

Revidert¹ rapport fra tokt med F/F G.O. Sars, Lofoten 16.03-02.04.02

Are Salthaug

Havforskningsinstituttet
Postboks 1870 Nordnes
5817 Bergen

1. Sammendrag

Hovedmålet for undersøkelsen er å oppnå et akustisk estimat av skreimengden i området rundt Lofoten. I tillegg blir populasjonsparametere for hyse og sei i dekningsområdet estimert. Observert skreimengde er over høyere enn på tilsvarende tokt i fjor. Den geografiske fordelingen av skrei er også forskjellig fra i fjor; den målte skreimengden på innersida av Røst og i Vestfjorden er mange ganger høyere i år. Gytebestanden domineres av unge gytere, hovedsakelig 6 og 7 år gammel fisk. Sett i et historisk perspektiv er skreimengden lav. Mengden av sei i dekningsområdet er, som i fjor, meget høy i forhold til tidligere år. Temperaturforholdene rundt Lofoten ser ikke ut til å skille seg nevneverdig fra tidligere år.

2. Materiale og metoder

2.1 Gjennomføring

Hovedmålet for toktet er å oppnå et akustisk estimat av torskemengden i området rundt Lofoten, og dekningsområdet blir følgelig det forventede utbredelsesområdet til torsk. De akustiske observasjonene består av parallelle transekter (eller kurser) med observert ekkomengde per kvadrantisk mil. Ut fra ekkotettheten blir tettheten av ulike fiskearter og undergrupper av hver art (f.eks. lengde og aldersgrupper) beregnet. Dette gir grunnlag for et estimat av totalmengden av arter i dekningsområdet. Metodikken for gjennomføring av toktet og etterbehandling av resultatene er utviklet av Knut Korsbrekke (se Korsbrekke 2000). Fartøyet F/F G.O. Sars ble benyttet under toktet.

Det geografiske dekningsområdet innebefatter området fra 71° N på Malangsgrunnen, feltene vest av Andøya, Vesterålsbankene, Røstbanken, området rundt Værøy og Røst samt Lofotensida av Vestfjorden inn til Austnesfjorden. Dekningsområdet var avgrenset av land og dyp; i Vestfjorden ned til ca. 200 m og i resten av området ned til 3-400 m. Under analysen av resultater blir dekningsområdet inndelt i 3 områder (eller strata):

A. Område ”Nord”: nord for 69° N.

¹ Resultatene i denne rapporten er endret i forhold til den opprinnelige versjonen etter at akustikkdata fra toktet ble tolket på nytt i juni 2003.

- B. Område ”Yttersida”: sør for 69° N og nord for en linje som trekkes mellom Lofotodden og Værøy, mellom Værøy og Røst som forlenges utover i havet.
- C. Område ”Vestfjorden”: fra linjen definert under B og østover til Austnesfjorden.

I løpet av toktet ble det tatt 28 trålhal (25 med bunntål og 3 med pelagisk trål) med fortløpende serienummer 80801-80828. Et stort problem under dette toktet er at mulighetene for tråling blir begrenset av faststående bruk, noe som spesielt hindrer prøver fra områder med mye skrei. 190 CTD-stasjoner ble tatt, deriblant 3 faste snitt. Som før ble toktet kombinert med et eggssurvey (80 cm håv) hvor 177 vertikale håvtrekk ble tatt. I tillegg ble det tatt prøver (vev, blod) av torsk i Vestfjorden til genetisk analyse. Grunnet en del dårlig vær ble det i år bare foretatt en dekning. Den avsatte tiden til dette toktet viste seg i år å være passelig.

2.2 Tolking av ekkogram

Simrad EK500 og BEI (Bergen Echo Integrator) ble benyttet med ”standard” settninger for denne type tokt. De observerte ekkotetthetene ble fordelt i kategoriene torsk, hyse, sei, uer, kolmule, sild, plankton og bunnfisk (samlegruppe for øyepål, vassild osv.). Oppløsningen på dataene er ekkotetthet for hver utseilte nautiske mil. Arts- og størrelsessammenstningen i trålfangstene blir benyttet, sammen med utskrifter og skjermbildet av ekkogrammene, til å fordele ekkomengden på de ulike kategoriene (tolking). Ligning 5 blir brukt som utgangspunkt til å estimere den relative ekkofordelingen basert på trålfangstene.

En vesentlig feilkilde er at trålen alltid vil fange selektivt slik at fangsten ikke representerer den ”egentlige” sammensetningen av arter og størrelser under fartøyet. I tillegg vil en del av fisken stå i den akustiske dødsonen nær bunnen, spesielt hyse. Skreien står derimot godt klar av bunnen og ekkomengdene er dermed mer representative for skrei. Se Aglen (1994) for mer informasjon om feilkilder i fiskeriakustikk.

2.3. Beregning av antall fisk

Antall i ulike undergrupper av en art ble beregnet for hvert av de tre geografiske områdene. Total ekkomengde, E_{tot} , av en art innen et område ble beregnet ved å summere gjennomsnittlige s_A -verdier per nautisk mil langs transektene vektet med avstanden mellom de parallelle transektene (d_{trans}):

$$E_{tot} = \sum_n \sum_t (\bar{s}_A)_n d_{trans} \quad (1)$$

der $(\bar{s}_A)_n$ er gjennomsnittlig s_A -verdier fra mil n på transekt t .

Prinsippet for utregning av antall fisk i lengdegruppe i , N_i , er å dividere ekkomengden som utgjøres av alle individene i lengdegruppen, E_i , med den antatte ekkoevnen til et enkeltindivid i lengdegruppen, σ_i :

$$N_i = \frac{E_i}{\sigma_i} \quad (2)$$

Andel individer i 1-cm lengdegruppe i , $P^{(N)}_i$, ble beregnet ved å midle relative lengdefordelinger fra trålstasjonene vektet med tauet distanse, lengdeprøvestørrelse og fangststørrelse (vektet relativ lengdefordeling):

$$P^{(N)}_i = \frac{\sum_s \frac{n_{si} w_s}{n_s w_{tot,s} d_s}}{\sum_i \sum_s \frac{n_{si} w_s}{n_s w_{tot,s} d_s}} \quad (3)$$

der n_{si} er antall individer i lengdegruppe i på stasjon s , n_s er antall individer i lengdeprøven, w_s er vekten av lengdeprøven, $w_{tot,s}$ er vekten av fangsten og d_s er tauet distanse i nautiske mil (hvis $d_s \leq 0.5$ settes $d_s = 0.5$).

