

# TOKTRAPPORT

F/F "Michael Sars" tokt nr: 2002110

- Periode:** 22. august - 18. september 2002.
- Område:** Nordlige Nordsjø mellom 62°N og 56°N.
- Formål:** Delta i det internasjonale bunntåltoktet for 3. kvartal (IBTSq3) koordinert av ICES. Foreta akustiske mengdemålinger av sei og annen bunnfisk. Samle inn prøver av epibenthos med 2 m bred bomtrål for overvåking av biologisk mangfold. Samle inn prøver fra fisk i forbindelse med utslipp av "produsert vann". Hydrografi.
- Deltakere:** Tor Ivar Halland (til 24.08), Berit Hoffstad, Svend Lemvig (fra 04.09), Øystein Nævdal (fra 04.09), Odd Smedstad (toktleder), Kjell Strømsnes, Grethe Tveit (til 04.09).
- Gjest:** Jonny Beyer, Rogalandforskning (til 04.09).
- Instr.pers.:** Martin Dahl, Øyvind Torgersen.
- Prosjekter:**
- |                           |        |      |
|---------------------------|--------|------|
| Bunnfisk i Nordsjøen      | 910301 | 65 % |
| Pelagisk fisk i Nordsjøen | 910203 | 15 % |
| Marint biologisk mangfold | 920116 | 5 %  |
| Havklima Nordsjøen        | 920501 | 5 %  |
| Miljøgifter               | 150204 | 10 % |

## INNLEDNING

I 1991 ble det startet opp internasjonale bunntåltokt (IBTS) for alle fire kvartaler. På et arbeidsgruppemøte i ICES i 1998 ble det imidlertid bestemt at innsatsen skulle konsentreres om første og tredje kvartal. Fra 1991 deltok vi i første, andre og fjerde kvartal. Andre kvartal ble kuttet ut i 1998, og i 1999 flyttet vi toktet i fjerde kvartal til tredje kvartal. Dette toktet blir således det fjerde i en ny tidsserie.

På dette toktet har vi i tillegg til trålingen også foretatt akustiske mengdeberegninger av bunnfisk for å teste ut om dette kan gi like gode eller bedre signaler om bestandssituasjonene. ICES vil rapportere resultatene fra IBTSq3, så vi vil i denne rapporten konsentrere oss om resultatene fra de akustiske undersøkelsene.

EU-prosjektet "Monitoring biodiversity of demersal fish and epibenthos in the North Sea and Skagerrak" var ferdig i 2000, men det ble vedtatt at vi skulle samle inn data på den faste stasjonen også i 2001 og 2002.

## GJENNOMFØRING

Det var meget godt vær i toktperioden, og alt arbeid ble utført i henhold til toktplanen. Kurser og stasjonsnett er vist på Figur 1 og 2.

## METODER

### Hydrografi

Temperatur- og saltholdighetsdata ble samlet inn med CTD på hver trålstasjon.

### Trål

Undersøkellesområdet er delt inn i ruter på  $1/2^\circ$  geografisk bredde og  $1^\circ$  geografisk lengde. Det blir tatt en trålstasjon i hver tildelt rute. Totalt tilstreber man at minst to nasjoner fisker i hver rute. Alle trålstasjoner ble utført med GOV-trål etter prosedyrer fastlagt av ICES. Det ble imidlertid brukt 6 "Balmoral Kite Floats" istedenfor aluminiumsplatene som er anbefalt. Tauehastighet var 4 knop og tråltiden var 30 minutter. Tråldataene sendes til en database som vedlikeholdes av ICES i København, og det er ICES som produserer rapportene med mengdeindekser basert på gjennomsnittlig fangst pr. rute.

### Akustikk

Undersøkellesområdet er delt inn i det samme rutenettet som er brukt ved trålundersøkelsen. I hver rute blir det regnet ut aritmetisk middelværdi av ekkotetthet for enkeltarter, og grupper av arter. Hver av disse ekkotetthetene blir deretter omregnet til gjennomsnittlig fisketetthet etter formelen:

$$\bar{\rho}_A = \frac{\bar{S}_A}{\bar{\sigma}_A} \quad (1)$$

$\bar{\rho}_A$  er gjennomsnittlig fisketetthet (tall/n.mil<sup>2</sup>) i ruta

$\bar{S}_A$  er gjennomsnittlig ekkotetthet (m<sup>2</sup>/n.mil<sup>2</sup>) i ruta

$\bar{\sigma}_A$  er gjennomsnittlig ekkoeffekt for enkeltfisk i ruta.

