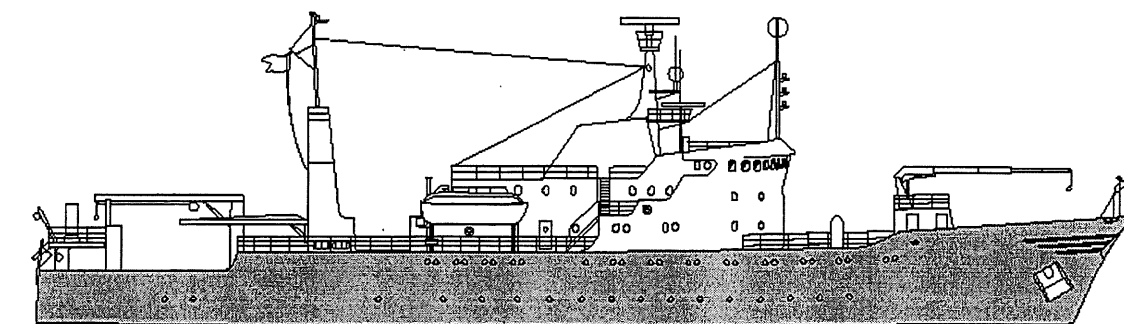


HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
SENTER FOR MARINE RESSURSER

Toktrapport:
Kartlegging av gytebestanden av skrei
1998



Knut Korsbrekke

Havforskningsinstituttet
Postboks 1870 Nordnes
N-5024 BERGEN

1. SAMMENDRAG.....	3
2. GJENNOMFØRING	3
3. METODER	4
3.1 KORREKSJON AV ANDELER KYSTTORSK	7
4. OVERSIKT OVER INNSAMLET INNFORMASJON.....	8
5. RESULTATER KYSTTORSK OG SKREI.....	10
6. RESULTATER HYSE.....	15
7. RESULTATER SEI	16
8. HYDROGRAFI.....	18
9. DISKUSJON.....	22
9.1 SAMMENLIGNING MED ARBEIDSGRUPPENS RESULTATER	22
9.2 TIDSPUNKT FOR GJENNOMFØRING	22
9.3 SAMMENSETNING AV GYTEBESTANDEN AV SKREI	22
9.4 KYSTTORSK	23
9.5 SEI	23
9.6 HYSE.....	23
9.7 ANDRE ARTER.....	23
10. TAKK.....	24
11. REFERANSER.....	24
TABELL 1 OVERSIKT OVER AKUSTISKE DATA OG FISKEPRØVER.....	10
TABELL 2 RESULTATER FOR KYSTTORSK OG SKREI: POPULASJONSPARAMETRE VED ALDER OG OMRÅDE.	12
TABELL 3 RESULTATER FOR KYSTTORSK OG SKREI: ANTALL I TUSEN OG BIOMASSE I TONN VED ALDER OG OMRÅDE.	13
TABELL 4 SKREI: GJENNOMSNITTLIG LENGDE OG VEKT VED ALDER 1985-1998.	14
TABELL 5 SKREI: MENGDEESTIMATER (ANTALL I MILLIONER, BIOMASSE I TUSEN TONN) 1985-1998.....	15
TABELL 6 RESULTATER HYSE: POPULASJONSPARAMETRE OG MENGDE (ANTALL I TUSEN, BIOMASSE I TONN), OMRÅDEVIS OG SAMLET.....	16
TABELL 7 RESULTATER SEI: POPULASJONSPARAMETRE OG MENGDE (ANTALL I TUSEN, BIOMASSE I TONN), OMRÅDEVIS OG SAMLET.....	18

1. SAMMENDRAG

Toktets akustiske dekning av torsk, hyse og sei dekket kystområdet fra 71° nord sørover til og med Røstbanken, samt Vestfjorden.

Dekningen ga et mengdeanslag på 108 tusen tonn skrei (aldersgruppene 5+, modne individer), 6,1 tusen tonn kysttorsk, 6,0 tusen tonn hyse og 92 tusen tonn sei.

Mengdeanslaget av skrei i vekt representerer en reduksjon på 56% i forhold til fjorårets. I antall er reduksjonen 58%. I tidsserien av toktresultater er det kun perioden 1986-1990 som kommer ut med lavere mengde. Reduksjonen er også langt større enn hva anslagene fra Arctic Fisheries Working Group i april 1998 skulle tilsi.

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 gjennomsnittlig lengde og vekt for hyse derimot må ansees som representativt for området.

Mengdeestimatet av sei ble noe lavere enn i fjor. Ut ifra dette toktet ser det dermed ut til at vi har passert "toppen" for seien. Som i fjor ble det tatt individprøver av sei og etter omlag 5 år kan det vurderes om disse opplysningene kan benyttes i bestandsvurderingene av sei

De hydrografiske undersøkelsene indikerte normale temperaturer på de tradisjonelle gytefeltene med unntak av feltene øst i Lofoten som var noe kalde. Temperaturene ser ikke ut til å spilt noen rolle for det relativt sett seine innsiget.

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 (transekter).

Toktets dekningsområde for torsk, hyse og sei er området fra 71°N på Malangsgrunnen i nord, Sveinsgrunnen, feltene vest av Andøya, Vesterålsbankene, Moskenesgrunnen, Røstbanken, områdene rundt Røst og Værøy, Lofotsida av Vestfjorden ned til 200 meters dyp og inn til Skrova samt Austnesfjorden. Dekningen er delt inn i 3 områder. Område nord er dekingen nord for 69° N. Dette området ble dekket i tiden 18/3-20/3 under noe dårlige arbeidsforhold (lå på været et halvt døgn). Det neste området er "yttersida" sør for 69° nord og dette ble dekket i 2 perioder. 21/3-24/3

ble områdene sør til Lofotodden dekket samt de delene av Røstbanken som ligger mer enn 25 nm fra Værøy og Røst. Da var arbeidsforholdene tildels dårlige med fra stiv til sterk kuling og en god del tid ble benyttet liggende pådreid. Den andre perioden 27/3-28/3 ble benyttet til å dekke de resterende delene av Røstbanken. Det siste området, Vestfjorden ut til Røst, ble dekket 28/3-1/4 i riktig godt vær. Tøktet ble avsluttet med snittet Ballstad - Måløy/Skarholmen 2/4 før ankomst Bodø.

I år ble F/F G.O. Sars benyttet på dette tøktet. Tøktet ble utført i løpet av 16 døgn. Det viste seg å være passe. Det ser ut til at 14-15 tøktedøgn 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 tøkt. 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 ekkomengde på antall torsk, hyse eller sei ble følgende TS-verdi benyttet:

$$TS = 20 \text{Log}(L) - 68.0 \quad (1)$$

Dette tilsvarer følgende konverteringsfaktor:

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

Beregningsmetoder

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

$$\text{Ekkomengde} = \sum_t \sum_n (\bar{s}_A)_{t,n} \cdot k_t \quad (3)$$

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:

$$f_i = \sum_s f_{s,i} \cdot \frac{v_s}{v_s^{(L)}} \cdot \frac{1}{d_s} \quad (4)$$

Notasjon:

f_i sum av normaliserte fangster fordelt på lengde i

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:

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

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:

$$p_{a,m,k}^{(l)} = \frac{\sum_s \left(n_{s,a,m,k}^{(l)} \cdot f_{s,l} \cdot \frac{v_s}{v_s^{(L)}} \cdot \frac{1}{d_s} \right)}{\sum_s \sum_a \sum_m \sum_k \left(n_{s,a,m,k}^{(l)} \cdot f_{s,l} \cdot \frac{v_s}{v_s^{(L)}} \cdot \frac{1}{d_s} \right)} \quad (6)$$

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:

$$N_{a,m,k}^{(l)} = N_l \cdot p_{a,m,k}^{(l)} \quad (7)$$

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

$$N_{a,m,k} = \sum_l N_{a,m,k}^{(l)} \quad (8)$$

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

$$N_a = \sum_l \sum_m \sum_k N_{a,m,k}^{(l)} \quad (9)$$

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

$$w_{a,m,k}^{(l)} = \frac{\sum_{s,l} w_{a,m,k}^{(s,i,l)} \cdot f_{s,l} \cdot \frac{v_s}{v_s^{(L)} \cdot d_s}}{\sum_s n_{s,a,m,k}^{(l)} \cdot f_{s,l} \cdot \frac{v_s}{v_s^{(L)} \cdot d_s}} \quad (10)$$

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:

$$w_a = \frac{\sum_l \sum_m \sum_k w_{a,m,k}^{(l)} \cdot N_{a,m,k}^{(l)}}{N_a} \quad (11)$$

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

Naturlig nok er det de små andeler som estimeres med størst usikkerhet og de tilhørende populasjonsparametre gis med tilsvarende høy usikkerhet. For en diskusjon rundt feilkilder henvises forøvrig til fjorårets toktrapport (Korsbrekke 1997).

3.1 Korreksjon av andeler kysttorsk

Fra og med årets rapport er mengden kysttorsk korrigeret. For hele tidsserien gjelder at kysttorsk har vært overrepresentert i trålfangstene. Dette skyldes at man på grunn av store mengder faststående bruk ikke har anledning til å tråle i de tetteste registreringene med "ren" skrei. Trålfangstene blir dermed ikke representative for den totale mengde torsk i området.

