

INTERN RAPPORT
(mai 1983)Fiskeridirektoratet
BiblioteketGytebestanden av N-E arktisk torsk i Lofotenområdet
i februar-april 1983

MAY 1983

Av

Odd Nakken og Askjell Raknes

Innledning

Under skreiinnsiget i 1982 ble det – i forbindelse med leite- og veiledningstjenesten – gjennomført flere forsøk på akustiske mengdemålinger av gytebestanden i Lofotenområdet. Resultatene som ble rapportert til ICES (GODØ et.al 1982, C.M.1982/G/62), var lovende. Det syntes som om en med en rimelig tilpasning av toktene, burde være i stand til å oppnå pålitelige mål for det antall skrei som er til stede i Lofotenområdet. I 1983 ble derfor "akustisk mengdemåling" lagt inn som en del av arbeidet på i alt 12 tokter i området.

Foreløpige resultater fra en del av disse toktene er gitt i interne toktrapporter ("Michael Sars 31 jan–2 mars, "G.O. Sars" 5–14 mars 1983). I den foreliggende rapporten er det presentert resultater fra alle de "akustiske" dekningene i Lofotenområdet i 1983. Utenom de to toktene som er nevnt ovenfor er materialet samlet inn på tokter med "Johan Ruud" og "Michael Sars". Per Solemdal var toktleder på disse toktene. Hans Petter Knudsen var ansvarlig for innsamlingen av det akustiske materialet; ombord i "Johan Ruud" i samarbeid med Fritz Pettersen.

Område og tidsdekning

Tabell 1 gir en oversikt over fartøyer, tidspunkt og områder som ble undersøkt. Området er delt inn i 5 underområder (Fig. 1).

Tidsfaktoren og værforholdene medførte at områdene på Yttersida og utover Lofotbankene (område 1, 2 og 5) ikke ble undersøkt i samme omfang og med samme presisjon som Vestfjorden (område 3 og 4).

Datainnsamling og -vurdering

De akustiske systemene ble brukt på vanlig måte. Integratorene ga utskrifter for hver nautisk mil i 50 eller 25 m dybdeskikt, bidraget fra torsk til disse verdiene ble skjønnsmessig vurdert. I alminnelighet var det ikke vanskelig å skille på ekkogrammene mellom torsk og annen fisk, spesielt ikke i Vestfjorden hvor skreien totalt dominerte registreringene i alle dyp fra 50 m og ned til 200-250 m. I området rundt Skomvær ble det på noen av toktene registrert en del sei i samme dyp og tilnærmet samme lokaliteter hvor en registrerte torsk.

På yttersida og spesielt ute på bankene var registreringene av torsk etter måten tynne. I disse områdene hadde en dessuten relativt tette bunnregistreringer av uer og annen fisk, slik at mulighetene for feilvurderinger var langt større enn i Vestfjorden. Fig. 2 viser kursnettet under toktene 7-12.

Bearbeiding av integratorverdier

De totale (summen over hele vannsøylen) integratorverdiene, M , for hver nautisk mil for "Michael Sars" og "Johan Ruud" ble omregnet til "G.O. Sars"-verdier etter følgende formler:

$$M_{G.O.S.} = 2,52 \cdot M_{M.Sars}$$

$$M_{G.O.S.} = 2,95 \cdot M_{J.Ruud}$$

Omregningsfaktoren for "Michael Sars" er basert på en interkalibrering mellom de to fartøyene i Barentshavet i januar. Omregningsfaktoren for "Johan Ruud" er basert på den samme interkalibreringen og dessuten på kulekalibreringene av "Michael Sars" og "Johan Ruud". Omregningen medfører at C-verdien for

"G.O. Sars" ($C = 1,87 \cdot 10^6 \cdot l^{-2,18}$) skal benyttes for alle toktene for å regne om mengdeindekser til antall fisk.

Integratorverdiene ble plottet langs kurslinjene og det ble laget middelveidier for statistiske ruter - hver på 20' lengde x 10' bredde. Fig. 3 viser fordelingen av disse middelveidier for de siste 6 dekningene (tokt nr. 7-12). I ruter som inneholder land er middelveidien korrigert med en arealfaktor slik at den gjelder for hele ruten. Fordelingen av fisken går klarere fram av Fig. 4 hvor isolinjekartet for tokt nr. 9 er vist. Fordelingsmønsteret er det vanlige; en "elv" i havet langs yttersida - rundt Skomvær - og innover langs Lofotsida av Vestfjorden.