For torsk, hyse, hvitting, øyepål og sei er ekkoeffekt ( $\sigma$ ), målstyrke (TS) og fiskelengde (L i cm) relatert til hverandre slik:

$$TS = 10 \cdot \log\left(\frac{\sigma}{4\pi}\right) = 20 \cdot \log(L) - 68 \quad (2)$$

Dette tilsvarer følgende konverteringsfaktor:

$$C = 5.021 \cdot 10^5 \cdot L^{-2} \quad (3)$$

Ved gjennomgang av ekkotetthetsverdiene ble sei skilt ut med egne verdier. Torsk, hyse, hvitting og øyepål ble derimot samlet i en gruppe og fellesverdien ble så splittet i henhold til lengdefordelinger og mengde i trålstasjonene etter formelen:

$$\rho_{A,j,h} = \frac{m_{j,h}}{\sum_{j=1}^n \sum_{h=1}^p \frac{m_{j,h}}{C_{j,h}}} \cdot \bar{S}_A \quad (4)$$

Hvor  $\rho_{A,j,h}$  er fisketetthet pr. arealenhet av lengdegruppe j av arten h.

$\bar{S}_A$  er midlere integratorverdi i ruta.

$m_{j,h}$  er antall fisk i lengdegruppe j av art h.

$C_{j,h}$  er den akustiske omregningsfaktor for lengdegruppe j av art h.

Total antall av lengdegruppe j av art h i ruta får man ved å gange  $\rho_{A_{j,h}}$  med arealet av ruta, og total antall av arten får man ved summasjon av lengdegruppene i ruta og summasjon av alle rutene.

## Bomtrål

Trålen er en miniatyrgave av en bomtrål, med en maskevidde i innernettet på 2mm. Trålen ble tauet med 1knops fart i 5 minutter, med tre ganger lengre vaier enn dypet. Det ble gjennomført en stasjon der det ble tatt 6 repeterte hal samt 11 andre stasjoner. Fangstene ble sortert og dyr som ikke ble artsbestemt ble fiksert for senere opparbeiding.

## RESULTATER

### Hydrografi

Temperatur og saltholdighet ved bunnen er vist på Figur 3 og 4. Bunnvannet var både varmere og saltere enn i 2000, men ikke så varmt og salt som i 1999 som var meget varmt. I overflaten var det ca 17 ° C ned til ca 20 m dyp i hele undersøkelsesområdet.

### Fisk

Det må her bemerkes at alle indekser fra de fire siste årene i prinsippet ikke er direkte sammenlignbare med indeksene fra tidligere år fordi toktene før 1999 gikk i oktober/november. Tidsforskjellen burde imidlertid ikke være større enn at grove sammenligninger kan gjøres. Fig 5 viser beregnet lengdefordeling i 2001 og 2002.

### SEI

Seien var i år fordelt over hele plataet nord 58°30' N samt på Fladen langs rennekanten fra Utsiragrunnen og sørøstover (Fig. 7). De akustiske mengdeindeksene er vist i Tabell 1. Som ventet er ikke toåringene godt representert i disse undersøkelsene siden de fortsatt hovedsakelig befinner seg i kystnære farvann. Både 1998- og 1999-årsklassen ser ut til å være sterke.

Tabell 1. Akustiske mengdeindekser for sei, i 1000 individer

År	Aldersgrupper							Total
	2	3	4	5	6	7	8	
1991	2097	50133	6823	2261	1158	282	248	63002
1992	2412	9621	12938	2750	608	387	342	29049
1993	9904	34464	7035	2302	685	420	672	55482
1994	Ingen data							
1995	6566	56244	4756	1214	174	161	0	69115
1996	1303	21480	29698	6125	4593	1821	465	65485
1997	5421	22585	16188	24939	3002	2472	523	75130
1998	2428	15180	48295	13540	11194	1173	1246	93056
1999	3751	16933	21109	27036	4399	3590	551	77369
2000	4618	34551	82338	14213	13842	3018	2477	155056
2001	16118	72108	28764	17405	3870	1091	1578	142939
2002	1397	82501	163524	17479	4475	2437	1419	274963

Bortsett fra toåringene og til dels også treåringene har gjennomsnittsvekten blitt redusert med rundt 30 % fra 1991 til 2002 (Tabell 2 og Figur 6).

Tabell 2. Sei. Gjennomsnittsvekter i kg.

År	Aldersgrupper						
	2	3	4	5	6	7	8
1991	0.575	0.887	1.412	2.355	3.888	5.695	6.625
1992	0.934	1.298	1.670	3.074	4.162	6.530	7.006
1993	0.584	0.883	1.437	2.271	4.381	5.386	7.238
1994	0.736	0.950	1.746	2.653	3.909	4.662	
1995	0.521	0.741	1.338	2.555			
1996	0.553	0.903	1.311	2.132	3.628	5.926	
1997	0.378	0.615	1.216	1.714	3.236	4.361	5.678
1998	0.592	0.725	0.977	1.697	2.300	2.593	5.365
1999	0.730	0.815	1.174	1.542	2.580	3.021	4.826
2000	0.652	0.901	1.114	1.889	2.586	4.900	4.560
2001	0.515	0.651	1.055	1.444	2.641	2.899	5.151
2002		0.641	0.901	1.237	1.915	2.586	

