere

Flergangsgytere

Alder	1993	1994	1995	1996	1997
5 - 1	3576	17329	3179	1474	372
5 - F	167	743	386		
5 - Sum <sup>2</sup>	7690	19763	4806	1523	767
6 - 1	8697	17972	17832	10906	4390
6 - F	419	3919	9315	752	394
6 - Sum	10152	23588	28682	15334	5148
7 - 1	9118	2580	3103	14129	16539
7 - F	4111	5476	5769	6035	8646
7 - Sum	14123	8158	8887	21526	25732
8 - 1	13386	1293	919	803	4972
8 - F	5248	4299	2540	2784	9209
8 - Sum	18634	7283	3459	3587	14215
9 - 1	4081	638	259	51	655
9 - F	18047	7216	2043	671	746
9 - Sum	22128	7854	2302	722	1401
10 - 1	6231	182	118		117
10 - F	33765	3749	2648	257	158
10 - Sum	39996	3931	2766	257	275
11 - 1		842	45		
11 - F	5050	13987	1647	672	
11 - Sum	5050	14829	1692	672	
12+ - 1		58			
12+ - F	923	2361	8321	1116	684
12 - Sum	923	2419	8321	1116	684
Sum - 1 <sup>3</sup>	45103	40966	25567	27363	27046
Sum - F	67844	41750	32669	12287	19836
Sum <sup>4</sup>	122038	88485	61323	44761	48461
Andel i Vestfjorden	10.91 %	35.42 %	34.73 %	16.77 %	12.00%

<sup>2</sup> Summene i hver aldersklasse kan også inkludere noe umoden fisk.

<sup>3</sup> Summene inkluderer også fisk yngre enn 5 år.

<sup>4</sup> Summen inkluderer også noe umoden fisk.

Tabell 8 Skrei: Mengdeestimer 1993-1997 (biomasse i tonn)

1.gangsgytere  
Flergangsgytere

Alder	1993	1994	1995	1996	1997
5 - 1	6232	40159	6897	3353	863
5 - F	390	1846	1070		
5 - Sum <sup>5</sup>	13261	45866	11169	3447	1612
6 - 1	22402	57900	60587	29089	12635
6 - F	1337	12797	30536	2012	800
6 - Sum	26509	74972	95596	40856	14292
7 - 1	37290	13031	15845	58521	64792
7 - F	14057	26555	26550	22063	31662
7 - Sum	55004	39908	42446	85377	98065
8 - 1	75845	9748	7381	5762	30951
8 - F	24482	27475	14092	15251	50596
8 - Sum	100327	42912	21473	21013	81689
9 - 1	29793	4643	1527	587	7097
9 - F	106974	48356	17070	5045	6847
9 - Sum	136767	52999	18597	5632	13943
10 - 1	51053	1923	2498		1280
10 - F	248246	27284	24433	2468	2215
10 - Sum	299299	29207	26931	2468	3496
11 - 1		6906	828		
11 - F	45228	105506	14650	7087	
11 - Sum	45228	112412	15478	7087	
12+ - 1		1278			
12+ - F	10324	17824	82475	12134	8954
12 - Sum	10324	19102	82475	12134	8954
Sum - 1 <sup>6</sup>	222638	135681	95656	97312	117618
Sum - F	451188	267643	210876	66060	101073
Sum <sup>7</sup>	688536	418194	314489	178039	222272
Andel i Vestfjorden	13.19 %	34.14 %	36.76 %	16.62 %	11.00%

Som man ser fra tabellene 7 og 8 er andelen av skrei i Vestfjorden svært lavt. Området Vestfjorden i beregningene inkluderer også områdene øst og sør av Røst. Disse områdene hadde lave registreringer i år sammenlignet med i fjor og områdene lengst øst i Lofoten (Hølla, Austnesfjorden) hadde betydelig mer fisk i år.

## 7. RESULTATER HYSE

Resultatene for hyse presenteres i tabellene 9 og 10. Ved flere tråltrekk på Røstbanken var det åpenbart at fangstene langt oversteg de akustiske registreringene. Dette ble tolket som at

<sup>5</sup> Summene i hver aldersklasse kan også inkludere noe umoden fisk.