Dette har ført til at tradisjonelle estimater av kysttorskmenge i stor grad har fulgt variasjonen i total ekkomengde allokert til torsk. På det meste har estimatet av kysttorsk vært helt oppe i 170 tusen tonn. Noe som var en helt urealistisk verdi. For ekkotettheter som overstiger omlag 50 i verdi begynner registreringene på ekkogrammet å ta form av det vi oppfatter som "rene" skreiregistreringer. Hvis vi antar at andelen av kysttorsk raskt synker ved omtrent denne tettheten kan følgende framgangsmåte benyttes for å korrigere tidsserien av kysttorsk og skrei:

Samlet ekkomengde for registreringer med tetthet over 50 håndteres som "rene" skreiregistreringer. For den resterende ekkomengde håndteres ekkomengden som om trålfangstene var representative. Dette betyr at for torsk endres lengdefrekvensen (4) til:

$$f_i = \left(1 - e_{<50} \left(1 - p_{l=kysttorsk}^{(l)}\right)\right) \sum_s f_{s,i} \cdot \frac{v_s}{v_s^{(L)}} \cdot \frac{1}{d_s} \quad (12)$$

Notasjon:

f_i sum av normaliserte fangster fordelt på lengde i med kysttorsk-korreksjon

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

$e_{<50}$ andel av ekkomengde fra tettheter < 50

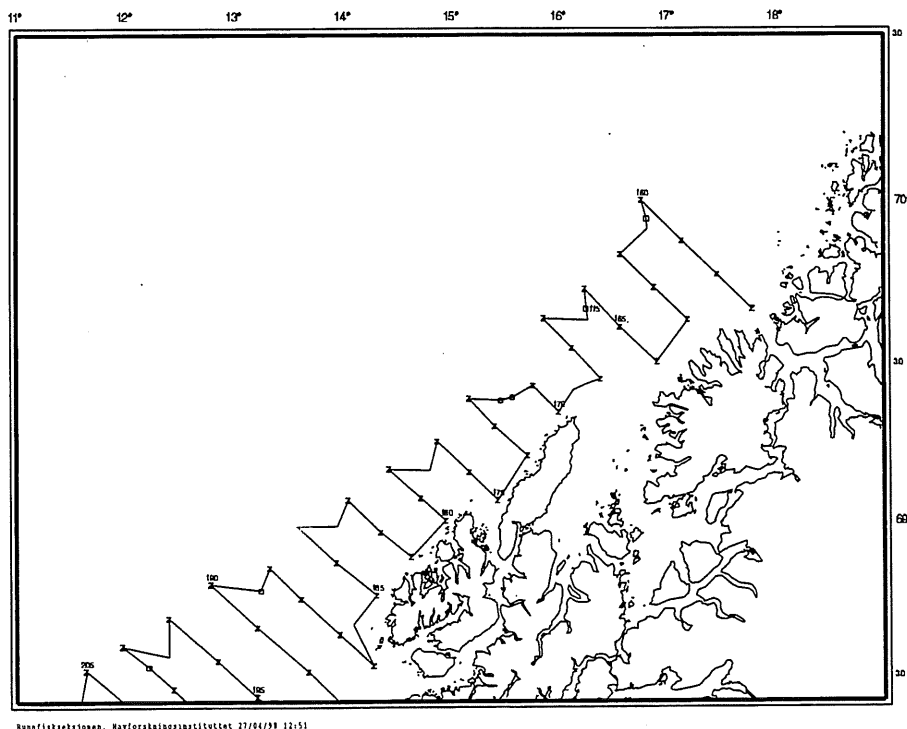
$p_{l=kysttorsk}^{(l)}$ vektet andel av kysttorsk i lengdegruppe l beregnet på tradisjonell måte (6)

Og i beregningene av alder, modning, kjønn og type torsk i hver enkelt lengdegruppe blir individprøvene av kysttorsk gitt en reduksjon i vektingsfaktor lik andelen av ekkomengder under 50. På denne måte beholder både kysttorsk og skrei tilnærmet sine fordelingsegenskaper og det er kun antallet fisk i hver av gruppene som endres. Lengdefordelingene er kun tilnærmet like da korreksjonen skjer i 5 cm lengdegrupper, mens selve antallsberegningene utnytter fullt ut oppløsningen i 1 cm grupper i lengdefordelingen.

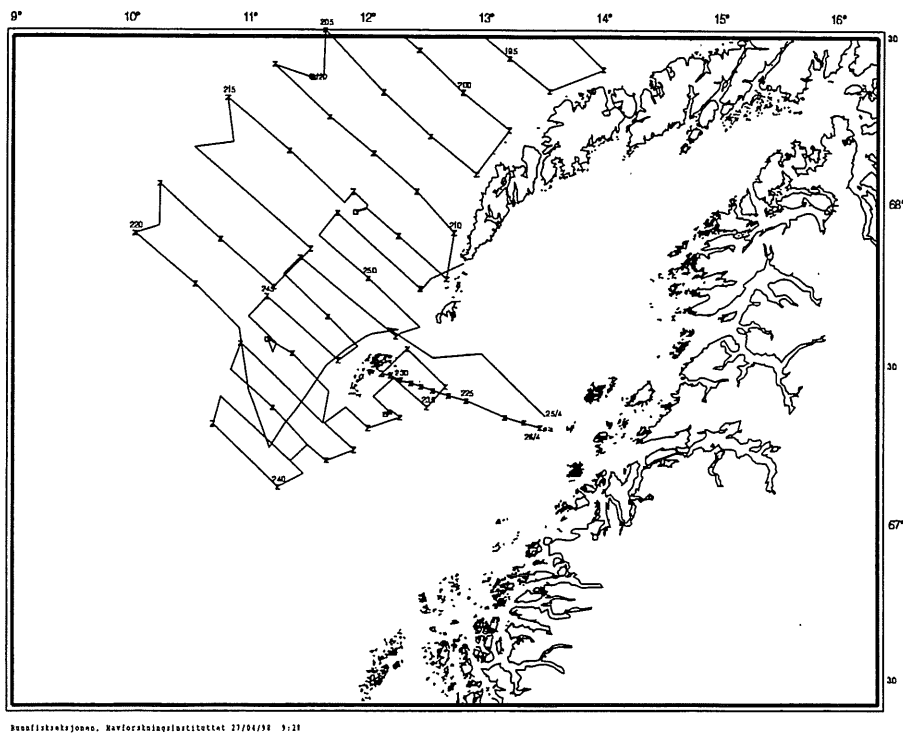
4. OVERSIKT OVER INNSAMLET INNFORMASJON

Det ble utført i alt 18 tråltrekk i løpet av toktet. 1 av disse var rettet mot registreringer av sild (Åkratrål), mens de resterende var rettet mot bunnfiskartene (17 bunntråltrekk). Disse trålstasjonene har fortløpende serienr 80701-80718.

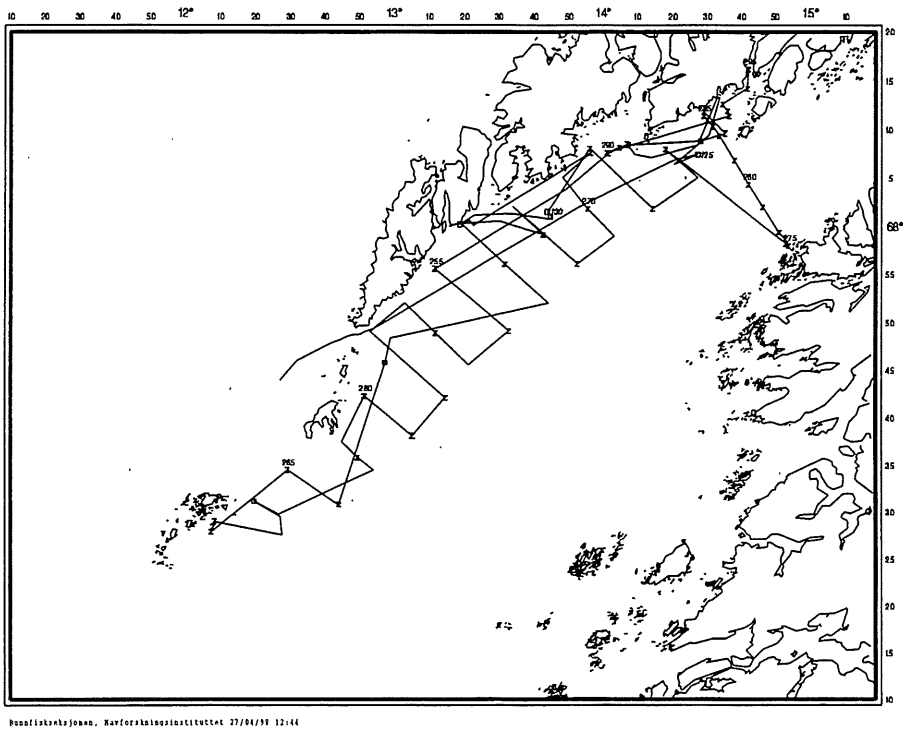
I løpet av toktet ble det utført i alt 154 CTD-stasjoner. Disse har fortløpende stasjonsnr 157-310. Av disse stasjonene er stasjonene 222-232 snittet Røst-Tennholmen, 275-286 snittet Kabelvåg-Steigen, mens stasjonene 296-310 er snittet Ballstad - Måløy/Skarholmen. På alle CTD stasjoner med unntak av snittene ble det tatt håvtrekk (WP2) etter egg. Disse har fortløpende samme stasjonsnr. og posisjon som CTD-stasjonene. Ut over dette ble det tatt noen håvtrekk på faste stasjoner ved Røst, i Henningsværstrømmen, på Hølla og i Austnesfjorden. Disse er merket med fast stasjonskode og dato. På figurene 1-3 er vist de akustiske kurser samt aktuelle stasjoner.