### TORSK

Torsk ble fanget i små mengder (Fig. 8). Tabell 3 viser de akustiske mengdeindeksene for torsk. 1996 årsklassen, som var en god årsklasse, er nå kraftig redusert. Ingen av årsklassene etterpå ser ut til å være over middels. Det er imidlertid vanskelig å sammenligne 0-gruppeindeksen fra de fire siste årene med indeksene fra de tidligere år fordi undersøkelsene etter 1999 er utført to måneder tidligere enn de andre, noe som medfører at graden av bunnslåing kan være vesentlig forskjellig. Det må også bemerkes at toktet dekker bare deler av utbredelsesområdet til torsken i Nordsjøen. 2001- og 2002 årsklassene ser imidlertid ut til å være svake. 2002 er det svakeste året hittil.

Tabell 3. Akustiske mengdeindekser for torsk, i 1000 individer

År	Aldersgrupper							Total
	0	1	2	3	4	5	6	
1991	59171	32605	14224	13912	11896	2230	640	138271
1992	14355	58912	16780	5198	1849	300	167	98719
1993	26991	8125	19835	3882	1903	1431	478	63364
1994	319	17285	2012	214	19	8	51	20010
1995	1290	3849	3559	1127	281	83	16	10217
1996	31506	7117	4770	2433	1030	818	404	48167
1997	1108	34290	11965	1709	1481	305	121	51052
1998	6368	1121	17922	3822	676	527	234	30739
1999	8628	19857	1191	3884	1805	75	75	35515
2000	4688	19122	3449	321	1334	570	95	29675
2001	155	2607	7746	2047	475	427	147	13750
2002	48	2609	2997	1159	1543	292	104	8851

### HYSE

Hyse ble fanget i hele undersøkelsesområdet (Fig. 9). Toktet dekker størsteparten av utbredelsesområdet til hyse i Nordsjøen. Tabell 4 viser de akustiske mengdeindeksene for hyse. 1999-årsklassen har vært sterk, men den er nå kraftig redusert. Årsklassene 2001 og 2002 ser ut til å være svært svake.

Tabell 4. Akustiske mengdeindekser for hyse, i millioner individer.

År	Aldersgrupper							Total
	0	1	2	3	4	5	6	
1991	5110	2004	91	44	13,4	5,8	3,6	7283
1992	4124	2060	243	15	1,8	0,8	0,4	6444
1993	1122	1719	407	50	1,6	1,4	0,2	3301
1994	36	773	91	34	6,5	0,9	0,03	940
1995	290	482	68	30	4,0	0,7	0,3	875
1996	1390	462	501	68	31,2	3,1	0,06	2455
1997	424	390	154	283	8,8	5,0	0,3	1266
1998	244	258	158	32	30,7	1,1	0,5	726
1999	5987	713	99	62	19,7	12,7	0,8	6896
2000	1587	1854	47	14	6,3	1,3	0,7	3511
2001	58	259	489	18	0,7	0,5	0	826
2002	65	49	121	239	34	1,7	0	510

#### HVITTING

Hvitting ble fanget i alle hal, men de største mengdene ble registrert i de sydvestlige deler av undersøkelsesområdet (Fig. 10). Toktet dekker bare deler av utbredelsesområdet til hvitting, og det er ikke forventet at indeksene fra dette toktet skal gi gode indikasjoner på bestandssituasjonen i Nordsjøen. Tabell 5 viser imidlertid de indekser som er blitt registrert.

Tabell 5. Akustiske mengdeindekser for hvitting, i millioner individer.

År	Aldersgrupper							Total
	0	1	2	3	4	5	6	
1991	977	1116	764	173	5,7	0	0	3036
1992	1167	845	587	81	5,3	0	0	2686
1993	477	1195	618	156	28,9	2,2	0,6	2478
1994	0	62	56	45	7,9	0,6	0,02	171
1995	86	178	178	42	5,1	0,5	0,4	490
1996	200	510	368	160	16,5	0,3	0	1256
1997	193	206	368	124	32,5	2,8	0	927
1998	129	124	117	32	6,6	1,1	0,05	410
1999	1225	516	135	44	28,0	8,7	0	1957
2000	766	328	144	20	3,2	1,8	0,2	1262
2001	12	1	51	50	11,8	3,7	0,9	130
2002	41	76	62	71	10	1,2	0,06	262

#### ØYEPÅL

Øyepål ble hovedsakelig fanget vest for 1<sup>o</sup>Ø og ved Egersundbanken (Fig. 11). Toktet dekker hovedutbredelsen til øyepål i Nordsjøen, men det går ikke dypt nok i enkelte områder. Tabell 6 viser de akustiske mengdeindeksene for øyepål. I følge arbeidsgruppen i ICES er årsklassene 1996 og 1999 gode. Dette kommer også godt fram i våre undersøkelser. Det må bemerkes at tidspunktet for bunnslåingen av 0-gruppe øyepål kan være sein og meget variabel. Det må også nevnes at antall 3 år gammel fisk i fangstene er meget lavt.