<sup>6</sup> Summene inkluderer også fisk yngre enn 5 år.

særlig hyse som beitet på sildeegg stod i dødsonen for ekkoloddet. Det samme var også tilfelle for øyepål. Dette gjør at mengdeestimatet av hyse er et klart underestimat av hva som finnes i dekningsområdet. Parametre som gjennomsnittlig lengde og vekt derimot må sies å være representative for området. Det samme gjelder andeler i bestand (f.eks. andeler 5-åringer, andel moden fisk osv.).

Tabell 9 Områdevisе resultater for hyse

Område	Nord				"Yttersida"				Vestfjorden			
	Ålder	Vēkt	Lengde	Antall i tusen	Biomasse i tonn	Vēkt	Lengde	Antall i tusen	Biomasse i tonn	Vēkt	Lengde	Antall i tusen
1	0.04	16.4	312	13	0.04	16.5	5003	221	0.03	15.6	971	33
2	0.18	26.0	16	3	0.27	29.9	338	90	0.21	29.0	20	4
3	0.48	36.6	43	21	0.52	37.3	283	147	0.43	36.3	16	7
4	0.95	46.5	144	137	0.93	44.3	1465	1355	0.84	43.1	514	431
5	1.03	47.2	101	104	1.29	48.6	3010	3892	0.99	45.5	415	411
6	1.06	48.7	93	99	1.21	49.5	2893	3499	1.31	49.0	169	222
7	1.40	52.0	715	999	1.69	53.7	8177	13851	1.59	52.2	233	370
8	2.30	61.6	16	37	1.88	58.0	245	460	2.03	57.6	50	101
9					3.45	66.5	54	188				
10					2.72	64.0	11	30	2.85	63.7	10	27
11					2.61	58.0	52	136	2.61	58.0	6	17
12+					3.50	69.6	35	122				
G.snitt	<b>0.98</b>	<b>42.6</b>			<b>1.11</b>	<b>42.7</b>			<b>0.68</b>	<b>34.0</b>		
Sum			<b>1440</b>	<b>1411</b>			<b>21567</b>	<b>23989</b>			<b>2404</b>	<b>1622</b>