For hvert av områdene 1, 2, 3 og 4 ble det beregnet ekkomengdeindekser for hvert tokt, slik:

$$\text{Ekkomengdeindeks} = \sum_{i=1}^{i=n} \bar{M}_i \times A_i \quad (\text{mm per n.m} \times (\text{nm})^2)$$

hvor M_i er midlere integratorverdi i ruten i
 A_i er arealet av ruten i
 n er antall ruter i området.

Ekkomengdeindekser for de ulike områdene og toktene er gitt i tabell 2, hvor også summene for hvert tokt er presentert. For område 5 er det ikke gitt indekser av årsaker som er nevnt tidligere.

Mengdeberegninger

Ekkomengdeindeksene i tabell 2 kan regnes om til antall fisk ved å multiplisere dem med C-verdien, $C = 1,87 \cdot 10^6 \cdot l^{-2,18}$ hvor l er fiskens lengde i cm.

Uttrykket

$$N_i = \text{INDEKS} \times C_i$$

gir antall fisk, N_i , i den i -te lengdegruppe (C_i er C-verdien for torsk i denne lengdegruppen). Antall fisk som fremkommer

fra indeksene i tabell 2 er altså avhengig av hvilke lengdefordelinger vi velger å bruke for berekningen.

Lengdefordelinger

Tabell 3 viser tre lengdefordelinger av torsk i Lofoten i februar-mars 1983.

A) er fra en serie med trålstasjoner (bunntrål) som "Michael Sars" tok i februar. Lokalitetene er vist i Fig. 1.

B) og C) er fra "Djupaskjær"s notfangster. De tre fordelingene er noe forskjellige. Vi har valgt å utføre berekningene med å bruke "Michael Sars" trålfangster for toktene til og med nr. 9, og notfangstene fra Henningsværstraumen og Hølla (B) for de siste 3 toktene (nr. 10-12). Denne siste fordelingen, B, inneholder tre notfangster fra Henningsværstraumen og tre fra Hølla. C-fordelingen som inneholder fisk utelukkende fra Hølla-Skrova-Austnesfjorden-området er ikke brukt, siden dette området er relativt begrenset og bidrar bare til en liten del av mengdeindeksene.

Resultater og diskusjon

Tabell 4 viser totalt antall torsk i Lofotenområdet - områdene 1, 2, 3 og 4 - for de seks siste toktene. Anslaget for tokt nr. 10 er satt i parentes fordi dette toktet ikke dekket yttersida (se tabell 1). På de andre dekningene - 9 og 11 - var summen av indeksene for yttersida henholdsvis 44 og 52 (Tabell 2). Dette tilsvarer omlag 12-15 prosent av totalindeksene og utgjør ca. 6-8 millioner fisk. Følgelig er resultatet fra tokt nr. 10 helt i overensstemmelse med resultatene fra de andre toktene.

Samlet sett er variasjonen i totalanslagene svært liten og egentlig vesentlig mindre enn det vi ville ha ventet når vi tar i betraktning at resultatene er oppnådd med 3 forskjellige fartøyer og over en periode på mer enn en måned.

Egentlig skulle det sannsynligvis ha vært anvendt en og samme lengdefordeling på alle ekkomengdeindeksene. Dersom vi hadde gjort det, ville tidsutviklingen av totalantallet fulgt ekkomengdeindeksene helt. Nivået ville være bestemt av den lengdefordelingen som ble valgt. Med lengdefordelingen A anvendt på hele materialet ville tokt nr. 11 hatt det høyeste totaltallet, ca. 52 millioner individer. Bruker vi lengdefordelingen B vil fremdeles tokt nr. 11 ha høyeste anslaget, 45,8 millioner individer, men toktene 7-9 vil bli reduserte til omlag 40-42 millioner fisk.

Disse tallene er alle underestimerer, idet det alltid vil stå en del fisk nær land og i bakkekanten - særlig i Aust-Lofoten - som ikke kommer med i ekkomengdeindeksene. Det beste anslaget en kan gi for gytebestanden av torsk i Lofotenområdet våren 1983 - på bakgrunn av disse resultatene, er sannsynligvis ca. 50 millioner individer. Dette var gytebestanden i siste halvdel av mars.