Andelen av total ekkomengde fra individer i lengdegruppe i , $P^{(E)}_i$, er gitt ved

$$P^{(E)}_i = \frac{\sigma_i P^{(N)}_i}{\sum_i \sigma_i P^{(N)}_i} \quad (4)$$

For artene torsk, hyse og sei er sammenhengen mellom målstyrke, TS , individlengde, L , og ekkoevne, σ_L :

$$TS = 10 \log_{10}(\sigma_L / 4\pi) = 20 \log_{10} L - 68 \quad (5)$$

som gir $\sigma_L = L^2 10^{-6.8} 4\pi$

Ved å tilegne midpunktet i det tilhørende lengdeintervallet til lengdegruppe i , $L_{mid,i}$, og sette inn i ligning 2 blir estimert antall i hver lengdegruppe:

$$N_i = \frac{E_{tot} P^{(E)}_i}{(L_{mid,i})^2 10^{-6.8} 4\pi} \quad (6)$$

Videre strukturering av individer skjedde i 5-cm's lengdegrupper. Antall individer i lengdegruppe l , N_l , blir da

$$N_l = \sum_{i=5l-4}^{5l} N_i \quad (7)$$

Andelen, $P^{(N)}_{lamk}$, innen hver av disse lengdegruppene (l) av hvert kjønn, k , modningsstadium, m , og alder, a , blir da:

$$P^{(N)}_{lamk} = \frac{\sum_s n_{lsamk} \frac{n_{sl} w_s}{n_s w_{tot,s} d_s}}{\sum_{samk} n_{lsamk} \frac{n_{sl} w_s}{n_s w_{tot,s} d_s}} \quad (8)$$

der n_{sl} , n_s , w_s , $w_{tot,s}$, d_s er som i ligning 3 (bare at lengdegruppe i er erstattet med l), n_{lsamk} er antall individer i lengdegruppe l på stasjon s med alder a , modningsstadium m og kjønn k .

Antall individer i en lengde-, alder-, modning-, og kjønnsgruppe blir da

$$N_{lamk} = N_l P^{(N)}_{lamk} \quad (9)$$

og antall individer i en alders-, modnings- og kjønnsgruppe:

$$N_{amk} = \sum_l N_{lamk} \quad (10)$$

Antall individer i en aldersgruppe blir følgelig

$$N_a = \sum_{lmk} N_{lamk} \quad (11)$$

Vektet gjennomsnitt av vekt, w_{lamk} , og lengde (kun vekt vises) av individer i en lengde-, alder-, modning-, og kjønnsgruppe beregnes som

$$w_{lamk} = \frac{\sum_{si} w_{lamksi} \frac{n_{sl} w_s}{n_s w_{tot,s} d_s}}{\sum_s n_{lsamk} \frac{n_{sl} w_s}{n_s w_{tot,s} d_s}} \quad (12)$$

der w_{lamksi} er vekten av individ i på stasjon s i gruppen og resten av parameterene er som tidligere.

Vekt ved alder, w_a , blir da (tilsvarende for lengde ved alder):

$$w_a = \frac{\sum_{lmk} w_{lamk} N_{lamk}}{N_a} \quad (13)$$

Andre parametere som blir målt på individuelle fisk og midlet som ovenfor (Ligning 13) er levermengde og rognmengde. Begge disse parameterene er, når de gis som andelen av kroppsvekten, et godt mål på den relative ernæringsmessige tilstanden til individer.

2.4. Korreksjon av andeler kysttorsk

Siden det som regel står en stor mengde faststående bruk i områdene med bra forekomst av skrei er det vanskelig å tråle i disse områdene. Skrei blir derfor underrepresentert i trålfangstene i forhold til kysttorsk som blir overrepresentert (se Korsbrekke 2000). Det antas her at når ekkomengden overstiger $50 \text{ m}^2/\text{nm}^2$ er torsken ren skrei, mens registreringer under denne verdien håndteres som om trålfangstene var representative. Den vektete relative lengdefordelingen for torsk, $P_i^{(n)*}$ (fra Ligning 3) endres dermed til

$$P_i^{(n)*} = (1 - e_{<50}(1 - P_{i,t=\text{kysttorsk}}^{(n)})) P_i^{(n)} \quad (14)$$

Der $e_{<50}$ er andel av ekkomengden fra tettheter lavere enn $50 \text{ m}^2/\text{nm}^2$ og $P_{i,t=\text{kysttorsk}}^{(n)}$ er andelen kysttorsk.

3. Resultater og diskusjon

3.1 Kysttorsk og skrei

Utbredelsen av torsk i dekningsområdet basert på ekkomengde (Fig. 3) viser at de tettste registreringene av torsk ble foretatt rundt Røst og inne i Vestfjorden. Sammenhengen mellom skraveringer og observerte ekkotettheter er:

Spredte registreringer: $10 \text{ m}^2/\text{nm}^2 - 50 \text{ m}^2/\text{nm}^2$

Svake registreringer: $50 \text{ m}^2/\text{nm}^2 - 250 \text{ m}^2/\text{nm}^2$

Middels registreringer: $250 \text{ m}^2/\text{nm}^2 - 1250 \text{ m}^2/\text{nm}^2$

Gode registreringer: over $1250 \text{ m}^2/\text{nm}^2$.

Resultatene for kysttorsk er gitt i tabellene 1 og 4a, og resultatene for skrei er gitt i tabellene 2, 3, 4b og 5-9. Estimater viser at observert skreimengde er over 50 % høyere enn på tilsvarende tokt i fjor. Den geografiske fordelingen av skrei er også forskjellig fra i fjor; den målte skreimengden på innersida av Røst og i Vestfjorden er mange ganger høyere i år. Gytebestanden domineres av unge gytere, hovedsakelig 6 og 7 år gammel fisk. Som i fjor er har skreien meget god kondisjon (stor lever) (Tab. 4b).