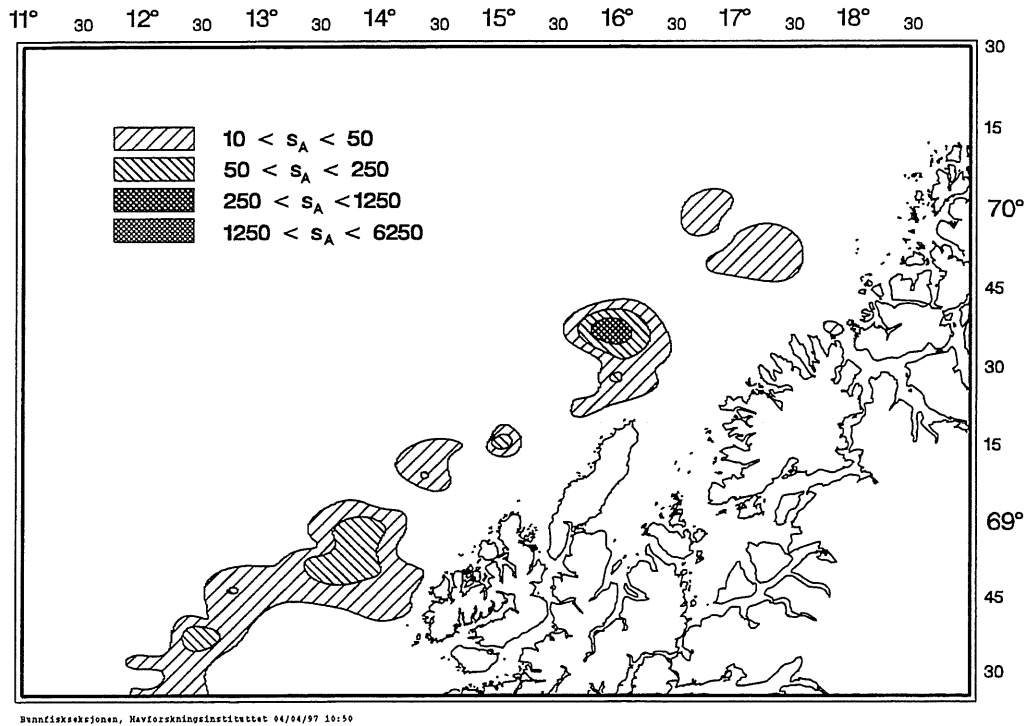
Tabell 10 Resultater for hyse

Ålder	Vēkt	Lengde	Antall i tusen	Biomasse i tonn
1	0.04	16.4	6285	267
2	0.26	29.7	374	97
3	0.51	37.2	342	175
4	0.91	44.2	2123	1923
5	1.25	48.2	3526	4406
6	1.21	49.5	3155	3819
7	1.67	53.5	9126	15220
8	1.93	58.2	310	598
9	3.45	66.5	54	188
10	2.78	63.9	21	57
11	2.61	58.0	58	152
12	3.50	69.6	35	122
Gj.snitt	<b>1.06</b>	<b>41.9</b>		
Sum			<b>25410</b>	<b>27023</b>

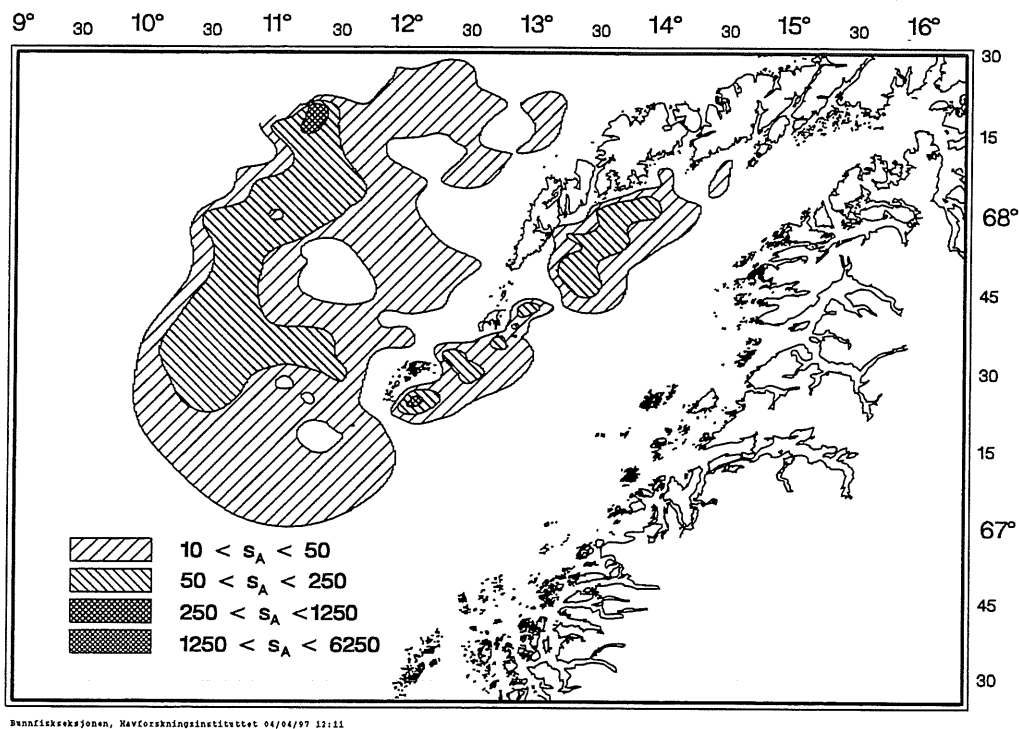
<sup>7</sup> Summen inkluderer også noe umoden fisk.

## 8. RESULTATER SEI

På tilsvarende måte som for torsk har de akustiske registreringene vært benyttet til å lage utbredelseskart for sei. Figurene 7 og 8 viser seiens utbredelse i dekningsområdet i form av konturplott av de akustiske registreringene.



Figur 7 Utbredelse av sei i den nordlige delen av dekningsområdet



Figur 8 Utbredelse av sei på Røstbanken og i Vestfjorden

De områdevis resultatene for sei presenteres i tabellene 11 og 12. I motsetning til hyse så det ut til at seien stod godt tilgjengelig for akustisk registrering. Beregningene er gjort under antagelse av at trålen har tilnærmet konstant fangsteffektivitet over de forskjellige lengdegruppene. Legg ellers spesielt merke til de spesielle observasjonene i Vestfjorden som ga svært lave lengder ved alder for 5-åringer i dette området.