Fig. 5 viser tidsutviklingen av ekkomengdeindeksene. Indeksene er lave helt fram til slutten av februar. I tiden 23-26 februar stiger de sterkt og frem til 8 april ligger de på et relativt konstant høyt nivå. Den sterke økningen i indeksene i slutten av februar skyldes nok delvis at toktene 3, 4, 5 og 6 ga for lave indekser. Under disse toktene var værforholdene ekstremt dårlige og særlig var arbeidsforholdene vanskelige på yttersida (område 1 og 2) hvor mesteparten av fisken befant seg på denne tiden. Det er derfor sannsynlig at fiskemengden i området øket noe jevnere i løpet av februar enn det en kan få inntrykk av fra Fig. 5.

Den andre hovedtendensen i Fig. 5 - tilnærmet konstant nivå i løpet av hele mars måned - er imidlertid rimelig sikker, idet alle toktene 7-12 ble gjennomført under gode vær- og registreringsforhold. Dette kan tyde på at mesteparten av fisken som skulle gyte i Lofoten var kommet inn i området i begynnelsen av mars og ble stående der til ut første uken av april. Dette medfører at beste tiden for akustiske mengdemålingstokt på

skreibestanden i Lofoten sannsynligvis er siste halvdel av mars og ikke første halvdel som ble antydnet på grunnlag av fjorårets undersøkelser.

Ekkomengdeindeksene i Fig. 5 er bare et mål for antall fisk som gyter i Lofoten hvis forutsetningen om at det ikke foregår en inn-og utvandring i løpet av mars er oppfylt. Hvis en betrakter indre Vestfjorden alene er denne forutsetningen knapt oppfylt, men desto større område undersøkelsene dekker, jo mindre blir feilen. Og siden en på tokt nr. 9, da en dekket hele yttersida og bankområdet, fikk tilnærmet samme resultat, er det antatt at anslaget på ca. 50 millioner fisk ikke er beheftet med særlig store inn-/utvandringsfeil.

En annen feilkilde er størrelsessammensetningen av fisken (nevnt tidligere). Den ubetydelige variasjonen i de akustiske mengdeindeksene fra slutten av februar til begynnelsen av april indikerer at presisjonen i mengdeberekingene først og fremst kan økes ved

1. Representative lengdefordelinger for skreien i Lofotenområdet.
2. Kunnskaper om oppholdstiden for fisken i Vestfjorden.

Tabell 1. Fartøyer, tidspunkt og områdedekning i Lofotenområdet i februar-april 1983. Ingen eller utilstrekkelig områdedekning er merket med -.

Nr.	Tid	Fartøy	Område				
			1	2	3	4	5
1	1-5 feb	M. Sars	+	+	+	+	-
2	6-9 feb	M. Sars	+	+	+	+	-
3	10-12 feb	M. Sars	-	(+)	+	+	-
4	13-17 feb	M. Sars	+	+	+	+	-
5	17-19 feb	M. Sars	+	+	+	+	-
6	20-23 feb	M. Sars	+	+	+	+	-
7	24-27 feb	M. Sars	+	+	+	+	-
8	28 feb-2 mar	M. Sars	+	+	+	+	-
9	8-13 mar	G.O. Sars	+	+	+	+	+
10	15-18 mar	J. Ruud	-	-	+	+	-
11	21-25 mar	J. Ruud	+	+	+	+	-
12	8-11 apr	M. Sars	-	(+)	+	+	-