3.2 Hyse og sei

Resultatene for hyse er gitt i tabellene 10 og 11. I følge Korsbrekke (2000) er mengdeestimatet av hyse svært usikkert siden mye av fisken står i den akustiske dødsonen. Magesekken til hyse på Røstbanken var proppfull av silderogn, noe som også er observert på tidligere tokt og som dokumenterer at sild gyter i området.

Figur 4 viser utbredelsen av sei i dekningsområdet basert på ekkomengde. Andre resultater for sei er gitt i tabellene 12-15. Årets estimerte seimengde i dekningsområdet er meget høy i forhold til tidligere år. Seien i dekningsområdet domineres av 4-åringer. Rundt Røst stod det en del gytende storsei sammen med skreien.

3.3 Hydrografi

Temperaturfordelingen på 20 meters dyp er vist i Figur 5, og Figur 6 viser temperaturfordelingen på 100 meters dyp. Hydrografiske snitt med temperaturer er vist på Figurene 7-9. Temperaturforholdene rundt Lofoten ser ikke ut til å skille seg nevneverdig fra tidligere år.

4. Referanser

Aglen, A. 1994. Sources of error in acoustic estimation of fish abundance. I *Marine Fish Behaviour in capture and abundance estimation*, side 107-133, utgitt av Fernø, A. og Olsen, S. Fishing News Books, Oxford.

Korsbrekke, K. 2000. Kartlegging av gytebestanden av skrei 2000. Intern toktrapport.

Tabell 1. Kysttorsk, antall i tusen og biomasse i tonn

	Område:					
	Nord		Vestfjorden		Yttersida	
	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse
Alder						
1			0.1	0.0		
2	4.3	0.7	0.1	0.0	1.2	0.1
3	6.4	4.4	2.5	1.1	2.8	1.7
4	59.0	96.0	13.5	15.0	153.6	296.7
5	76.4	181.2	40.0	70.4	282.1	829.6
6	50.3	147.8	19.5	59.6	21.7	72.3
7	24.8	75.0	49.9	182.3	5.6	25.1
8			2.8	11.3	46.7	193.1
9			0.2	1.7		
10			0.1	1.4		
11			0.2	6.5		
Totalt	221.2	505.0	129.0	349.3	513.6	1418.7

Tabell 2. Skrei, antall i tusen og biomasse i tonn

	Område:					
	Nord		Vestfjorden		Yttersida	
	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse
Alder						
1	4.6	0.1			13.6	0.3
2	12.5	2.4				
3	10.9	4.6				
4	23.5	36.0	0.1	0.0		
5	250.4	416.3	754.8	1104.7	1521.6	3170.4
6	884.2	2132.7	6000.2	14528.1	12756.4	33777.2
7	402.4	1312.2	7893.6	26569.5	8865.3	31857.2
8	113.3	441.0	2464.6	10848.4	3912.7	19303.3
9	12.2	81.5	488.1	2935.6	332.1	2125.6
10			59.9	641.4	254.4	2678.0
11			23.0	219.1	443.0	3834.0
12+			12.9	135.6		
Totalt	1714.0	4426.8	17697.2	56982.5	28099.0	96745.9

Tabell 3a. Skrei, antall i tusen og biomasse i tonn

	Gyتهistorie						Totalt	
	Umoden		Førstegangsgyter		Flergangsgyter			
	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse
Alder								
1	5	0.1					5	0.1
2	17	3.1					17	3.1
3	17	8.9					17	8.9
4	79	127.9	4	4.1			82	132.1
5	162	322.8	149	253.8	16	20.8	327	597.5
6	327	758.8	526	1327.9	82	193.7	935	2280.5
7	92	339.2	290	900.2	45	147.7	427	1387.1
8			47	198.0	66	243.0	113	441.0
9			5	38.3	8	43.2	12	81.5
Sum	699	1561.0	1019	2722.4	217	648.5	1935	4931.9

Tabell 3b. Skrei, antall i tusen og biomasse i tonn

	Gyتهistorie						Totalt	
	Umoden		Førstegangsgyter		Flergangsgyter			
	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse
Alder								
1	0	0.0					0	0.0
2	0	0.0					0	0.0
3	2	0.9	1	0.2			3	1.1
4	0	0.2	13	14.8	0	0.0	14	15.1
5	49	83.0	733	1076.3	13	15.8	795	1175.1
6	0	0.0	5271	13111.9	748	1475.8	6020	14587.7
7	550	1168.9	3818	12765.5	3576	12817.3	7943	26751.8
8	0	3.3	853	3611.7	1614	7244.6	2467	10859.6
9			124	986.5	364	1950.8	488	2937.4
10					60	642.9	60	642.9
11					23	225.7	23	225.7
12+					13	135.6	13	135.6
Sum	601	1256.3	10813	31566.9	6411	24508.5	17826	57331.8

Tabell 3c. Skrei, antall i tusen og biomasse i tonn

	Gyتهistorie						Totalt	
	Umoden		Førstegangsgyter		Flergangsgyter			
	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse
Alder								
1	14	0.3					14	0.3
2	1	0.1					1	0.1
3	3	1.7					3	1.7
4	84	126.4	70	170.3			154	296.7
5	80	152.2	1628	3629.3	95	218.4	1804	3999.9
6	222	639.4	11279	30079.3	1277	3130.7	12778	33849.5
7	23	91.8	4292	16149.4	4556	15641.1	8871	31882.3
8			971	4838.9	2988	14657.6	3959	19496.4
9					332	2125.6	332	2125.6
10					254	2678.0	254	2678.0
11					443	3834.0	443	3834.0
Sum	426	1012.0	18241	54867.3	9946	42285.3	28613	98164.6