Tabell 11 Områdevis resultat for sei

Område	Nord				"Yttersida"				Vestfjorden			
	Vekt	Lengde	Antall i tusen	Biomasse i tonn	Vekt	Lengde	Antall i tusen	Biomasse i tonn	Vekt	Lengde	Antall i tusen	Biomasse i tonn
2									0.20	28.0	100	19
3					0.41	35.9	2182	890	0.27	31.5	1312	353
4	0.83	43.8	1018	840	0.63	40.7	16225	10147	0.38	36.4	6276	2378
5	1.18	49.4	9680	11418	0.86	45.3	50352	43449	0.47	38.8	9020	4197
6	1.51	54.8	4877	7380	1.32	53.5	5674	7479	1.48	54.1	659	978
7	1.83	58.0	1987	3626	1.94	59.5	5030	9736	1.97	59.9	899	1769
8	2.75	64.9	201	551	2.99	68.0	2700	8082	3.32	70.4	591	1963
9					4.30	78.5	91	389	5.24	82.6	55	286
10					6.34	87.0	103	653	6.69	89.4	24	158
11									4.55	80.1	23	107
12+									7.40	92.7	30	222
G.snitt	1.34	51.7			0.98	46.4			0.66	40.3		
Sum			17763	23815			82357	80826			18988	12430

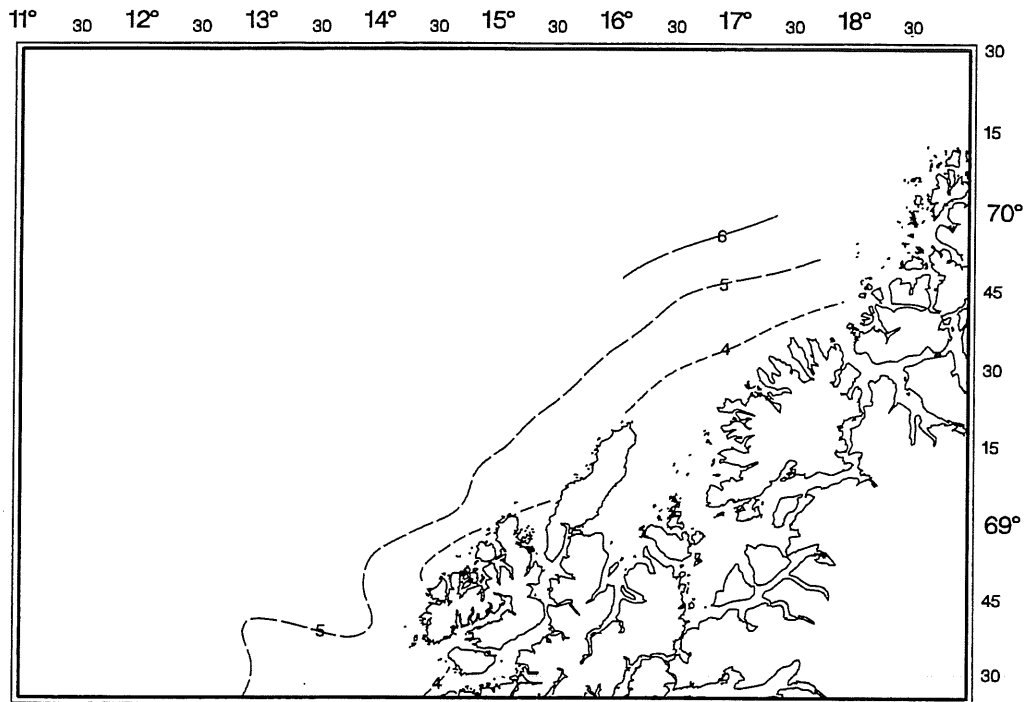
Tabell 12 Resultater for sei

Alder	Vekt	Lengde	Antall i tusen	Biomasse i tonn
2	0.20	28.0	100	19
3	0.36	34.3	3494	1243
4	0.57	39.7	23519	13365
5	0.86	45.1	69051	59063
6	1.41	54.1	11210	15836
7	1.91	59.2	7916	15131
8	3.04	68.2	3492	10597
9	4.65	80.0	145	675
10	6.41	87.4	127	811
11	4.55	80.1	23	107
12	7.40	92.7	30	222
<b>Gj.snitt</b>	<b>0.98</b>	<b>46.2</b>		
<b>Sum</b>			<b>119107</b>	<b>117070</b>