Figur 1 Kurskart for perioden 20.-23. mars



Figur 2 Kurskart for perioden 23.-28. mars



Figur 3 Kurskart for perioden 28.-30. 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

Akustiske registreringer:	911	Oppløsning:	1 nm
Antall målinger for de viktigste artene			
	Lengdemålinger	Aldersprøver	Mageprøver
Torsk	721	585	584 ¹
Hyse	886	349	
Sei	1360	347	
Sild	89		
Vanlig uer	370		
Andre arter	1306		

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.

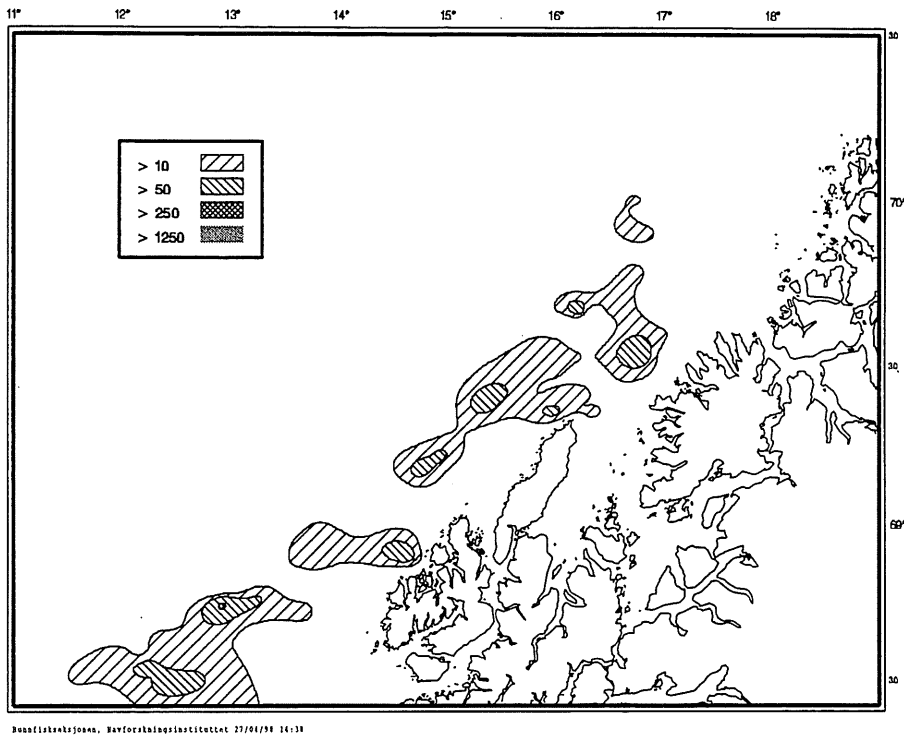
5. RESULTATER KYSTTORSK OG SKREI

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 dekninger og disse ga da et "bilde" på selve vandringen/innsiget.

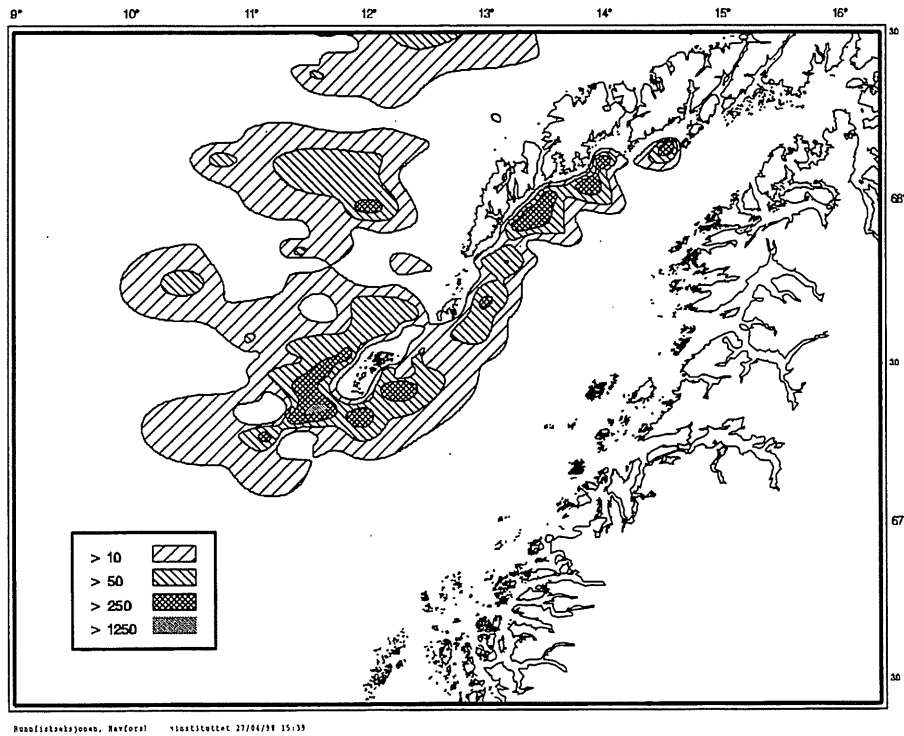
Som i fjor var det allerede i slutten av januar etterspørsel fra aviser om å få tilsendt skreikart. På grunn av problemene med dekning av russisk sone under vintertoktet ble det en del toktid til overs. Denne ble benyttet til om mulig å lage en ekstra dekning. Det ble produsert ett skreikart for Vestfjorden. Resten av deknningen ble avbrutt på grunn av at instituttet prioriterte fartøytid til andre formål. Selv om etterspørselen etter skreikart er stor er det liten grunn til å omprioritere toktid til å dekke vandringen hos skrei. I våre dager er alle fartøy utstyrt med tildels meget avanserte ekkolodd og 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 tidspunkt vi forventer at det meste av fisken har stoppet opp i sin gytevandring (ca 20. mars). Figurene 3 og 4 viser torskens utbredelse i dekningsområdet i form av konturplott av de akustiske registreringene. Merk at registreringene på Hølla og i Austnesfjorden er ikke tatt med på figur 4.

¹ Skulle også vært 585 mageprøver, men 1 prøve ble forkastet (vrenget) og kunne ikke bli erstattet av andre.



Figur 4 Utbredelse av torsk i den nordlige delen av dekningsområdet



Figur 5 Utbredelse av torsk på Røstbanken og i Vestfjorden

Områdevise resultater for kysttorsk og skrei er gitt i tabellene 2 og 3. Målingene av levermengde ble gjennomført også i år og i tillegg blir vekt av gonader (rogn) målt. Både levermengde og rogn mengde som er angitt i tabellene angir mengdene som prosentandel av rund vekt.

Kysttorsk

	Område:											
	Nord				Vestfjorden				Yttersida			
	Lengde	Vekt	Rogn	Lever	Lengde	Vekt	Rogn	Lever	Lengde	Vekt	Rogn	Lever
Alder												
1	10.9	0.01			9.9	0.01			10.8	0.01		
2	27.2	0.21		1.19%	20.8	0.08			25.0	0.18		2.86%
3	36.0	0.45		1.99%	39.1	0.64		2.23%	39.7	0.67		2.23%
4	47.6	1.00		2.61%	47.9	1.08		1.61%	50.3	1.28		3.57%
5	53.6	1.41		2.19%	54.9	1.73	12.7%	2.69%	55.6	1.84	11.4%	2.72%
6	62.2	2.43		3.98%	58.5	2.22	8.84%	3.86%	56.8	1.91	15.3%	2.98%
7	60.0	2.15		4.42%	68.6	3.78	10.2%	8.20%	67.7	3.04	5.71%	4.24%
8					62.6	3.26	19.0%	4.49%	67.9	3.18	8.77%	4.97%
9					86.0	6.47	3.63%	8.52%	73.0	4.22	3.59%	6.84%
10					70.0	4.04		4.95%	70.0	4.04		4.95%
12+					86.0	7.01		0.43%				
Gj. snitt	44.0	1.04		2.54%	51.6	1.78	10.9%	3.33%	52.1	1.71	11.7%	3.16%

Skrei

	Område:											
	Nord				Vestfjorden				Yttersida			
	Lengde	Vekt	Rogn	Lever	Lengde	Vekt	Rogn	Lever	Lengde	Vekt	Rogn	Lever
Alder												
1					9.7	0.01						
3					46.0	1.09		1.38%	46.0	1.09		1.38%
4	38.4	0.51		1.61%	49.0	1.10		0.91%	49.0	1.10		0.91%
5					55.0	1.88		5.85%	60.9	2.30		5.01%
6	62.1	2.31		3.14%	62.9	2.61	5.78%	3.47%	62.6	2.43		3.34%
7	69.7	2.88	5.67%	3.76%	70.6	3.09	13.5%	4.21%	69.9	2.91	11.6%	4.09%
8	79.6	4.67	6.67%	5.39%	80.2	4.80	13.6%	5.46%	79.8	4.92	10.8%	5.59%
9	84.7	5.61	11.2%	6.17%	93.9	8.15	14.6%	6.32%	91.1	7.92	14.5%	5.41%
10	85.3	6.34	8.47%	5.75%	101.4	10.77	13.1%	4.31%	95.0	10.28	9.31%	7.45%
11					96.9	11.13	23.4%	8.89%	93.0	9.78	18.9%	9.10%
12+					115.0	18.34	16.2%	4.74%				
Gj. snitt	72.4	3.67	7.15%	4.40%	78.4	4.86	14.0%	5.06%	77.6	4.67	11.7%	4.97%

Tabell 2 Resultater for kysttorsk og skrei: Populasjonsparametre ved alder og område.