Tabell 4a. Kysttorsk, diverse parametre

	Område												Gj. snitt			
	Nord				Vestfjorden				Yttersida							
	Lengde	Vekt	Rogn	Lever	Lengde	Vekt	Rogn	Lever	Lengde	Vekt	Rogn	Lever	Lengde	Vekt	Rogn	Lever
Alder																
1				11.0	0.01								11.0	0.01		
2	26.0	0.16		1.25%	22.0	0.10			21.0	0.09			24.9	0.14		1.25%
3	41.5	0.68		1.56%	36.8	0.44		1.42%	39.5	0.62		1.26%	40.0	0.61		1.49%
4	56.7	1.63	0.45%	4.46%	48.2	1.11	0.89%	3.07%	56.0	1.93	0.45%	4.07%	55.7	1.80	0.45%	4.11%
5	60.5	2.37	3.25%	6.89%	55.7	1.76	15.1%	2.66%	66.4	2.94	18.0%	5.51%	64.2	2.71	10.9%	5.49%
6	66.0	2.94	2.40%	7.10%	68.4	3.05	11.4%	3.13%	68.3	3.34	0.88%	4.58%	67.0	3.06	2.27%	5.68%
7	66.4	3.02		3.18%	74.5	3.66	15.7%	4.32%	76.1	4.45	0.69%	5.92%	72.1	3.51	1.94%	4.08%
8					76.7	4.06	5.16%	3.80%	78.0	4.14		3.14%	77.9	4.14	5.16%	3.18%
9					88.0	8.03	15.5%	6.54%					88.0	8.03	15.5%	6.54%
10					99.0	13.60	6.76%	6.88%					99.0	13.60	6.76%	6.88%
11					125.0	27.80	17.0%	4.96%					125.0	27.80	17.0%	4.96%
Gj. snitt	60.2	2.28	2.18%	5.61%	64.3	2.71	14.4%	3.43%	64.3	2.76	8.56%	4.84%	63.2	2.63	5.54%	4.83%

Tabell 4b. Skrei, diverse parametre

	Område												Gj. snitt			
	Nord				Vestfjorden				Yttersida							
	Lengde	Vekt	Rogn	Lever	Lengde	Vekt	Rogn	Lever	Lengde	Vekt	Rogn	Lever	Lengde	Vekt	Rogn	Lever
Alder																
1	17.0	0.03							15.0	0.02			15.5	0.02		
2	27.0	0.20		0.96%									27.0	0.20		0.96%
3	36.0	0.42	0.31%	1.50%									36.0	0.42	0.31%	1.50%
4	53.0	1.54		7.16%	47.0	0.83	0.36%	0.85%					53.0	1.53	0.36%	7.15%
5	57.1	1.66	1.51%	5.11%	55.6	1.46	11.8%	3.48%	60.3	2.08	0.39%	6.74%	58.6	1.86	2.30%	5.60%
6	64.7	2.41	7.70%	5.10%	66.0	2.42	11.8%	5.05%	66.1	2.65	9.45%	6.05%	66.0	2.57	9.36%	5.70%
7	71.5	3.26	6.89%	5.38%	72.6	3.37	13.9%	4.79%	73.3	3.59	13.1%	5.06%	72.9	3.48	13.1%	4.94%
8	76.7	3.89	11.7%	4.30%	80.8	4.40	12.3%	5.38%	81.0	4.93	13.4%	5.88%	80.8	4.71	13.2%	5.67%
9	91.2	6.68	12.0%	7.12%	88.1	6.01	11.2%	4.62%	88.2	6.40	8.55%	7.92%	88.2	6.18	9.17%	5.98%
10					103.1	10.71	15.5%	7.25%	101.5	10.53		6.09%	101.8	10.56	15.5%	6.31%
11					95.5	9.54	19.6%	5.87%	90.7	8.65	16.8%	5.73%	91.0	8.70	16.9%	5.74%
12+					101.4	10.48		3.10%					101.4	10.48		3.10%
Gj. snitt	65.4	2.58	6.99%	5.11%	71.4	3.22	13.5%	4.91%	71.1	3.44	11.8%	5.77%	71.0	3.33	11.8%	5.42%

Tabell 5. Skrei, alder-lengde fordeling

	Alder												Sum
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12+	
Lengdegruppe													
15-20 cm	18												18
20-25 cm		6											6
30-35 cm		6	6										13
40-45 cm			5										5
45-50 cm				0	5								5
50-55 cm				23	397	342							763
55-60 cm					534	2626	35						3195
60-65 cm					1549	4864	411						6824
65-70 cm					42	7164	4649	9					11864
70-75 cm						4177	5215	689					10081
75-80 cm						421	5121	1807	10				7359
80-85 cm						30	986	2579	292		184		4071
85-90 cm						17	661	1111	209				1998
90-95 cm							78	151	163	9	150		550
95-100cm								5	140	17	145		314
100-105cm									5	120	131		256
105-110cm										5	14	127	152
Over 110cm										16	16	5	37
Sum	18	13	11	24	2527	19641	17161	6491	832	314	466	13	47510

Tabell 6. Antallsindekser av moden skrei (i millioner).

År	Alder								Sum
	5	6	7	8	9	10	11	12+	
1985	0.68	7.45	12.36	3.11	1.15	1.01	0.45		26.21
1986	2.49	3.3	5.54	2.71	0.16		0.4	0.08	14.66
1987	8.77	7.04	0.23	2.83	0.04		0.03	0.03	18.97
1988	1.57	4.43	2.56	0.05	0.01	0.05			8.66
1989	0.04	13.19	9.73	2.2	0.38	0.12		0.06	25.73
1990	0.13	2.6	27.02	4.85	0.49	0.32			35.41
1991	0	5	19.83	32.67	2.75	0.19	0.17		60.61
1992	2.74	5.23	20.8	20.87	79.6	4.17	1.61	0.22	135.25
1993	4.87	14.58	17.35	20.22	25.44	41.95	4.74	0.71	129.86
1994	23.78	25.85	10.36	8.21	7.68	3.49	17.53	2.61	99.51
1995	6.49	35.24	12.34	2.27	3.62	2.56	2.15	7.96	72.63
1996	1.41	14.43	24	3.65	0.79	0.25	0.8	1.3	46.63
1997	0.4	4.95	27.56	16.5	1.5	0.42		0.75	52.09
1998	0.05	0.3	7.06	11.05	3.24	0.51	0.18	0.02	22.41
1999	0.25	1.92	4.84	14.58	8.42	0.75	0.19	0.1	31.05
2000	3.61	3.85	3.25	2.15	2.23	0.45	0.39	0.05	15.98
2001	4.33	17.61	8.03	0.96	0.33	0.36	0.26	0.09	31.97
2002	2.3	19.11	16.5	6.49	0.83	0.31	0.47	0.01	46.03

Tabell 7. Biomasseindekser av moden skrei (i tusen tonn).