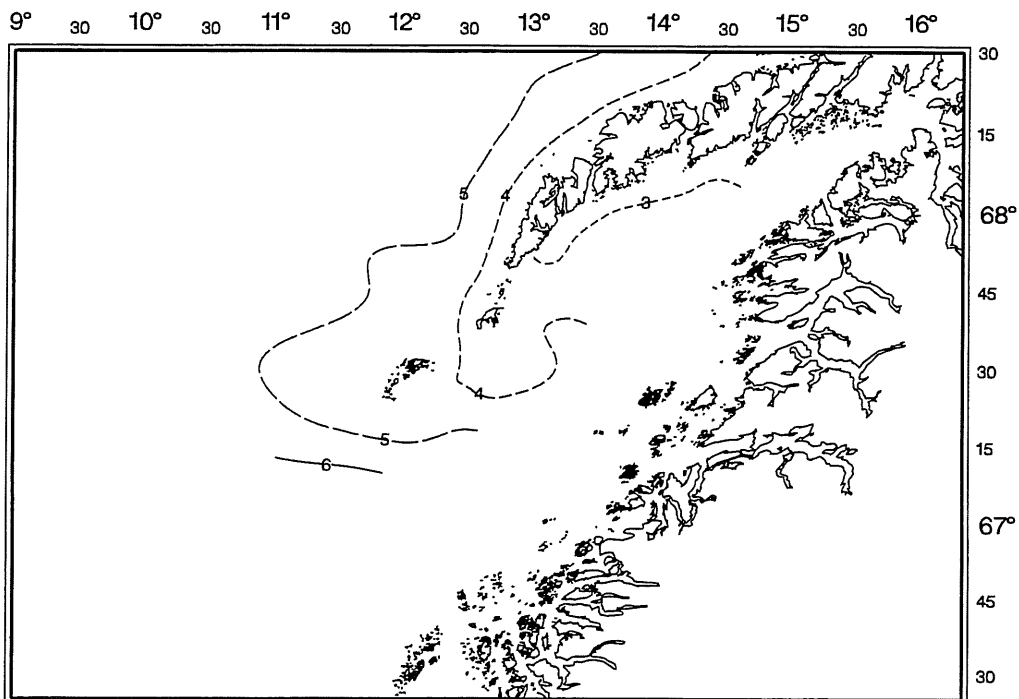
## 9. HYDROGRAFI

Figurene 9-12 viser temperaturfordelinger i henholdsvis 20 og 100 meter. Hydrografiske snitt med temperatur og saltholdighet er vist på figurene 13 og 14. Kartene med temperaturfordeling inneholder glattede konturer. Konturene i 100 meters dyp i Vestfjorden er usikre og basert på svært få observasjoner.

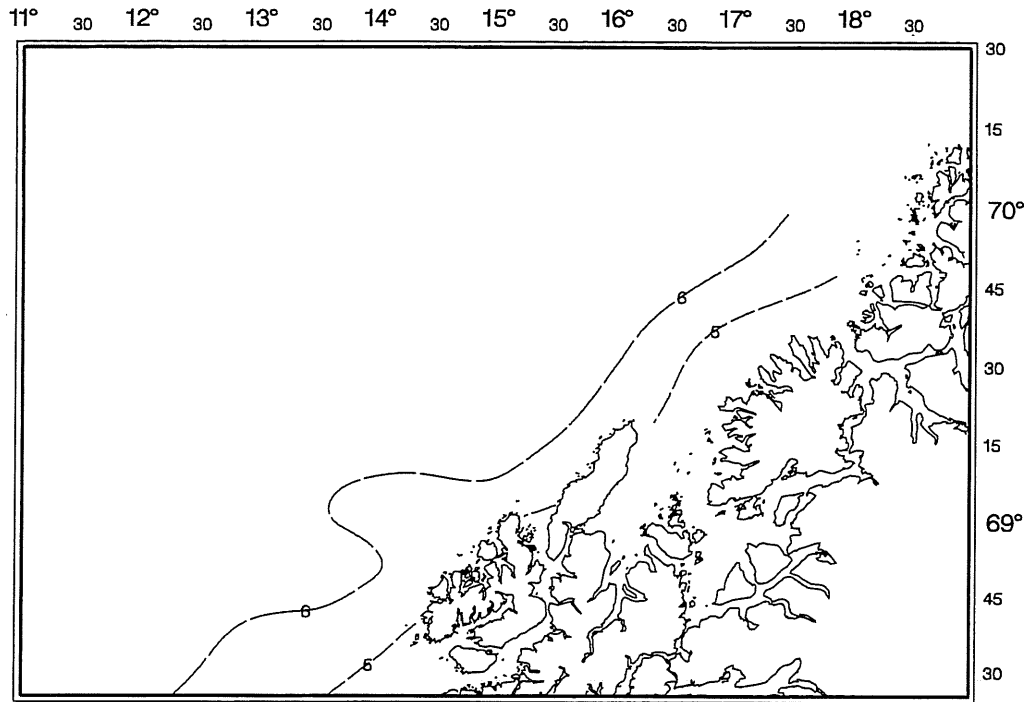
På snittet Ballstad - Måløy/Skarholmen vist i figur 13 er overgangslaget på omlag 150-170 meter. Dette er noe dypere enn vanlig, men på de tradisjonelle gytefeldene fra 80-120 meter ser det ut til at temperaturen varierer fra 4-5 grader.