Kysttorsk

	Område:					
	Nord		Vestfjorden		Yttersida	
	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse
Alder						
1	60.3	0.7	16.4	0.1	95.0	1.1
2	53.6	11.2	32.5	2.5	13.1	2.3
3	66.2	29.6	176.6	112.4	540.7	363.4
4	239.2	239.9	67.2	72.3	170.6	219.1
5	110.1	155.2	227.4	393.9	472.0	867.9
6	76.8	186.6	200.7	445.7	581.1	1111.2
7	5.0	10.7	43.2	163.3	93.5	284.2
8			91.6	298.7	337.2	1072.7
9			6.0	38.6	7.8	33.1
10			0.1	0.4	2.7	11.1
12+			0.7	5.0		
Totalt	611.2	633.9	862.4	1532.9	2313.9	3966.0

Skrei

	Område:					
	Nord		Vestfjorden		Yttersida	
	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse
Alder						
1			83.7	0.6		
3			0.6	0.7	14.5	15.8
4	99.6	50.7	199.6	219.5	153.5	168.9
5			3.5	6.5	69.2	159.5
6	264.8	611.2	435.8	1138.4	336.6	818.6
7	728.0	2096.7	3194.8	9857.7	3219.0	9362.6
8	730.7	3415.4	5345.2	25663.0	5111.1	25149.8
9	131.0	734.8	1366.2	11140.6	1747.0	13832.1
10	94.7	600.3	379.4	4085.7	32.2	331.0
11			172.9	1923.8	10.0	97.7
12+			20.7	379.7		
Totalt	2048.9	7509.2	11202.3	54416.3	10693.2	49935.9

Tabell 3 Resultater for kysttorsk og skrei: Antall i tusen og biomasse i tonn ved alder og område.

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 4 gir gjennomsnittslengde ved alder både for første- og flergangs-gytere samt gjennomsnittlig lengde og vekt samlet. Tabell 5 gir mengdeestimatene. Resultatene gis kun for moden fisk 5 år og eldre. Resultatene er også delvis splittet på umoden fisk, førstegangsgytere samt flergangsgytere. Gytebestanden av skrei ble i år dominert av 7, 8 og 9-åring (årsklassene 1989-1991).

År	Lengde i cm															
	Førstegangsgytere								Flergangsgytere							
	Alder								Alder							
	5	6	7	8	9	10	11	12+	5	6	7	8	9	10	11	12+
1985	59.6	72.0	79.5	93.0	96.0					64.0	77.4	87.5	97.8	105.2	114.0	
1986	62.8	70.9	81.7	92.6	97.0				53.0	67.9	79.1	87.1	85.0		105.8	115.0
1987	58.6	66.0	82.5	83.2					56.6	62.8	75.0	82.8	102.0		118.5	116.0
1988	51.8	68.1	76.0	94.0					56.3	65.1	68.9		97.0	119.6		
1989	54.0	58.9	71.7	81.3	97.5					59.9	68.9	80.5	95.4	103.0		125.0
1990	56.2	65.3	69.9	81.9	92.2	109.0			64.0	62.1	66.0	77.3	82.9	99.9		
1991	59.0	67.3	74.5	80.4	90.5	76.0	85.0				66.0	88.5	91.7	117.0		
1992	66.3	68.7	78.3	84.1	89.6	102.9				60.0	86.8	82.1	87.7	90.1	101.9	127.0
1993	58.1	65.9	74.5	85.3	90.8	95.3			64.4	78.1	69.4	80.4	86.6	92.3	95.4	111.2
1994	64.4	70.9	82.2	93.6	94.7	105.6	95.2	126.0	63.4	69.5	81.8	86.3	90.1	95.1	92.3	101.0
1995	61.2	70.2	80.3	86.9	92.3	124.3	117.0		70.9	67.8	74.7	84.0	92.7	95.7	100.0	99.5
1996	62.2	67.3	76.7	90.7	106.6					65.3	73.4	78.7	92.9	100.9	97.4	104.1
1997	63.7	68.8	75.0	86.9	104.0					65.2	72.7	82.2	96.5	110.5		109.0
1998	55.0	62.6	70.4	81.7	95.4						68.7	79.2	91.7	98.0	96.7	115.0

År	Lengde i cm (alle gytere)								Vekt i kg							
	Alder								Alder							
	5	6	7	8	9	10	11	12+	5	6	7	8	9	10	11	12+
	1985	59.6	71.1	79.0	88.2	97.3	105.2	114.0		2.00	3.42	4.61	6.67	8.89	10.73	14.29
1986	62.7	70.6	81.2	89.7	86.6		105.8	115.0	2.23	3.30	4.97	6.46	5.80		10.84	13.48
1987	58.2	64.5	80.0	83.0	102.0		118.5	116.0	1.44	1.95	4.11	4.05	8.38		13.15	12.55
1988	53.2	67.1	71.6	94.0	97.0	119.6			1.47	2.82	3.39	6.63	7.27	13.64		
1989	54.0	59.0	70.7	80.8	96.6	103.0		125.0	1.30	1.77	3.02	4.74	8.28	9.98		26.00
1990	56.9	65.1	69.2	79.5	83.7	100.1			1.54	2.32	2.55	3.78	4.77	8.80		
1991	59.0	67.3	74.4	81.0	91.3	99.8	85.0		2.21	2.52	3.51	5.18	7.40	11.36	5.35	
1992	66.3	68.7	78.3	83.9	89.2	92.2	101.9	127.0	2.56	2.85	3.99	5.43	6.35	8.03	9.50	17.80
1993	58.3	66.1	72.8	83.6	87.4	92.7	95.4	111.2	1.79	2.58	3.55	5.31	6.21	7.69	9.28	14.71
1994	64.3	70.6	82.0	87.7	90.2	95.5	92.4	101.4	2.31	3.27	5.06	6.50	6.69	7.97	7.75	10.10
1995	61.5	69.7	77.8	84.4	92.6	96.7	100.3	99.5	2.20	3.24	4.83	5.98	7.80	10.03	10.41	10.68
1996	62.2	67.1	75.9	81.0	93.6	100.9	97.4	104.1	2.22	2.75	4.11	5.63	7.92	10.53	10.58	12.08
1997	63.7	68.6	74.2	81.8	99.9	108.4		109.0	2.42	2.92	3.86	5.71	9.65	13.41		12.67
1998	55.0	62.6	70.2	80.0	92.1	98.0	96.7	115.0	1.88	2.09	2.99	4.85	7.93	9.91	11.05	18.34

Tabell 4 Skrei: Gjennomsnittlig lengde og vekt ved alder 1985-1998.

År	Antall i millioner																	
	Førstegangsgytere									Flergangsgytere								
	Alder									Alder								
	5	6	7	8	9	10	11	12+	Sum	5	6	7	8	9	10	11	12+	Sum
1985	0.68	6.59	9.70	0.39	0.33				17.69		0.86	2.66	2.72	0.82	1.01	0.45		8.52
1986	2.44	2.69	3.47	1.11	0.02				9.74	0.00	0.31	0.95	1.18	0.14		0.40	0.08	3.05
1987	7.25	3.67	0.05	0.26					11.22	1.47	3.06	0.02	0.29	0.02		0.03	0.03	4.91
1988	1.05	3.05	0.96	0.05					5.11	0.48	1.38	1.60		0.01	0.05			3.53
1989	0.04	12.24	5.98	0.87	0.21				19.34		0.94	3.13	1.33	0.17	0.12		0.06	5.76
1990	0.12	2.44	21.88	2.29	0.04	0.01			26.77	0.01	0.16	4.92	2.55	0.45	0.31			8.39
1991	0.00	5.00	19.45	29.96	0.88	0.08	0.17		55.54			0.38	2.71	1.87	0.11			5.07
1992	2.74	5.22	20.76	18.38	61.25	0.67			109.0		0.01	0.04	2.49	18.35	3.50	1.61	0.22	26.21
1993	4.70	14.34	11.54	13.12	4.77	5.67			54.15	0.17	0.24	5.81	7.10	20.67	36.29	4.74	0.71	75.72
1994	23.01	19.56	3.44	1.58	0.18	0.15	0.55	0.04	48.51	0.77	6.29	6.92	6.27	7.05	3.29	15.77	2.57	48.92
1995	6.32	27.57	6.85	0.32	0.78	0.10	0.04		41.98	0.18	7.67	5.48	1.95	2.82	2.47	2.08	7.96	30.60
1996	1.41	13.39	18.24	0.70	0.04				33.78		1.04	5.76	2.96	0.75	0.25	0.80	1.30	12.85
1997	0.40	4.78	18.31	5.73	0.68	0.13			30.03		0.17	9.25	10.77	0.82	0.29		0.75	22.06
1998	0.05	0.30	6.14	3.32	0.30				10.11			0.90	7.72	2.94	0.51	0.18	0.02	12.27