Tabell 6. Akustiske mengdeindekser for øyepål, i millioner individer.

År	Aldersgrupper				Total
	0	1	2	3	
1991	18637	5198	224	0	24060
1992	15	9200	351	0	9566
1993	8102	3182	693	0	11977
1994	4098	7065	2249	3,3	13415
1995	439	2027	121	17,3	2605
1996	12548	1437	428	4,0	14417
1997	1203	3696	148	22,3	5070
1998	3978	620	499	4,3	5101
1999	4099	1697	398	44,6	6239
2000	708	5231	437	0	6376
2001	1244	1131	431	0,3	2807
2002	1235	1127	177	18	2557

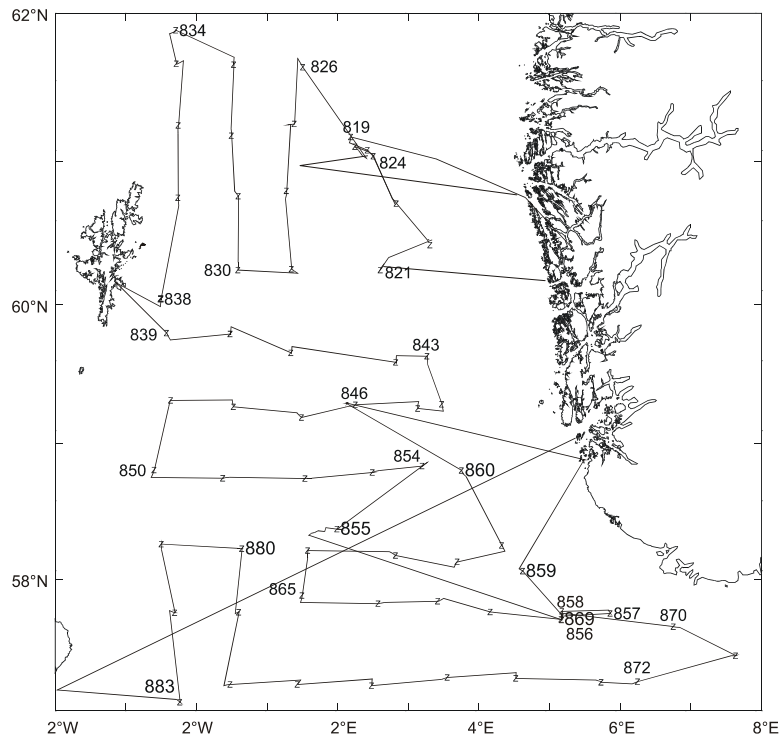


Fig.1. Kurser og stasjoner for CTD.

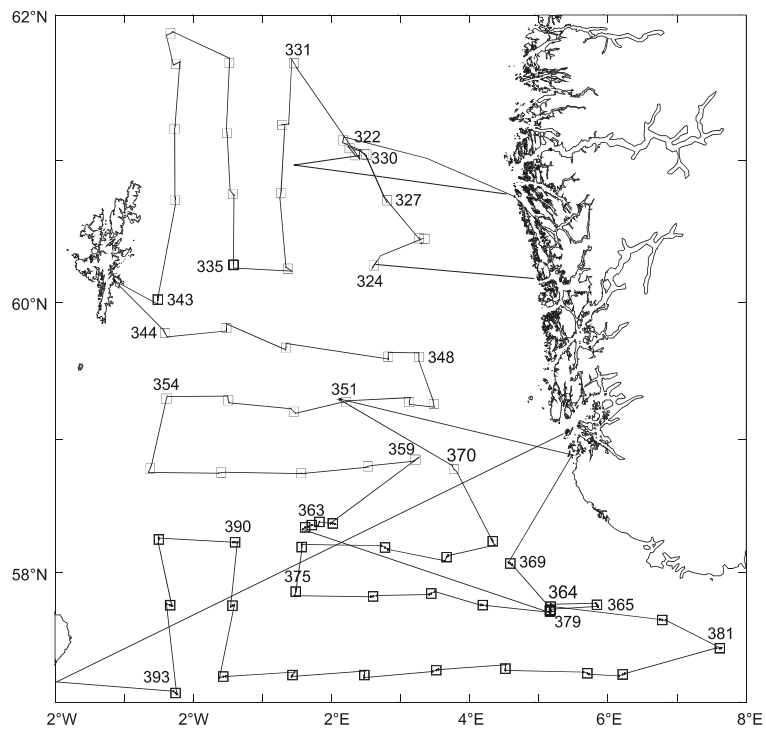


Fig.2. Kurser og stasjoner for bunntål.