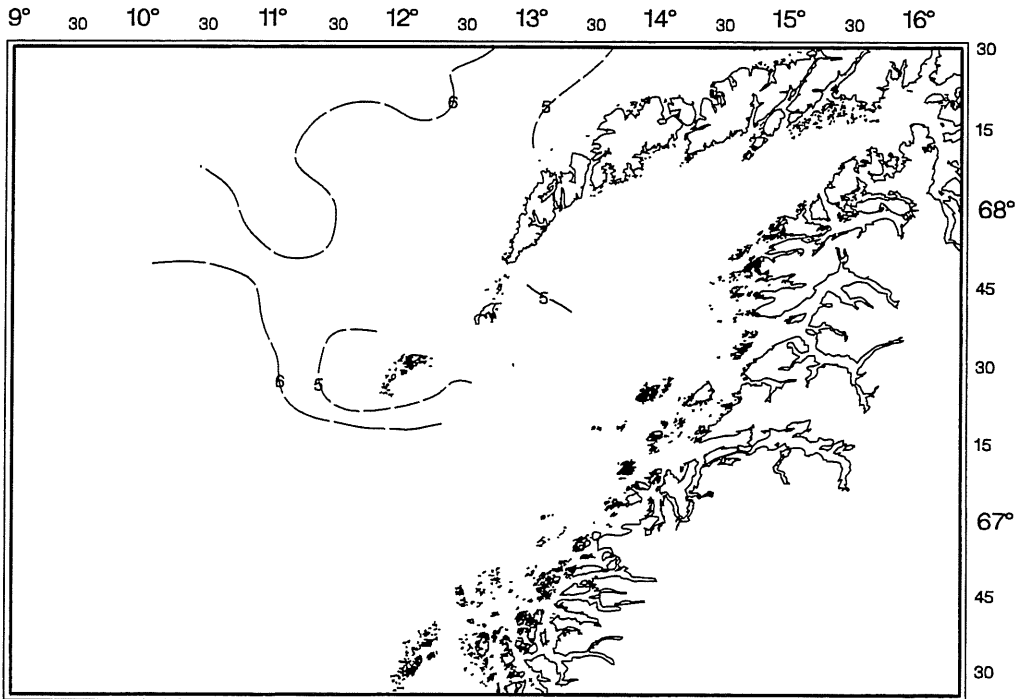
Figur 9 Temperaturer i 20 meters dyp



Figur 10 Temperaturer i 20 meters dyp

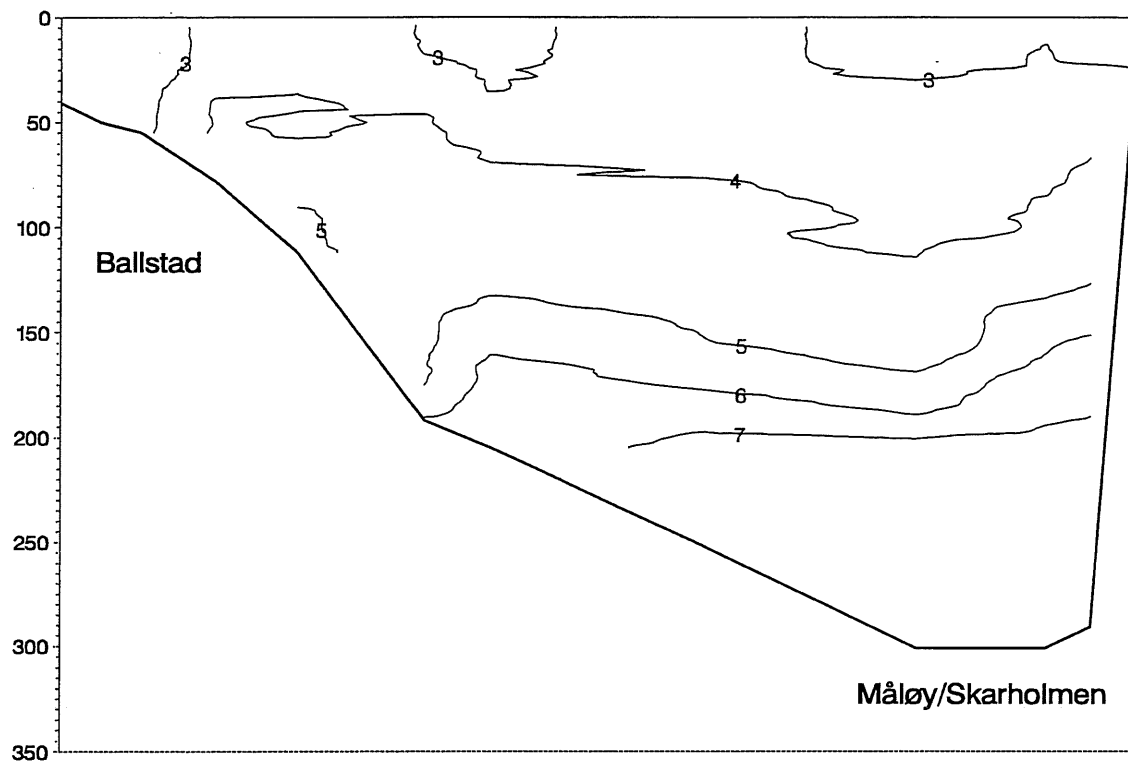


Figur 11 Temperaturer i 100 meters dyp

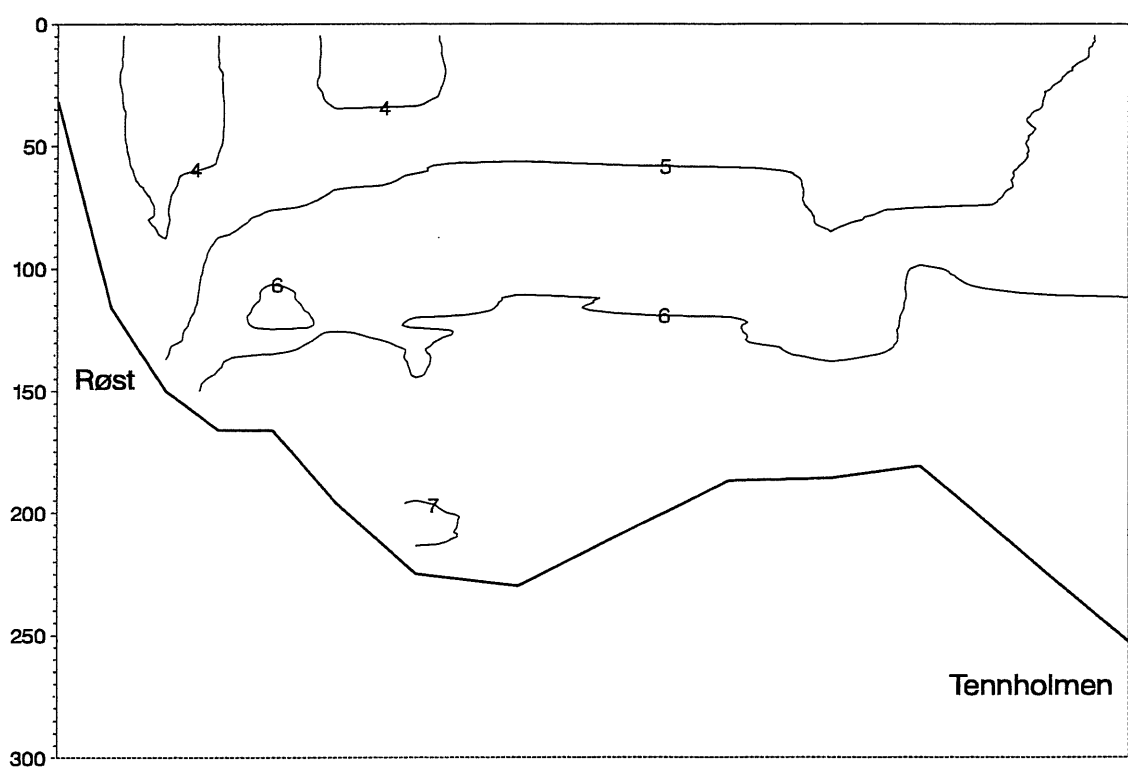


Figur 12 Temperaturer i 100 meters dyp





Figur 13 Temperatursnitt Ballstad - Måløy/Skarholmen 29. mars



Figur 14 Temperatursnitt Røst - Tennholmen 31. mars

## 10. DISKUSJON

Allerede i 1994 ble det i toktrapporten påpekt en kraftig nedgang i mengdeestimatet for skrei i Lofotenområdet. Beregninger på materialet fra 1995 viste en ytterligere kraftig nedgang, og en ytterligere nedgang i 1996. Årets tokt antyder en økning i biomasse på omlag 24 %. Antallet førstegangsgytere er omlag som fjorårets, men flergangsgyterne har økt noe. Dominansen av 7 og 8 år gammel fisk er i tråd med prognosen fra arbeidsgruppen i ICES. Men både eldre og yngre fisk (6-åringer) var andelsmessig svakere representert enn i prognosen i tillegg til at det samlede antall skrei var langt lavere enn ventet ut ifra prognosen. Mengdeestimatet representerer et meget stort avvik fra det gyteinnsig som man skulle forvente i følge rapporten fra Arctic Fisheries Working Group 1996. Den observerte nedgang fra 1993-1996 og også