	Antall i millioner (alle gytere)									Biomasse i tusen tonn										
	Alder									Sum	Alder									Sum
	5	6	7	8	9	10	11	12+	5		6	7	8	9	10	11	12+			
År																				
1985	0.68	7.45	12.36	3.11	1.15	1.01	0.45		26.21	1.4	25.5	57.0	20.8	10.2	10.8	6.5			132.1	
1986	2.45	3.00	4.42	2.29	0.16		0.40	0.08	12.79	5.5	9.9	21.9	14.8	0.9		4.3	1.0		58.4	
1987	8.71	6.73	0.07	0.55	0.02		0.03	0.03	16.14	12.5	13.1	0.3	2.2	0.1		0.4	0.4		29.0	
1988	1.54	4.43	2.56	0.05	0.01	0.05			8.63	2.3	12.5	8.7	0.3	0.1	0.7				24.5	
1989	0.04	13.18	9.11	2.20	0.38	0.12		0.06	25.10	0.1	23.3	27.5	10.5	3.1	1.2		1.6		67.2	
1990	0.13	2.60	26.80	4.84	0.49	0.32			35.17	0.2	6.0	68.4	18.3	2.3	2.8				98.0	
1991	0.00	5.00	19.83	32.67	2.75	0.19	0.17		60.61	0.0	12.6	69.7	169.2	20.3	2.1	0.9			274.8	
1992	2.74	5.23	20.80	20.87	79.60	4.17	1.61	0.22	135.2	7.0	14.9	83.1	113.3	505.2	33.5	15.3	4.0		776.1	
1993	4.87	14.58	17.35	20.22	25.44	41.95	4.74	0.71	129.9	8.7	37.7	61.6	107.4	157.8	322.4	44.0	10.4		750.1	
1994	23.78	25.85	10.36	7.85	7.23	3.44	16.31	2.61	97.44	55.0	84.6	52.4	51.1	48.4	27.4	126.4	26.4		471.7	
1995	6.49	35.24	12.34	2.27	3.60	2.56	2.12	7.96	72.58	14.3	114.3	59.6	13.6	28.1	25.7	22.1	84.9		362.6	
1996	1.41	14.43	24.00	3.65	0.79	0.25	0.80	1.30	46.63	3.1	39.6	98.6	20.6	6.3	2.6	8.4	15.8		195.0	
1997	0.40	4.95	27.56	16.50	1.50	0.42		0.75	52.09	1.0	14.4	106.3	94.2	14.5	5.7		9.5		245.5	
1998	0.05	0.30	7.04	11.05	3.24	0.51	0.18	0.02	22.39	0.1	0.6	21.0	53.5	25.7	5.0	2.0	0.4		108.4	

Tabell 5 Skrei: Mengdeestimer (antall i millioner, biomasse i tusen tonn) 1985-1998.

Den relative andelen av skrei i Vestfjorden var den høyeste siden 1988. Dette skapte tildels god tilgjengelighet av fisken til tross for den lave totalmengden.

6. RESULTATER HYSE

Resultatene for hyse presenteres i tabell 6. Ved flere tråltrekk på Røstbanken var det åpenbart at fangstene langt oversteg de akustiske registreringene. Dette ble tolket som at særlig hyse som beitet på sildeegg stod i dødsone for ekkoloddet. Dette gjør at mengdeestimatet av hyse er et klart underestimat av hva som finnes i dekningsområdet. Parametre som gjennomsnittlig lengde og vekt må derimot sies å være representative for området. Det samme gjelder andeler i bestand (f.eks. andeler 5-åringer, andel moden fisk osv.). Mengdeestimatet representerer en drastisk nedgang sammenlignet med fjoråret.

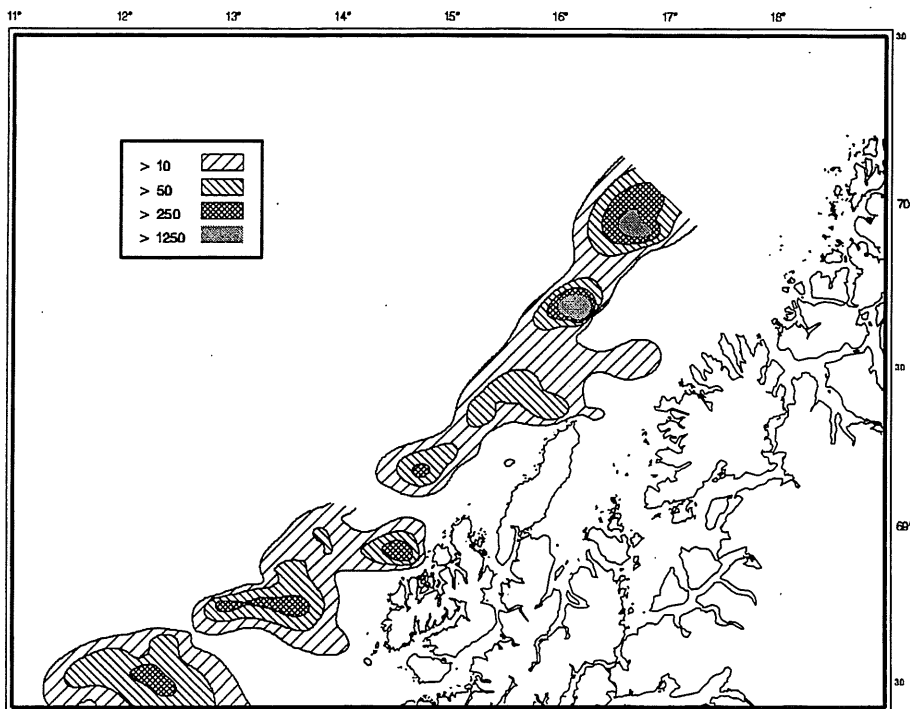
	Område:							Område:					
	Nord		Vestfjorden		Yttersida			Nord		Vestfjorden		Yttersida	
	Lengde	Vekt	Lengde	Vekt	Lengde	Vekt		Ant.	Biom.	Ant.	Biom.	Ant.	Biom.
Alder							Alder						
2	29.7	0.24	23.8	0.12	27.6	0.21	2	14	3	87	10	584	125
3	38.6	0.67	38.7	0.59	39.0	0.62	3	28	19	23	14	170	105
4	47.4	1.19	46.5	1.05	46.8	1.07	4	32	39	79	83	510	546
5	53.9	1.58	49.3	1.25	49.2	1.27	5	70	110	103	129	363	460
6	53.9	1.63	50.5	1.45	50.0	1.41	6	41	66	131	190	714	1006
7	53.4	1.32	53.4	1.67	52.9	1.60	7	17	23	59	99	389	623
8	55.5	1.88	55.0	1.80	54.9	1.77	8	125	235	99	178	685	1215
9			57.8	2.25	57.1	2.18	9			29	65	185	404
10			55.0	1.61			10			3	5		
11			59.0	1.92	59.0	1.92	11			17	32	125	240
12+			65.8	2.78	65.8	2.78	12+			1	4	15	42
Gj.snitt	49.9	1.45	46.3	1.24	46.7	1.25	Totalt	342	496	649	808	3818	4768

	Lengde	Vekt		Ant.	Biom.
Alder			Alder		
1	13.9	0.02	1	112	3
2	27.2	0.20	2	685	139
3	38.9	0.62	3	222	138
4	46.8	1.07	4	621	668
5	49.9	1.30	5	536	699
6	50.3	1.43	6	885	1262
7	53.0	1.60	7	465	744
8	55.0	1.79	8	908	1628
9	57.2	2.19	9	214	469
10	55.0	1.61	10	3	5
11	59.0	1.92	11	141	272
12+	65.8	2.78	12+	17	46
Gj.snitt	46.9	1.26	Totalt	4809	6072

Tabell 6 Resultater hyse: Populasjonsparametre og mengde (antall i tusen, biomasse i tonn), områdevis og samlet.

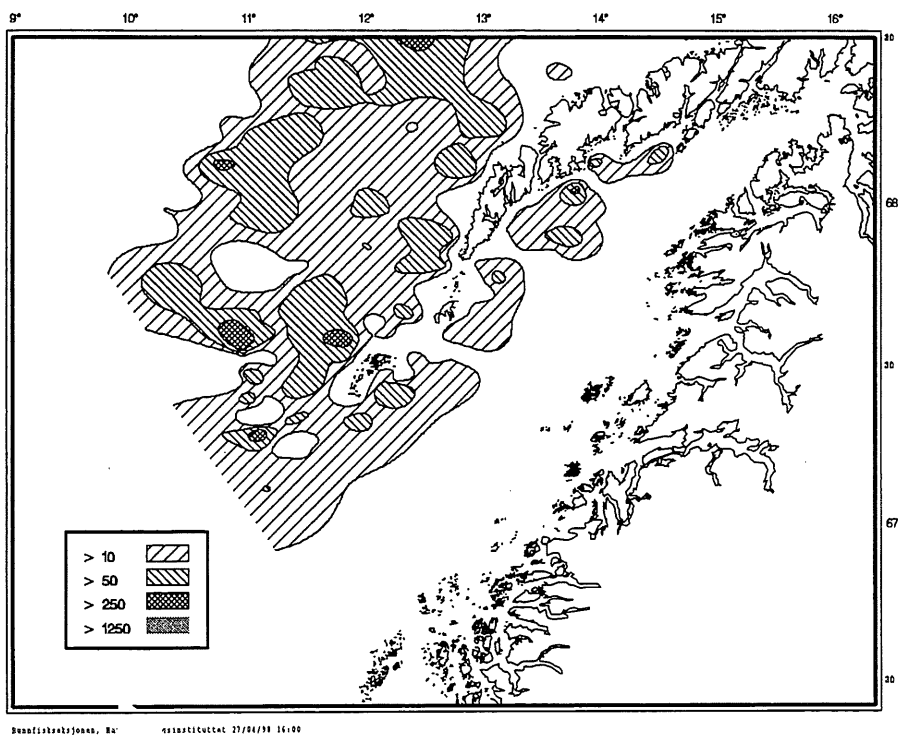
7. RESULTATER SEI

På tilsvarende måte som for torsk har de akustiske registreringene vært benyttet til å lage utbredelseskart for sei. Figurene 6 og 7 viser seiens utbredelse i dekningsområdet i form av konturplott av de akustiske registreringene.