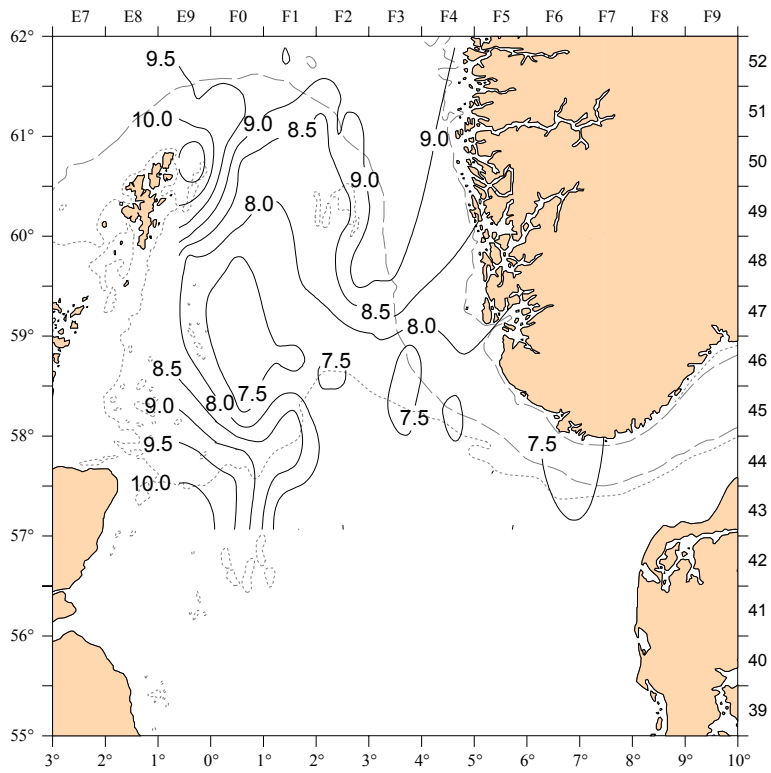


Fig.3. Fordeling av temperatur ved bunn.

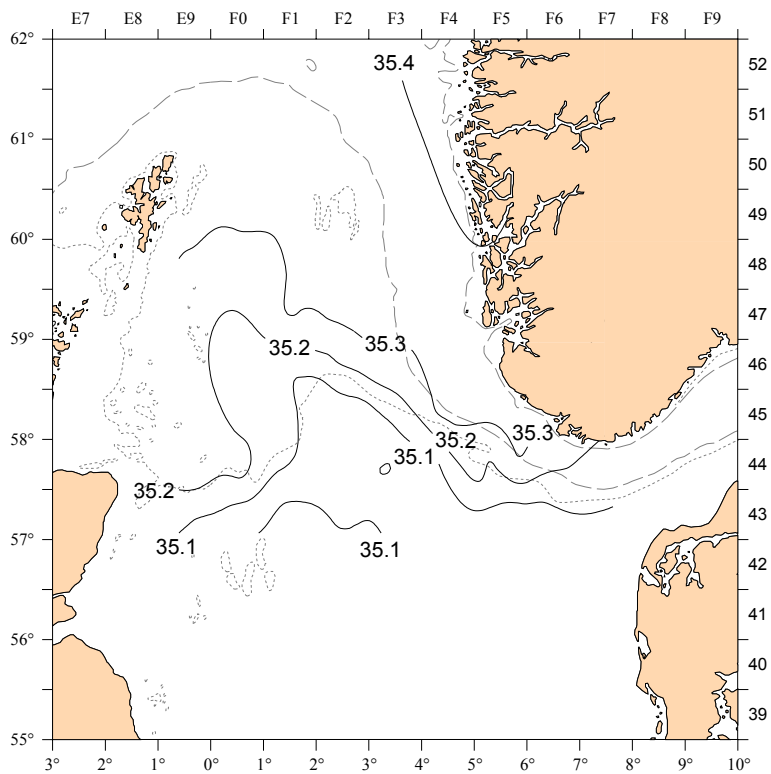


Fig.4. Saltinnhold ved bunn.