årets lave totalmengde er en utvikling som er drastisk annerledes enn beregningene fra arbeidsgruppen. Framtidige dataanalyser bør kunne vurdere verdien av Lofotentoktet opp mot en konvergent del av en VPA serie.

Kysttorskresultatene har bestandig vært usikre med hensyn på totalmengde, men forholdene mellom årsklassene har vært noenlunde konsistent fra 1993-1996. Årets tokt viser en drastisk overgang til yngre aldersgrupper.

Hyseestimatet viser god sammenheng med fjorårets estimat. Andelen av 90 årsklassen er noe høyere i 3+ gruppen enn i 2+ gruppen i fjor, men ikke så mye at det indikerer noen svakhet i beregningen av andeler fra de forskjellige årsklasser. Det spesielle i år er svært høy kondisjonsfaktor i bestanden. Det må i hovedsak begrunnes ut ifra observasjoner av mageinnhold hos hyse. Så godt som all hyse som ble fanget på "yttersida" var fullett av silderogn. Som nevnt tidligere i rapporten så er mengdeestimatet svært usikkert. Med den fordeling av ekkomengde som ble benyttet er hyseestimatet et underestimat av den hysemengde som var i dekningsområdet. Helt subjektivt virker observasjonene av hyse i dødsone som et mer omfattende fenomen i år enn i fjor. På den bakgrunn virker det som at mengde av hyse i dekningsområdet er høyere enn i fjor.