År	Alder								Sum
	5	6	7	8	9	10	11	12+	
1985	1.36	25.48	56.96	20.76	10.23	10.79	6.5		132.09
1986	5.52	10.62	26.24	17.34	0.9		4.31	1.04	65.97
1987	12.6	13.67	0.84	15.27	0.22		0.39	0.38	43.37
1988	2.29	12.46	8.69	0.3	0.08	0.74			24.57
1989	0.05	23.31	28.16	10.45	3.12	1.2		1.58	67.88
1990	0.2	6.02	68.93	18.34	2.33	2.78			98.6
1991	0	12.61	69.69	169.19	20.35	2.11	0.9		274.84
1992	7.03	14.89	83.05	113.27	505.18	33.47	15.27	3.99	776.15
1993	8.7	37.67	61.64	107.36	157.84	322.43	43.97	10.44	750.06
1994	55.02	84.59	52.44	52.5	51	27.6	135.58	26.36	485.09
1995	14.31	114.32	59.63	13.58	28.23	25.69	22.36	84.94	363.06
1996	3.13	39.63	98.61	20.56	6.27	2.59	8.43	15.76	194.98
1997	0.97	14.44	106.25	94.18	14.48	5.67		9.53	245.52
1998	0.09	0.63	21.08	53.53	25.71	5.02	2.02	0.38	108.46
1999	0.37	5.37	14.31	61.49	49.82	7	1.73	1.59	141.69
2000	6.16	9.62	10.26	8.28	11.84	3.2	2.95	0.63	52.94
2001	8.24	47.93	28.02	5.97	2.27	3.97	2.66	2.69	101.74
2002	4.3	49.08	58.14	30.59	5.14	3.32	4.05	0.14	154.77

Tabell 8. Lengde ved alder (i cm) for moden skrei.

År	Alder							
	5	6	7	8	9	10	11	12+
1985	59.6	71.1	79	88.2	97.3	105.2	114	
1986	62.7	70	80	89.4	86.6		105.8	115
1987	58.2	64.5	76.7	86.2	88		118.5	116
1988	53.1	67.1	71.6	94	97	119.6		
1989	54	59	69.8	80.8	96.6	103		125
1990	56.9	65.1	69.2	79.5	83.7	100.1		
1991	59	67.3	74.4	81	91.3	99.8	85	
1992	66.3	68.7	78.3	83.9	89.2	92.2	101.9	127
1993	58.3	66.1	72.8	83.6	87.4	92.7	95.4	111.2
1994	64.3	70.6	82	87.3	90	95.3	92.4	101.4
1995	61.5	69.7	77.8	84.4	92.6	96.7	100.3	99.5
1996	62.2	67.1	75.9	81	93.6	100.9	97.4	104.1
1997	63.7	68.6	74.2	83.8	99.9	108.4		109
1998	55	62.6	70.2	80	92	98	96.7	115
1999	52.7	67	69.4	78.6	85.8	100.3	102	125
2000	58.4	66.5	72.6	77	83.9	90.6	93.7	112.4
2001	59.3	66.9	73.2	87.1	88.7	102.8	98.5	128.2
2002	58.6	66	73.2	80.8	88.2	101.8	91	101.4

Tabell 9. Vekt ved alder (i kg) for moden skrei.

År	Alder							
	5	6	7	8	9	10	11	12+
1985	2	3.42	4.61	6.67	8.89	10.73	14.29	
1986	2.22	3.22	4.74	6.4	5.8		10.84	13.48
1987	1.44	1.94	3.61	5.4	5.64		13.15	12.55
1988	1.46	2.82	3.39	6.63	7.27	13.64		
1989	1.3	1.77	2.89	4.74	8.28	9.98		26
1990	1.54	2.32	2.55	3.78	4.77	8.8		
1991	2.21	2.52	3.51	5.18	7.4	11.36	5.35	
1992	2.56	2.85	3.99	5.43	6.35	8.03	9.5	17.8
1993	1.79	2.58	3.55	5.31	6.21	7.69	9.28	14.71
1994	2.31	3.27	5.06	6.39	6.64	7.92	7.73	10.1
1995	2.2	3.24	4.83	5.98	7.8	10.03	10.39	10.68
1996	2.22	2.75	4.11	5.63	7.92	10.53	10.58	12.08
1997	2.42	2.92	3.86	5.71	9.65	13.41		12.67
1998	1.88	2.09	2.98	4.85	7.92	9.91	11.05	18.34
1999	1.51	2.8	2.96	4.22	5.92	9.33	9.17	16
2000	1.71	2.5	3.16	3.85	5.32	7.07	7.62	12.84
2001	1.90	2.72	3.49	6.23	6.82	10.95	10.29	28.58
2002	1.87	2.57	3.52	4.71	6.18	10.56	8.7	10.48

Tabell 10. Hyse, Alder - Lengde fordeling.

	Alder												Sum
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12+	
Lengdegruppe													
10-15 cm	98												98
15-20 cm	997	15											1012
20-25 cm	122	35											157
25-30 cm		303	125										428
30-35 cm		127	393		2								522
35-40 cm			576	199									775
40-45 cm		4	117	810	96	11							1039
45-50 cm			10	623	88	432							1153
50-55 cm				240	322	1189	76						1827
55-60 cm			6	12	204	766	23	76	8		38		1132
60-65 cm				1		281		40	20	20	19	17	397
65-70 cm						5		3			9	73	90
70-75 cm							2				3	25	29
75-80 cm								2					2
Sum	1216	484	1226	1886	712	2684	100	121	28	29	59	115	8660

Tabell 11. Hyse, gjennomsnittlig lengde og vekt ved alder.