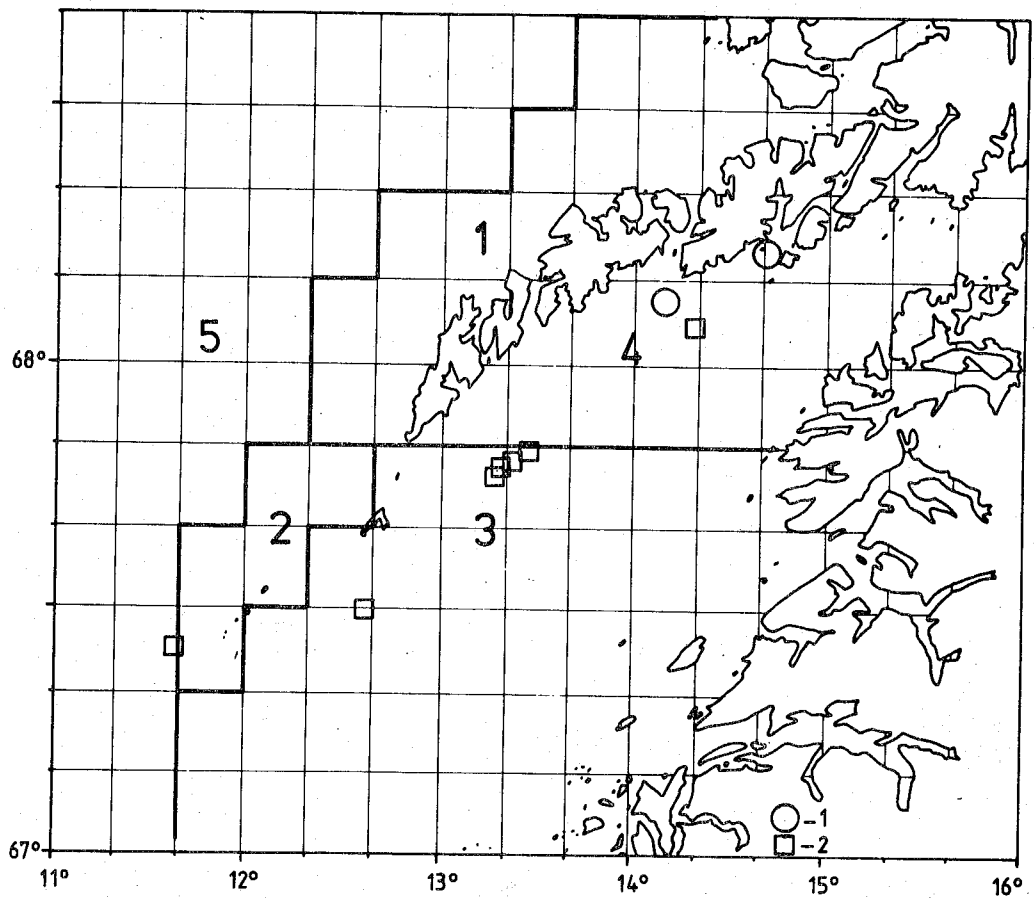


Fig. 1. Områdeinndeling og fiskeprøvestasjoner.

- Bunntål, "Michael Sars"
- Not, "Djupaskjær".