Antallsestimatet av sei er noe lavere enn fjoråret (140 tusen i fjor, 119 tusen i år), mens biomasseestimatet er noe høyere (108 tusen tonn mot årets 117 tusen tonn).

Gjennomsnittsstørrelsen har økt, men samtidig har fordelingen av størrelsesgruppene også endret seg. I fjor var den minste fisken i nord, økte i størrelse på "yttersida" og var størst i

Vestfjorden, mens det i år var omvendt. Denne endringen i størrelsesfordeling har også vært observert tidligere og med en lengre tidsserie fordelt på alder vil det bli mulig å se etter spesielle trender i dette materialet.

Rent subjektivt virket mengden av andre arter til å være sammenlignbar med fjorårets observasjoner. Unntaket fra dette er registreringene av sild og kolmule. Det ble registrert langt mindre sild i dekningsområdet i år sammenlignet med i fjor. Registreringene av kolmule var de høyeste observert i perioden 1992 til i dag.

## **11. TAKK**

Besetning og toktdeltagere ombord i F/F Johan Hjort takkes for god innsats og for de mange hyggelige stundene ombord. Med såpass kort toktid tilgjengelig er et godt arbeidsmiljø og trivsel vesentlig for kvaliteten på resultatene.

Odd Nakken takkes for gjennomlesning og konstruktive råd i utforming av rapporten.