	Gyتهistorie						Totalt	
	Umoden		Førstegangsgyter		Flergangsgyter			
	Lengde	Vekt	Lengde	Vekt	Lengde	Vekt	Lengde	Vekt
Alder								
1	17.7	0.052					17.7	0.052
2	27.2	0.200			40.0	0.650	27.3	0.204
3	34.4	0.389	37.4	0.531	42.0	0.808	35.0	0.418
4	40.2	0.607	46.2	0.991	44.5	0.798	44.8	0.899
5	38.3	0.444	47.7	1.201	52.6	1.527	51.7	1.463
6			52.8	1.556	53.9	1.558	53.8	1.557
7					52.4	1.386	52.4	1.386
8					58.1	1.844	58.1	1.844
9					59.6	2.225	59.6	2.225
10					63.6	2.331	63.6	2.331
11					61.1	2.061	61.1	2.061
12+					68.6	3.204	68.6	3.204
Gj. snitt	27.6	0.260	46.7	1.061	54.4	1.620	42.8	0.990

Tabell 12. Sei, Alder - Lengde fordeling

	Alder											Sum
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12+		
Lengdegruppe												
30-35 cm	12730	2069										14799
35-40 cm	26420	87301										113721
40-45 cm	185	89099	7941									97224
45-50 cm		12742	8843	2009	170						170	23935
50-55 cm		66	1419	3012	2407					209		7112
55-60 cm			1638	5223	1552		411			400		9225
60-65 cm			24	959	1041	2234	383	383				5024
65-70 cm			424	225	1909	437	714	203				3912
70-75 cm				501	293	598	369	390	26	250		2428
75-80 cm			161	161	323	290	49	111	14	35		1144
80-85 cm				117					117		8	241
85-90 cm			104				95			129	24	353
90-95 cm			118							34	118	269
95-100cm											93	93
105-110cm											12	12
Sum	39335	191276	20672	12207	7697	3559	2021	1203	812	710	279493	

Tabell 13. Sei, Gjennomsnittlig lengde og vekt ved alder.

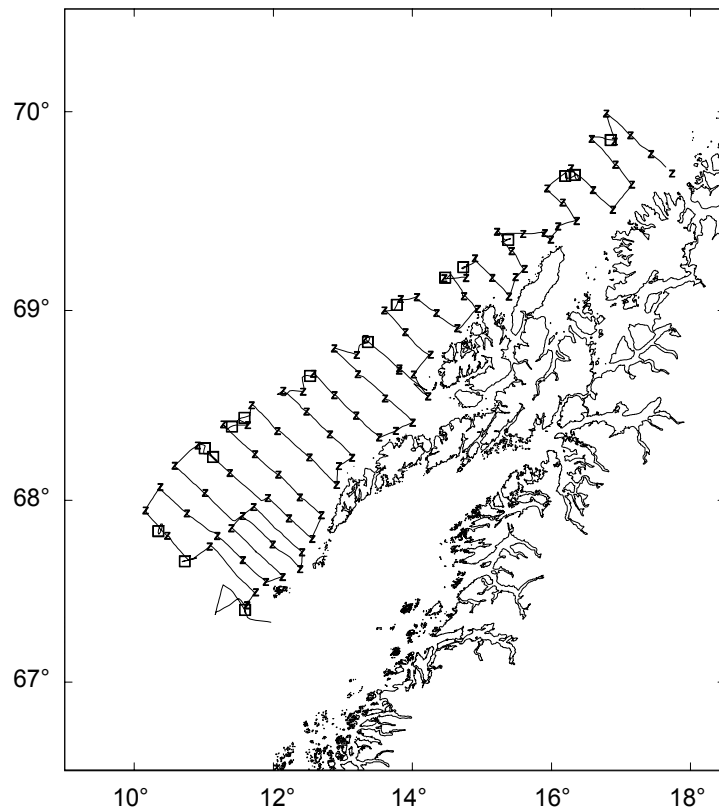
	Gyتهistorie						Totalt	
	Umoden		Førstegangsgyter		Flergangsgyter			
	Lengde	Vekt	Lengde	Vekt	Lengde	Vekt	Lengde	Vekt
Alder								
3	34.5	0.314			34.0	0.345	34.5	0.315
4	39.9	0.522	43.0	0.625			39.9	0.522
5	46.4	0.787	54.1	1.366	91.0	6.345	47.6	0.893
6	53.7	1.275	59.0	1.495	59.7	1.686	56.5	1.448
7	54.6	1.339			61.4	1.946	59.4	1.769
8	62.0	1.830			67.6	2.359	65.5	2.165
9					66.6	2.421	66.6	2.421
10					70.6	2.757	70.6	2.757
11					62.6	2.373	62.6	2.373
12+					74.7	4.079	74.7	4.079
Gj. snitt	40.1	0.542	55.8	1.410	62.1	2.081	41.8	0.654

Tabell 14. Antallsindekser av sei (i millioner).