Hyse/Statteke/Joona, Havforvaltningsinstituttet 27/04/99 16:10

Figur 6 Utbredelse av sei i den nordlige delen av dekningsområdet



Figur 7 Utbredelse av sei på Røstbanken og i Vestfjorden

De områdevisse resultatene for sei presenteres i tabell 7. 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 at det i Vestfjorden ser ut til å være en noe lavere lengde ved alder enn i de andre områdene.

	Område:							Område:					
	Nord		Vestfjorden		Yttersida			Nord		Vestfjorden		Yttersida	
	Lengde	Vekt	Lengde	Vekt	Lengde	Vekt		Ant.	Biom.	Ant.	Biom.	Ant.	Biom.
Alder							Alder						
3			42.6	0.77	38.2	0.46	3			26	20	98	45
4	43.8	0.86	42.8	0.83	42.8	0.84	4	461	396	1255	1041	27260	23026
5	49.2	1.14	45.3	0.96	47.0	1.08	5	3491	3968	1137	1089	26406	28641
6	52.9	1.32	51.2	1.31	51.6	1.38	6	4982	6589	816	1070	10722	14755
7	60.8	2.33	59.4	1.92	60.7	1.94	7	22	51	465	895	2121	4109
8			62.7	2.32	65.2	2.35	8			820	1904	866	2033
9			68.2	2.73	78.4	4.07	9			378	1030	256	1041
10			88.0	5.47	88.3	5.85	10			10	54	96	559
Gj.snitt	51.0	1.23	51.7	1.45	46.9	1.09	Totalt	8956	11005	4907	7104	67825	74208

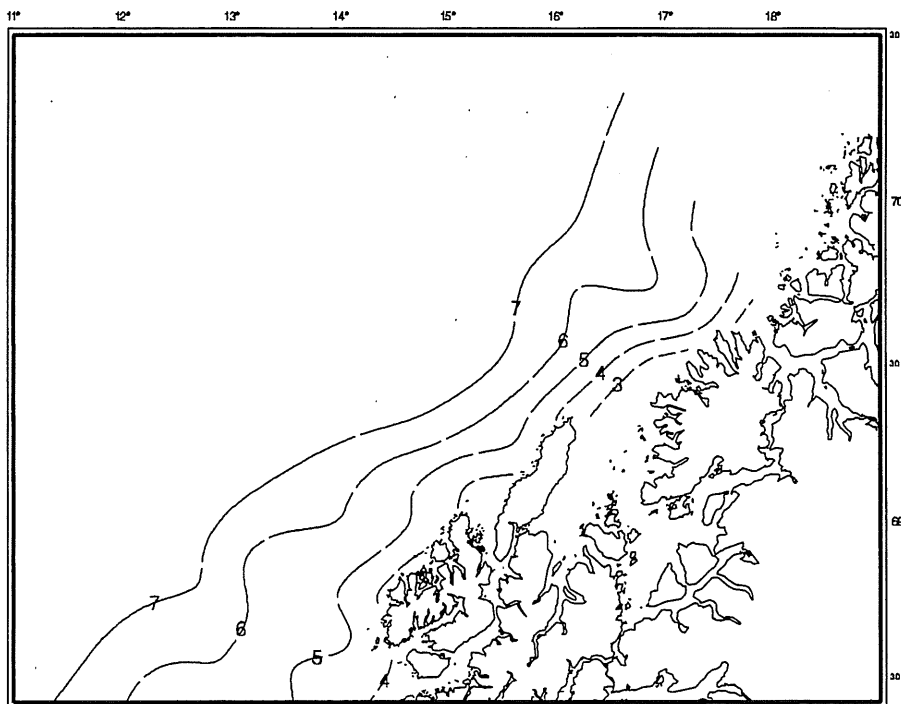
	Lengde	Vekt		Ant.	Biom.
Alder			Alder		
3	39.1	0.52	3	124	65
4	42.8	0.84	4	28976	24463
5	47.2	1.09	5	31034	33699
6	52.0	1.36	6	16520	22415
7	60.5	1.94	7	2608	5055
8	64.0	2.33	8	1686	3936
9	72.3	3.27	9	633	2071
10	88.3	5.81	10	106	613
Gj.snitt	47.6	1.13	Totalt	81688	92317

Tabell 7 Resultater sei: Populasjonsparametre og mengde (antall i tusen, biomasse i tonn), områdevis og samlet.

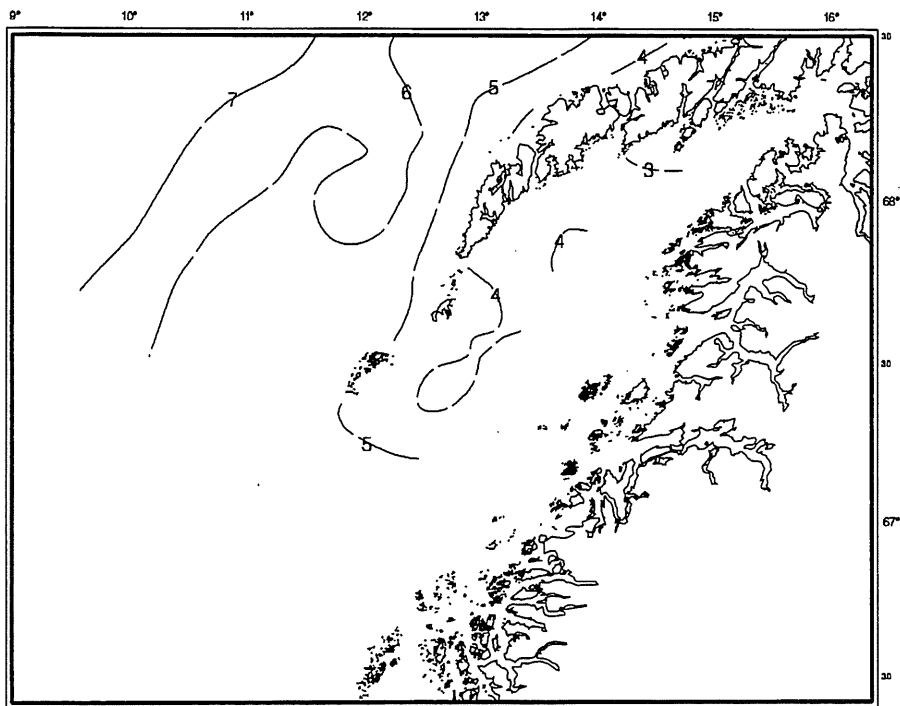
8. HYDROGRAFI

Figurene 8-11 viser temperaturfordelinger i henholdsvis 20 og 100 meter. Hydrografiske snitt med temperatur og saltholdighet er vist på figurene 12-14. Kartene med temperaturfordeling benytter glattede konturer. Konturene i 100 meters dyp i Vestfjorden er usikre og basert på svært få observasjoner.

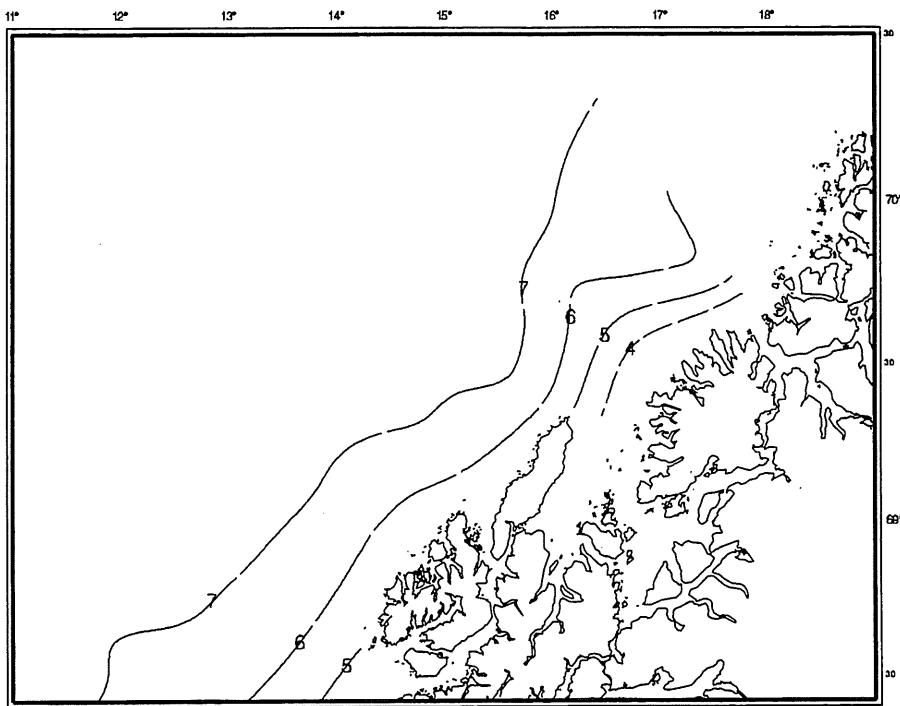
Både resultatene fra snittet Røst-Tennholmen og snittet Ballstad-Måløy/Skarholmen viser tilnærmet normale temperaturforhold for gyttetiden. Snittet Kabelvåg-Steigen antyder noe lavere temperaturer på gytefeltene lengst øst i Lofoten. Ut ifra de akustiske registreringene ser ikke dette ut til å ha spilt noen rolle.