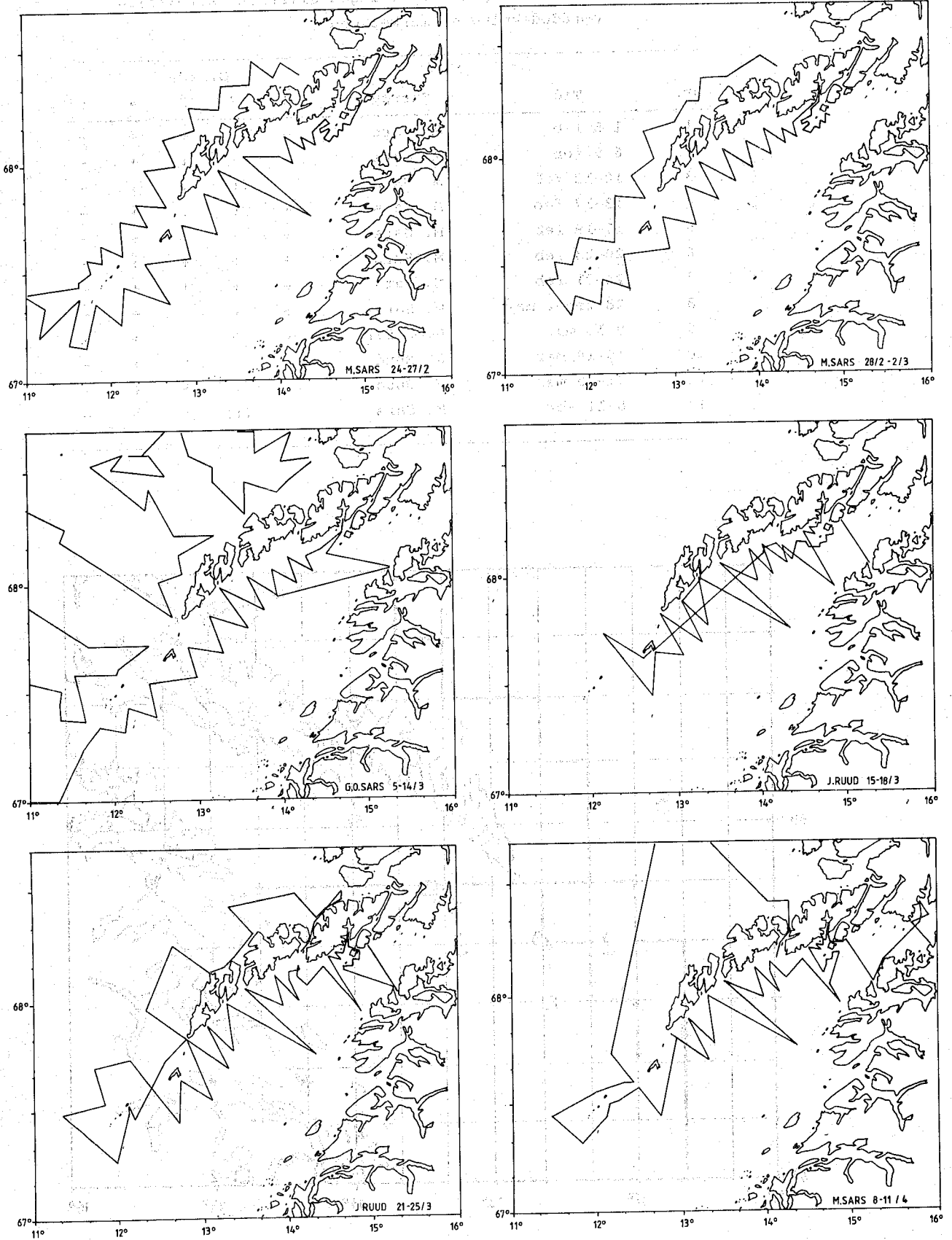


Fig. 2. Kurslinjer for toktene nr. 7-12.