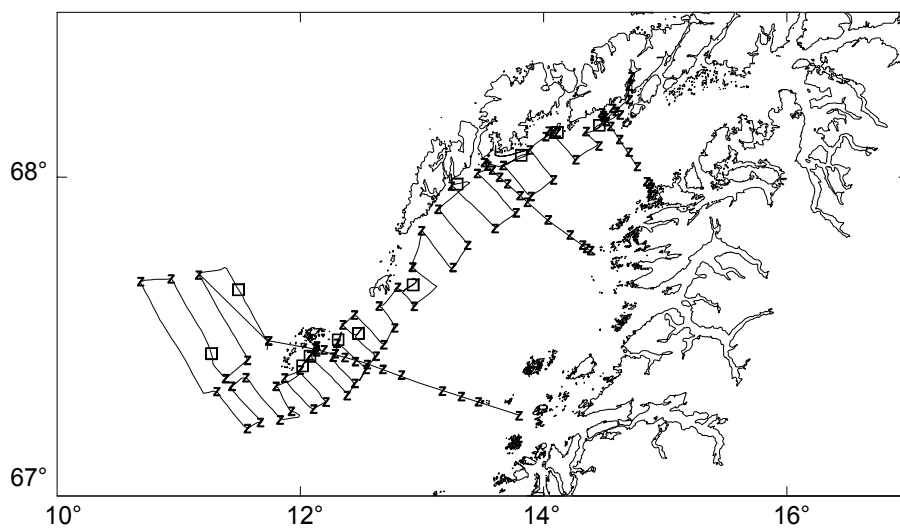
År	Alder											Sum
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12+	
1996												139.6
1997	0.10	3.49	23.5	69.1	11.2	7.92	3.49	0.15	0.13	0.02	0.03	119.1
1998		0.12	30.0	31.0	16.5	2.61	1.69	0.63	0.12			81.7
1999	0.04	21.1	5.47	24.2	14.2	6.29	1.78	4.57	1.19	0.02		78.8
2000		11.3	131.8	14.4	8.78	4.16	4.93	1.31	2.42	1.08	0.05	180.2
2001	12.8	9.2	53.0	43.1	14.5	6.7	4.3	6.2	1.9	1.0	0.38	153.2
2002		39.3	191.3	20.7	12.2	7.7	3.56	2.02	1.2	0.81	0.71	279.5

Tabell 15. Biomasseindekser av sei (i tusen tonn).

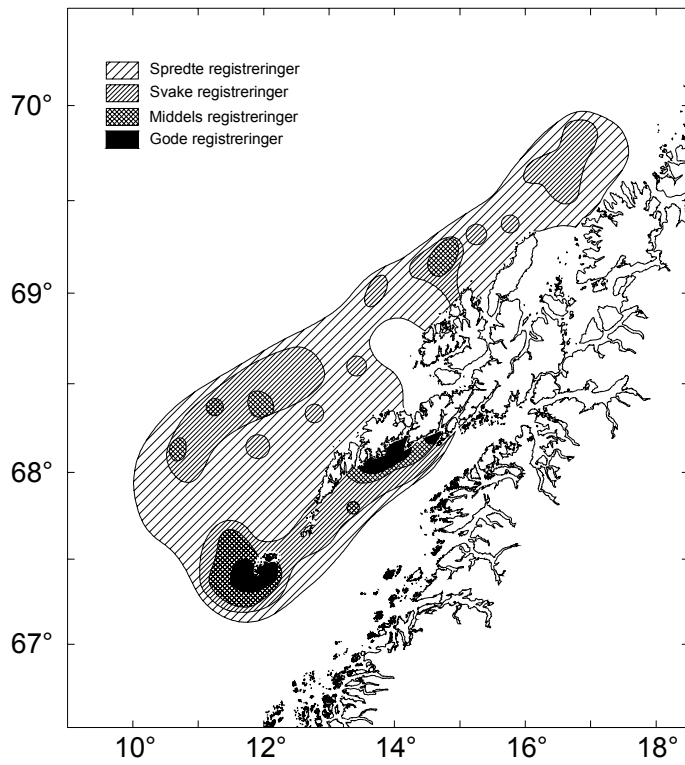
År	Alder											Sum
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12+	
1996												107.6
1997	0.02	1.24	13.4	59.1	15.8	15.1	10.6	0.68	0.81	0.11	0.22	117.1
1998		0.07	24.5	33.7	22.4	5.06	3.94	2.07	0.61			92.3
1999	0.01	10.1	3.9	24.9	20.1	11.2	4.82	13.2	4.41	0.19		92.7
2000		4.95	88.9	16.2	14	8.06	12.9	4.25	11.2	4.8	0.46	165.6
2001	1.84	3.47	38.58	46.26	24.36	14.06	10.83	19.00	6.66	4.28	1.67	171.0
2002		12.4	99.8	18.4	17.7	13.6	7.7	4.89	3.32	1.93	2.9	182.7



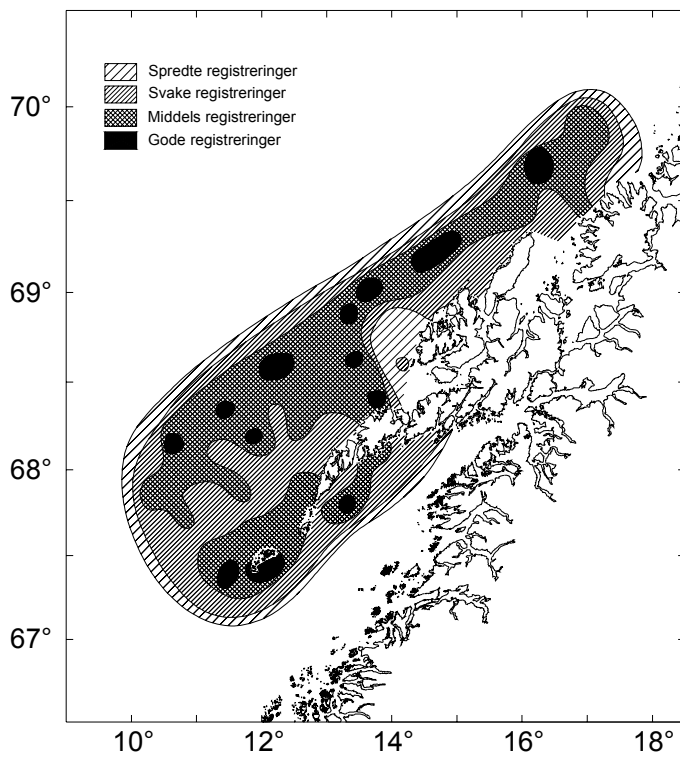
Figur 1. Kurskart med for perioden 16.03 - 25.03 med CTD-stasjoner (Z) og trålstasjoner (åpne firkanter).