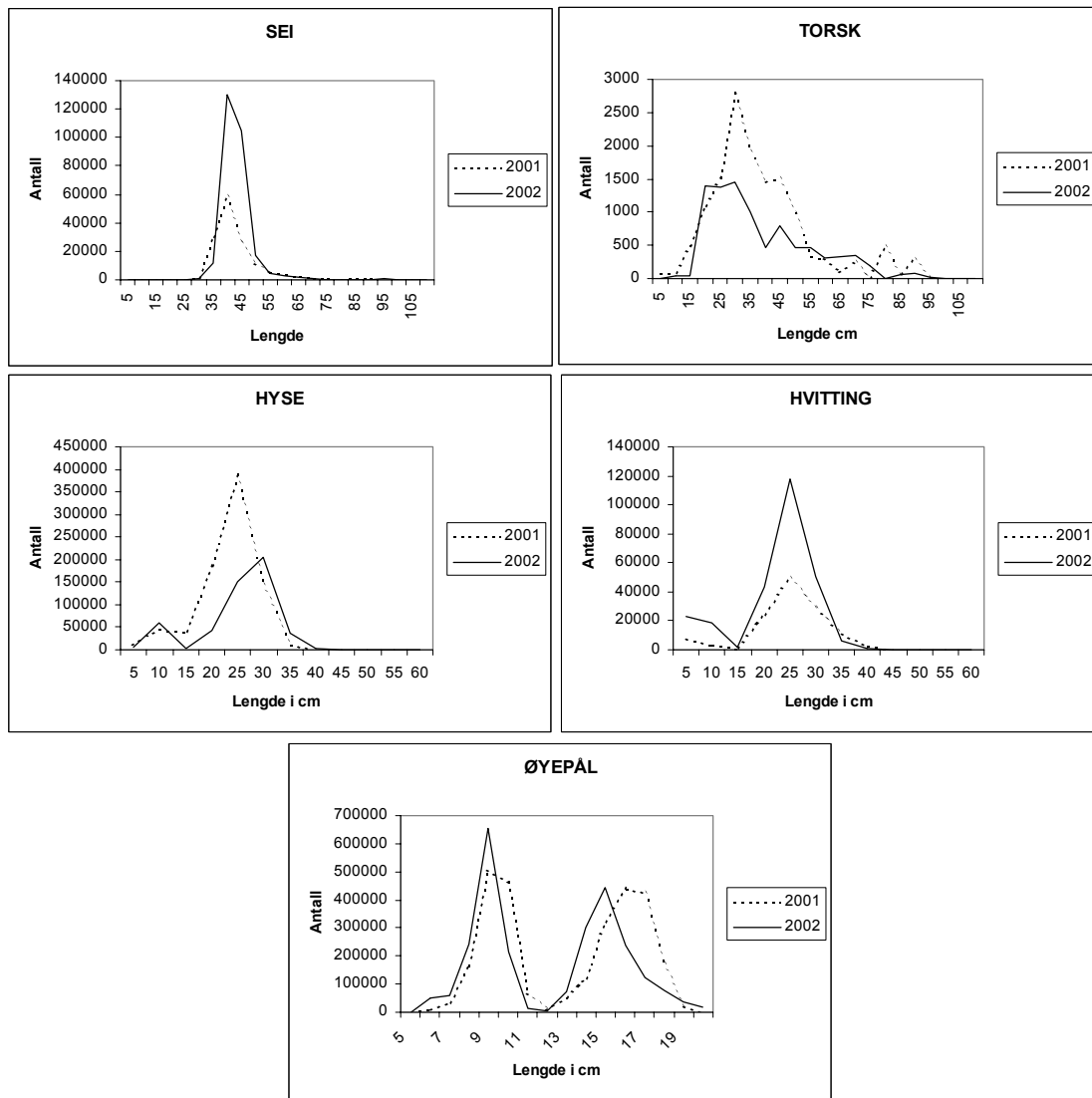


Fig.5. Lengdefordelinger beregnet for det totale antall fisk i området.

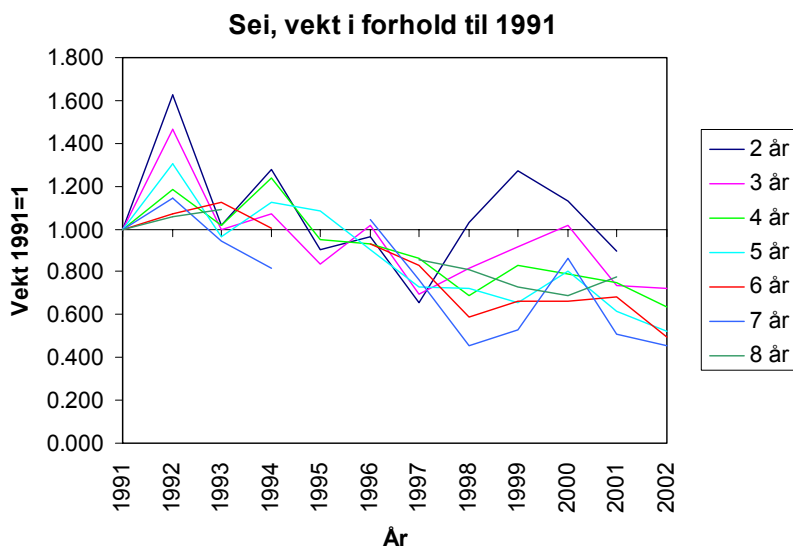


Fig.6. Vektforandring av sei i forhold til vekten i 1991 (1991=1).