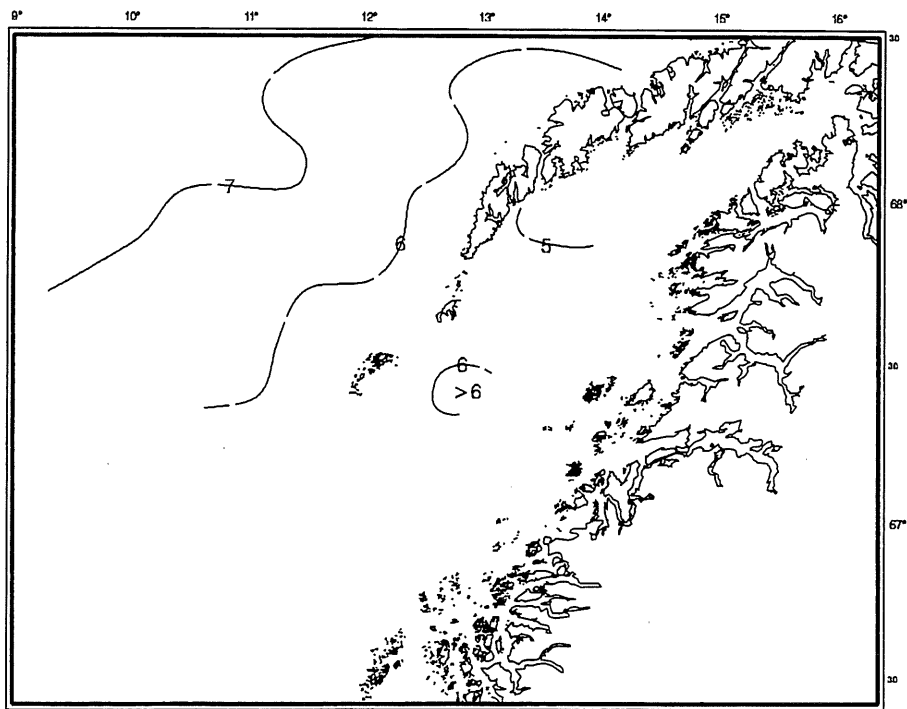
Figur 8 Temperaturer i 20 meters dyp i den nordlige delen



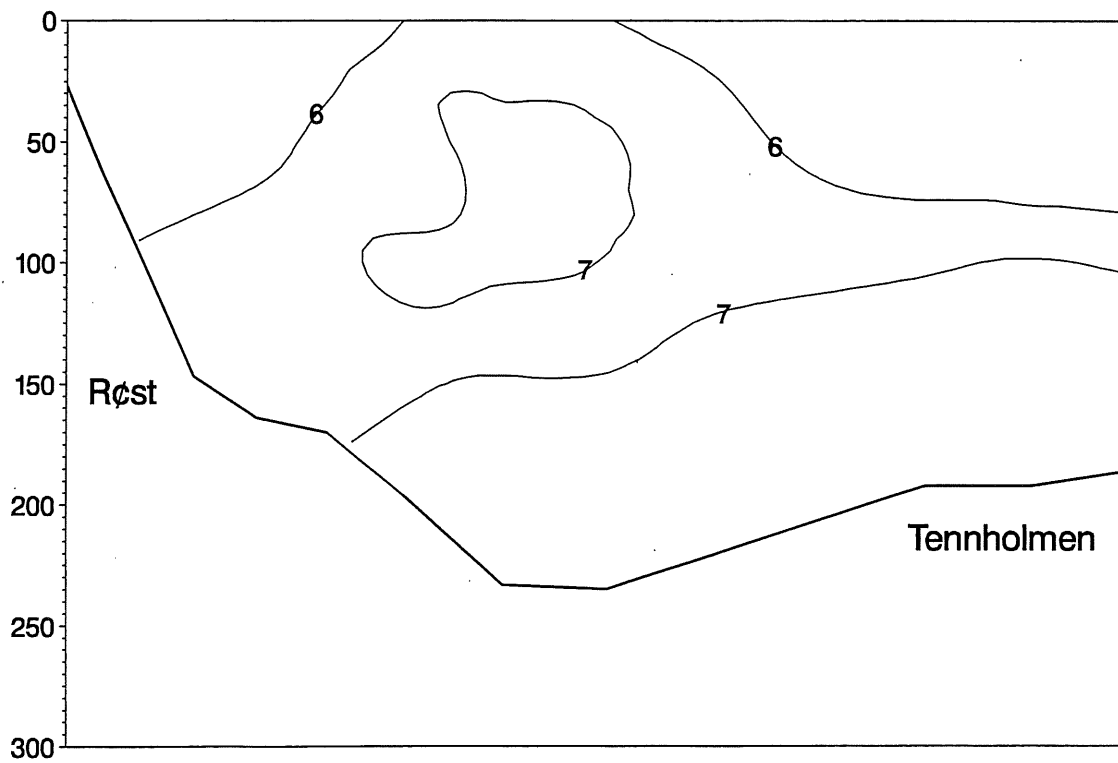
Figur 9 Temperaturer i 20 meters dyp på Røstbanken og i Vestfjorden



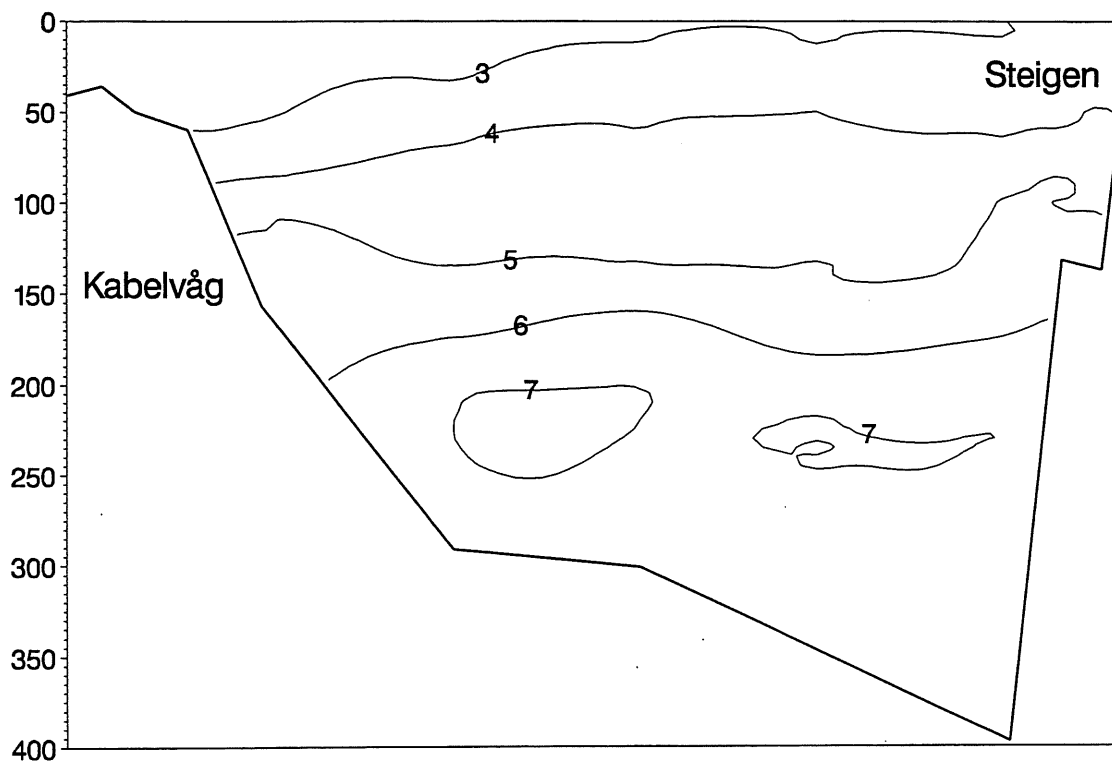
Figur 10 Temperaturer i 100 meters dyp i den nordlige delen