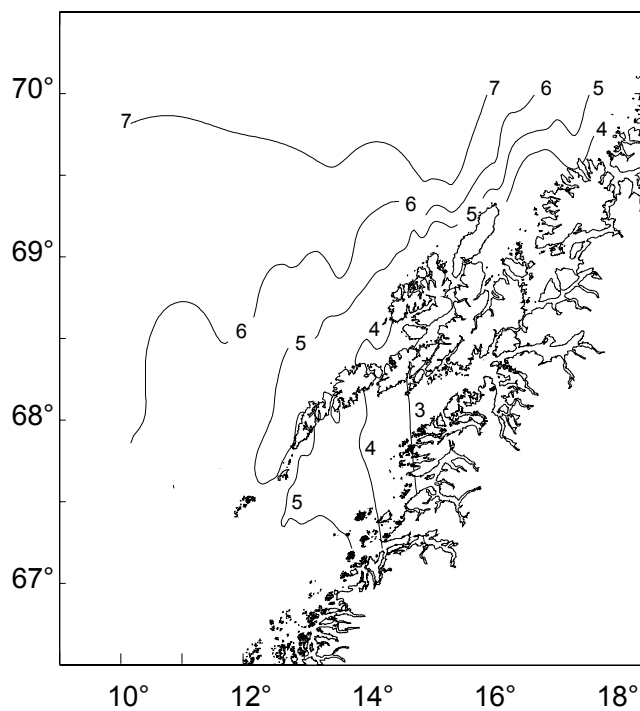
Figur 2. Kurskart med for perioden 27.03 - 02.04 med CTD-stasjoner (Z) og trålstasjoner (åpne firkanter).



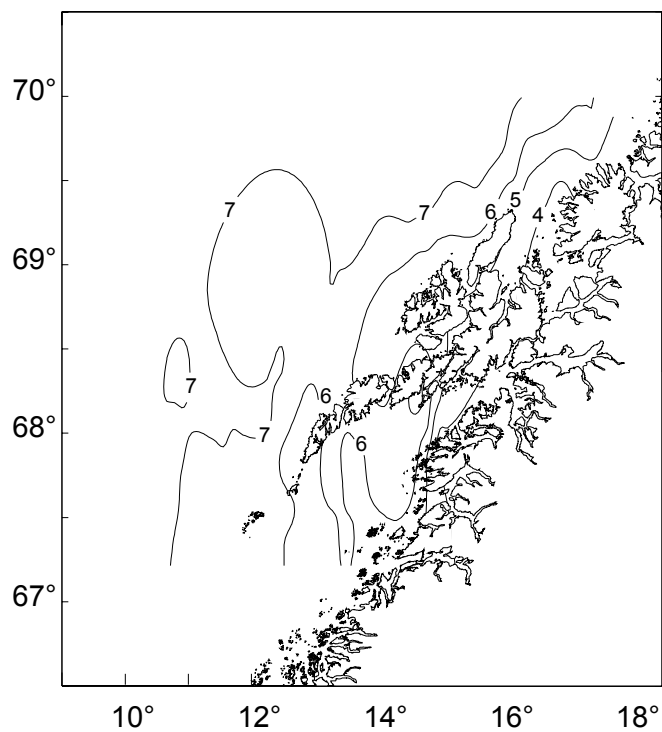
Figur 3. Utbredelse av torsk basert på observerte ekkomengder. Grenseverdiene for de skraverte feltene er gitt i kapittel 3.1.



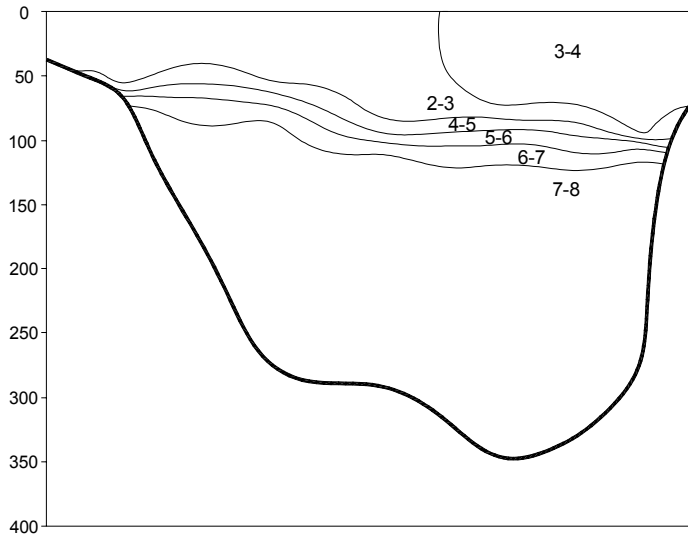
Figur 4. Utbredelse av sei basert på observerte ekkomengder. Grenseverdiene er som i Fig. 3.



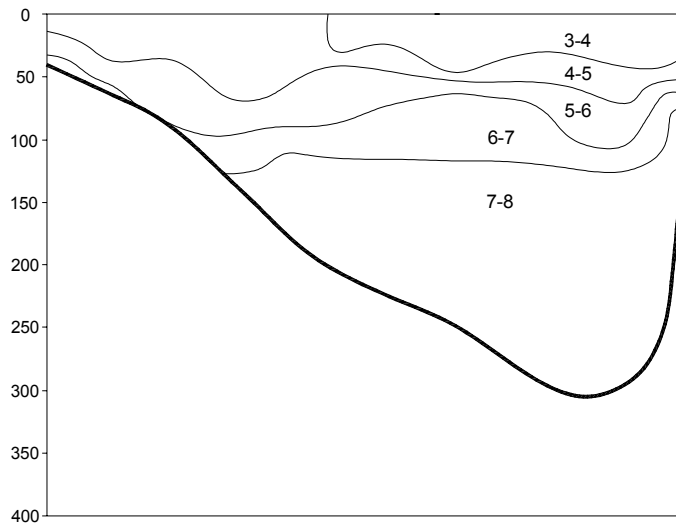
Figur 5. Temperaturer i 20 meters dybde.



Figur 6. Temperaturer i 100 meters dybde.



Figur 7. Hydrografisk snitt Kabelvåg (t.v.) - Steigen, tatt 06.04.



Figur 8. Hydrografisk snitt Ballstad (t.v.) - Måløy/Skarholmen, tatt 07.04.



Figur 9. Hydrografisk snitt Røst (t.v.) - Tennholmen, tatt 28.03.