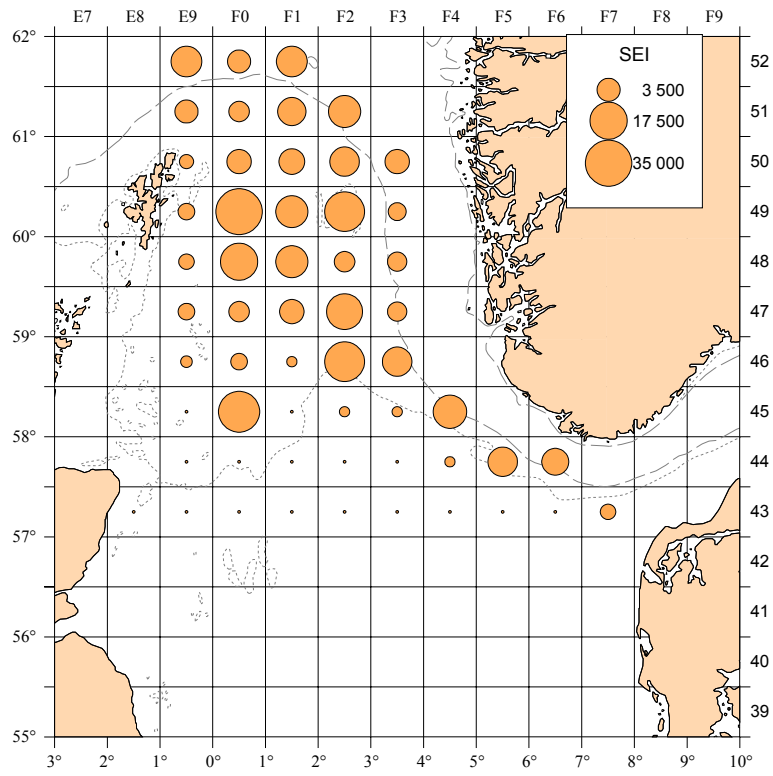


Fig 7. Antall sei estimert i hver rute.

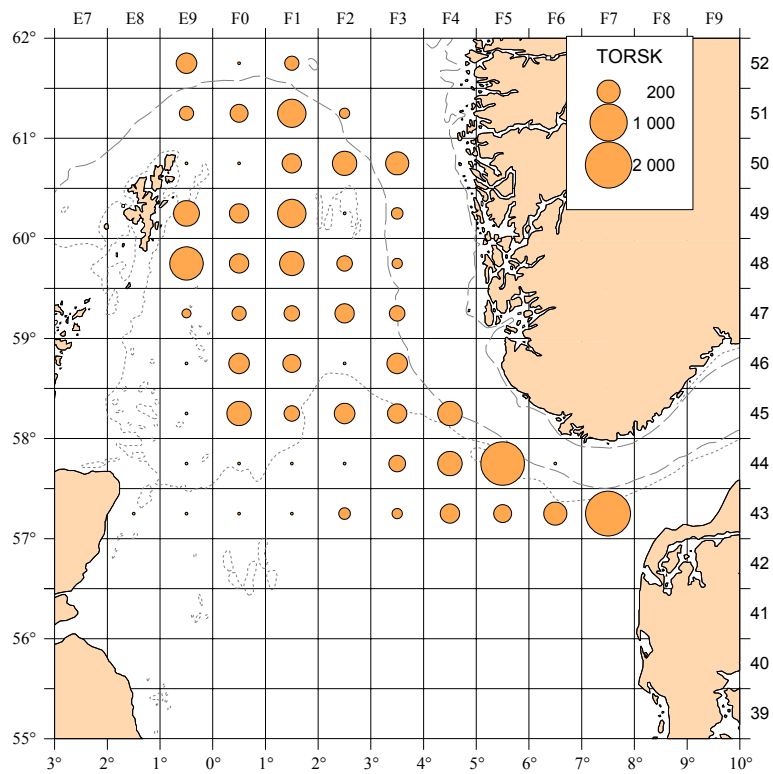


Fig.8. Antall torsk estimert i hver rute.