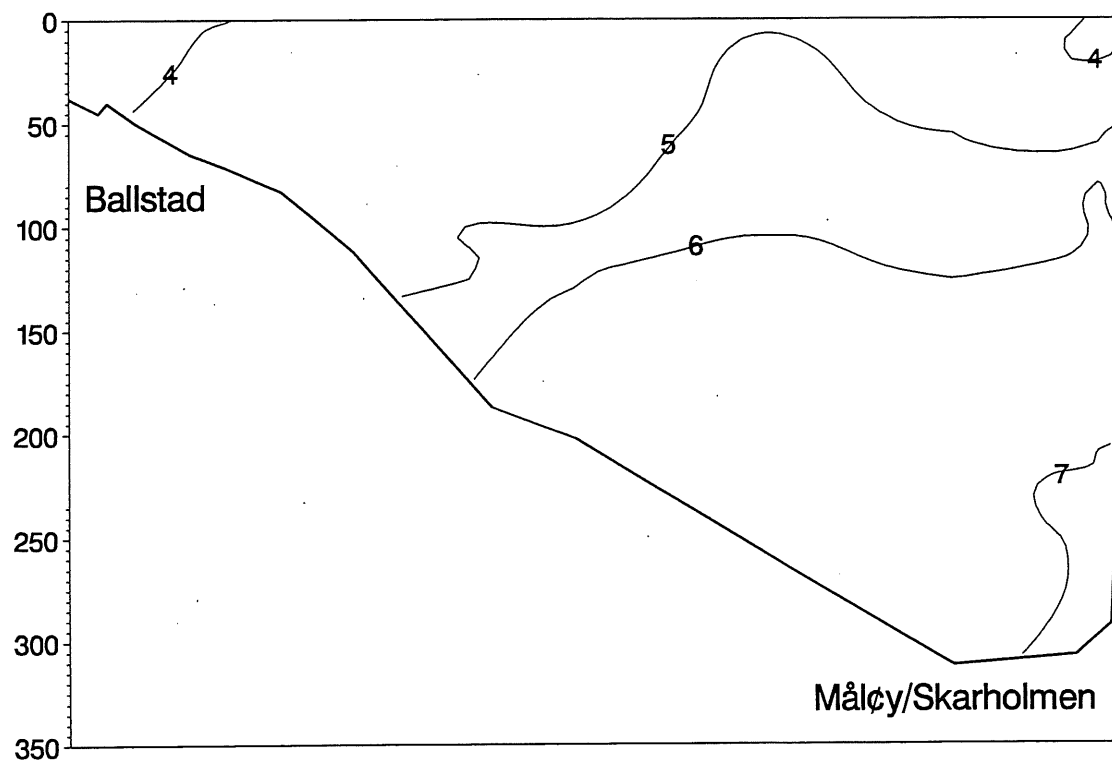
Figur 11 Temperaturer i 100 meters dyp på Røstbanken og i Vestfjorden



Figur 12 Temperatursnitt Røst-Tennholmen 26. mars



Figur 13 Temperatursnitt Kabelvåg-Steigen 1. april



Figur 14 Temperatursnitt Ballstad-Måløy/Skarholmen 2. april

9. DISKUSJON

9.1 Sammenligning med arbeidsgruppens resultater

Tidsserien fra lofottoktet gir en mye raskere nedgang i perioden 1996-1998 enn det de siste beregningene fra ICES arbeidsgruppe (Arctic Fisheries Working Group, april 1998) gir. ICES beregningene viser at nedgangen som ble observert i toktet i 1994 og 1995 nå blir bekreftet av arbeidsgruppen. Det kan derfor se ut som om metodikken som benyttes av arbeidsgruppen trenger flere år med data før en får frem en tilsvarende utvikling som i toktresultatene. Med andre ord ser det ut til at endringer som observeres i toktet blir forsinket i flere år før de beregnes av arbeidsgruppen. Lignende forsinkelse er også sett i forhold til toktresultatene fra vintertoktet i Barentshavet. Årets resultat av lofottoktet kan derfor tyde på at bestandsberegningene fra ICES arbeidsgruppen fortsatt er for optimistiske, og kan indikere at vi allerede i inneværende år har en gytebestand under det nivået en ønsker for å sikre rekrutteringen.

9.2 Tidspunkt for gjennomføring

Årets tokt forsterket inntrykket av at skreien er mindre tilgjengelig for mengdemåling før 20. mars. Rundt 1. april begynner det å dukke opp en del utgytt fisk i fangstene så valget av 2 ukers tokt med start rundt 20. mars ser ut til å være hensiktsmessig. I år kunne Lofotposten melde om et "nytt" skreiinsig til Moskenesgrunnen i tiden rundt 10. april. Ryktet om ei skreiflo på 40-50 nm bredde ble underbygd med en rekke gode enkeltfangster. Bruksvaktfartøyet ble kontaktet og kunne fortelle om 4-5 dagers godt fisk i et område på rundt 15 ganger 15 nm. En god del av denne fisken var omtrent utgytt. Det siste stemmer godt med tidligere antydninger om at en del av skreien stopper opp på "yttersida" for å sleppe de siste porsjoner med rogn. Dette er nok ikke spesielt for i år. Det spesielle i år er vel at det på grunn av relativt lav totalmengde var vanskelig for fiskerne å finne gode forekomster nærmere land på denne tiden.

9.3 Sammensetning av gytebestanden av skrei

Det er fortsatt 90-årsklassen som dominerer gytebestanden, men nedgangen fra i fjor er meget stor. Og for denne årsklassen er nå under en tredjedel av den observerte fisken førstegangsgyttere. Dette indikerer at denne årsklassen nå har omtrent utspilt sin rolle som "bærer" av gytebestanden. 89-årsklassen viser enda sterkere nedgang enn 90-årsklassen og representerte i år en biomasse som var omlag halvparten av 90-årsklassen. 91-årsklassen observeres i dette toktet som en svak årsklasse, men selv en relativt moderat økning kan medføre at denne årsklassen neste år vil være sterkere enn og bidra mer til gytebestanden enn de 2 foregående årsklassene. 5 og 6-åringene (93 og 92-

årsklassene) står med den laveste mengde observert av disse aldersgruppene gjennom hele tidsserien fra 1985. Framtidige undersøkelser vil vise i hvor stor grad dette reflekterer årsklassestyrke og hvor mye som skyldes senere modning.

9.4 Kysttorsk

Kysttorskresultatene har bestandig vært usikre med hensyn på totalmengde, men forholdene mellom årsklassene har vært noenlunde konsistent fra 1993-1996. Toktet i 1997 viste en markert overgang til yngre aldersgrupper og denne tendensen fortsatte i 1998. Gjennomsnittslengden av 3 år og eldre kysttorsk har sunket drastisk de siste årene. Noe av det skyldes en god rekruttering, men et voksende fiskepress i området er nok hovedårsaken.

9.5 Sei

Mengden av sei er noe lavere enn i fjor og fjorårets estimat ser derfor ut til å representere en "topp" i denne omgangen. Dette gjenspeiles også i at gjennomsnittstørrelsen er på vei opp. Dette skyldes blant annet at det ikke ble observert 2 år gammel sei og at mengden 3 år gammel sei var svært lav. 92-årsklassen er så sterk som fjorårets resultat skulle tilsi, mens 93-årsklassen har økt noe i antall. Også 94-årsklassen viser seg som en brukbar årsklasse.

9.6 Hyse

Hyseestimatet viser en kraftig nedgang sammenlignet med fjorårets estimat. Fortsatt er det 90 årsklassen som dominerer, men med 92 årsklassen like bak. Som i fjor har hysa høy kondisjonsfaktor som i hovedsak skyldes mageinnholdet. Så godt som all hyse som ble fanget på "yttersida" var fullett av silderogn. Som nevnt tidligere i rapporten så er mengdeestimatet svært usikkert. Mye hyse står nært bunnen i dødsonen for ekkoloddet og hyseestimatet er derfor et underestimat av den hysemengde som var i dekningsområdet. Problemet er ikke noe nytt, men nedgangen må også sees i sammenheng med at trålfangstene av hyse var langt lavere i år enn i fjor.

9.7 Andre arter

Det er ikke foretatt noen mengdeberegning av andre arter, men utbredelse og total ekkomengde har blitt vurdert. Det ble registrert langt mer sild i dekningsområdet i år sammenlignet med i fjor. I så måte var silderegistreringene mer i tråd med observasjonene fra 1996 selv om silda hadde en noe mer sørlig fordeling (dvs. innenfor toktområdet). Registreringene av kolmule var i fjor preget av store mengde 1 eller 2 gruppe som bredde seg ut i områder vi tidligere ikke har observert kolmule i

slike mengder. I år var registreringene lik de mer vanlige år med kolmule stort sett fordelt dypere enn 250 meter og mest langs eggakanten.

Ut ifra total ekkomengde virket mengdene av andre arter (sild og kolmule unntatt) til å være noenlunde sammenlignbare med fjorårets observasjoner.

10. TAKK

Besetning ombord i F/F G.O. Sars takkes for god innsats og for de mange hyggelige stundene ombord. En spesiell takk til Hildegunn Græsdahl, Hildegunn Mjanger, Per Ågotnes, Harald Larsen og Tara Marshall for den fine innsatsen underveis. Og som alltid har Odd Nakken gitt konstruktive råd om utformingen av rapporten.

11. REFERANSER

Anon. 1998. Report of the Arctic Fisheries Working Group. Institute of Marine Research, Bergen, Norway. 21.-23. april 1998.

Korsbrekke, K. 1997a. Skreiinnsiget til Lofoten 1997. Havforskningsinstituttets interne notat nr. 5 1997/ Intern toktrapport nr. 3 1997

Korsbrekke, K. 1997b. Norwegian Acoustic Survey of North East Arctic Cod on the spawning grounds off Lofoten. ICES C.M. 1997/Y:18