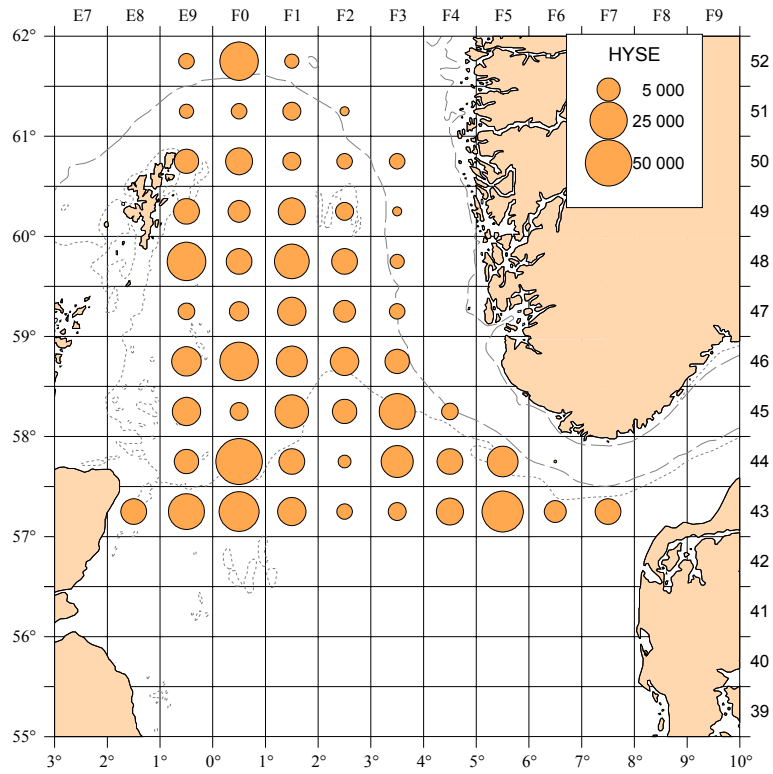


Fig.9. Antall hyse estimert i hver rute.

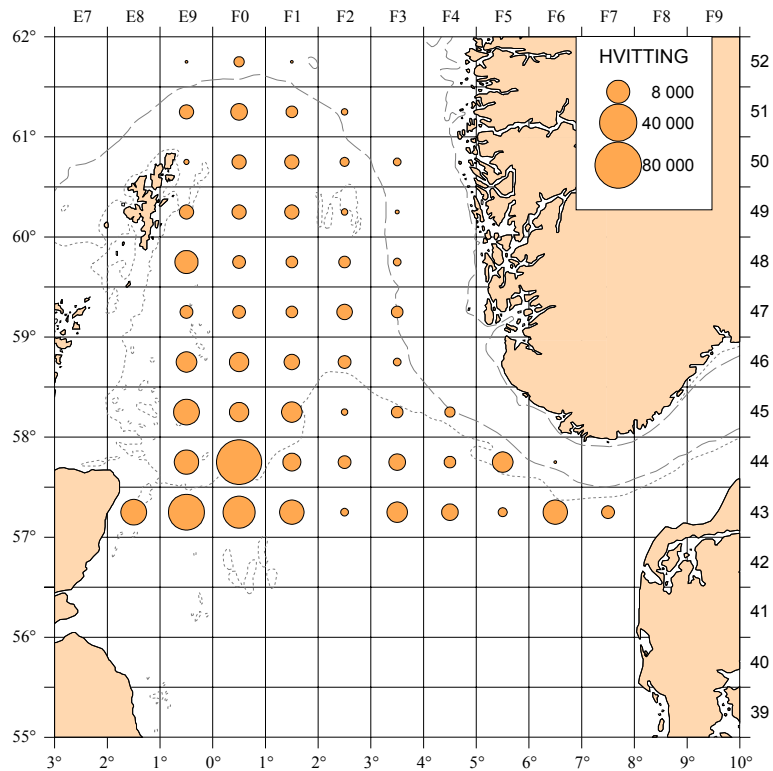


Fig.10. Antall hvitting estimert i hver rute.

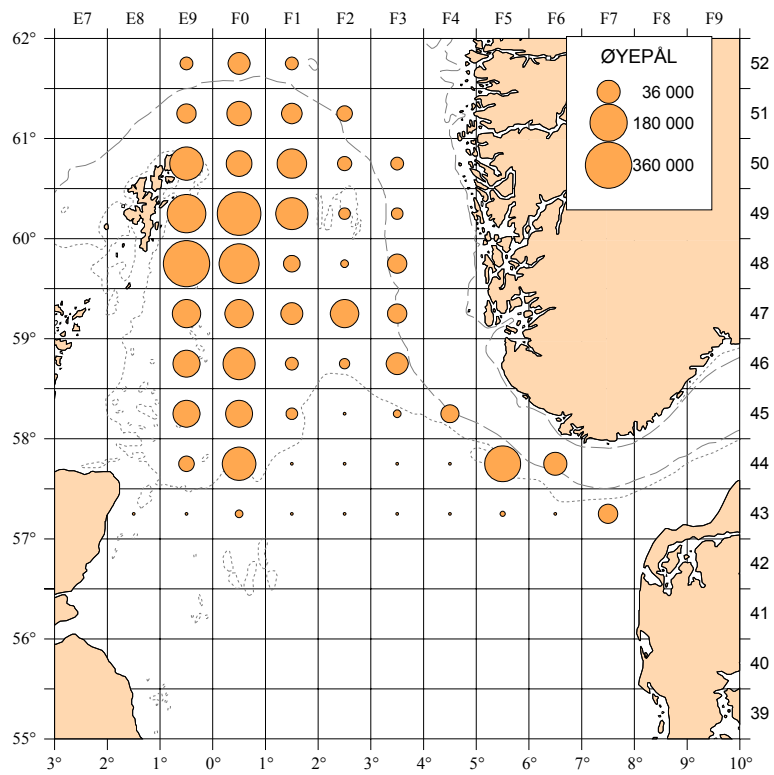


Fig.11. Antall øyepål estimert i hver rute.