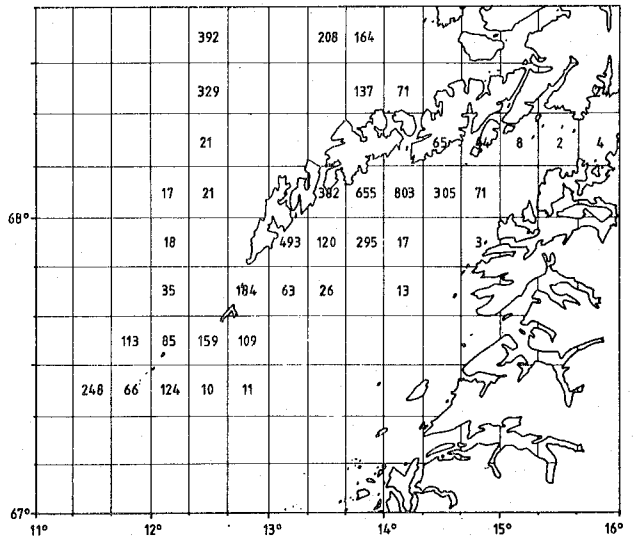
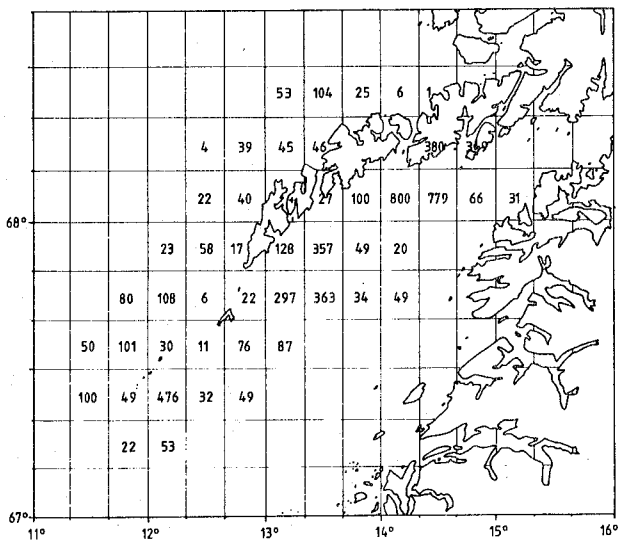
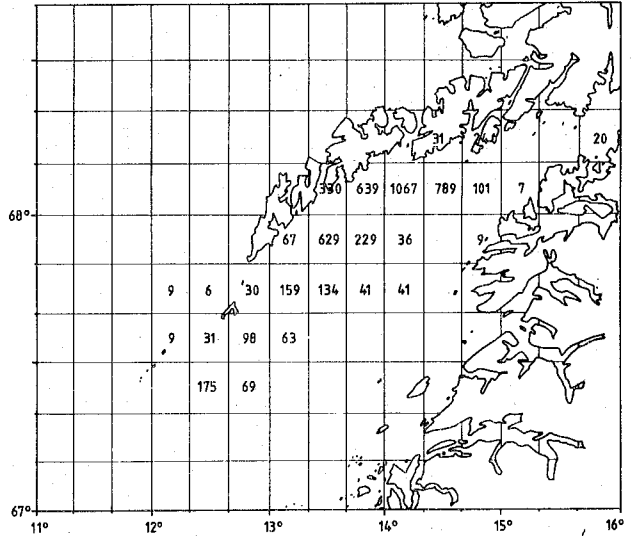
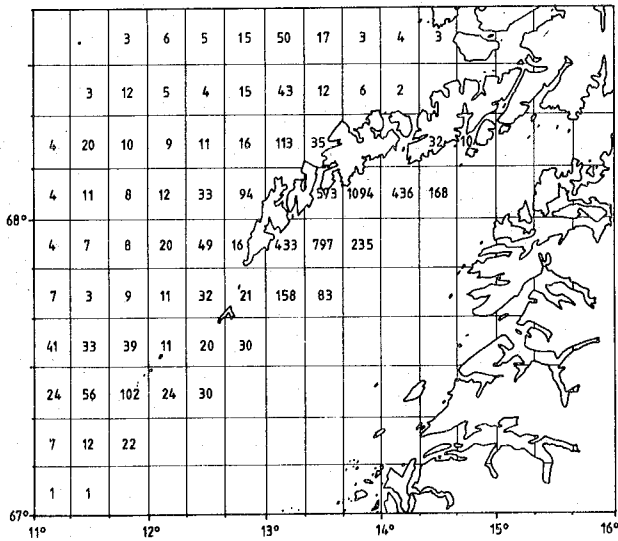
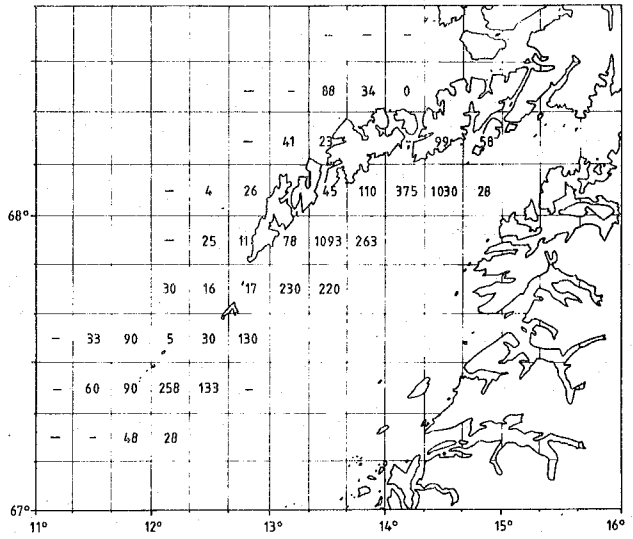
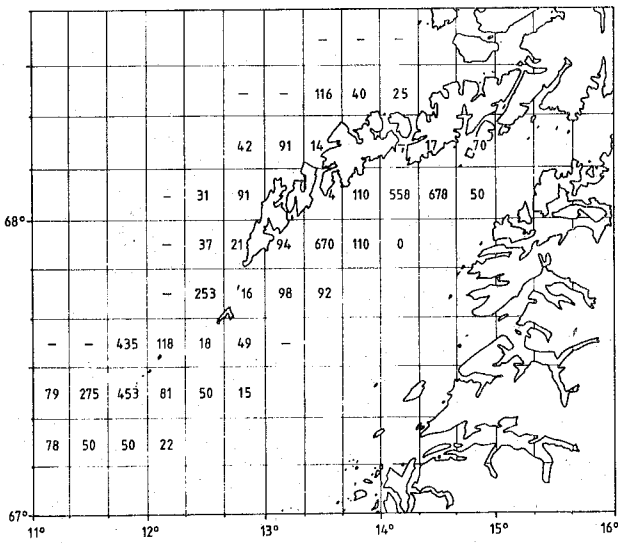


Fig. 3. Integratorverdier for toktene nr. 7-12. Tallene er middelværdier for rutene (mm per n.m). Alt er gitt i "G.O. Sars"-enheter.

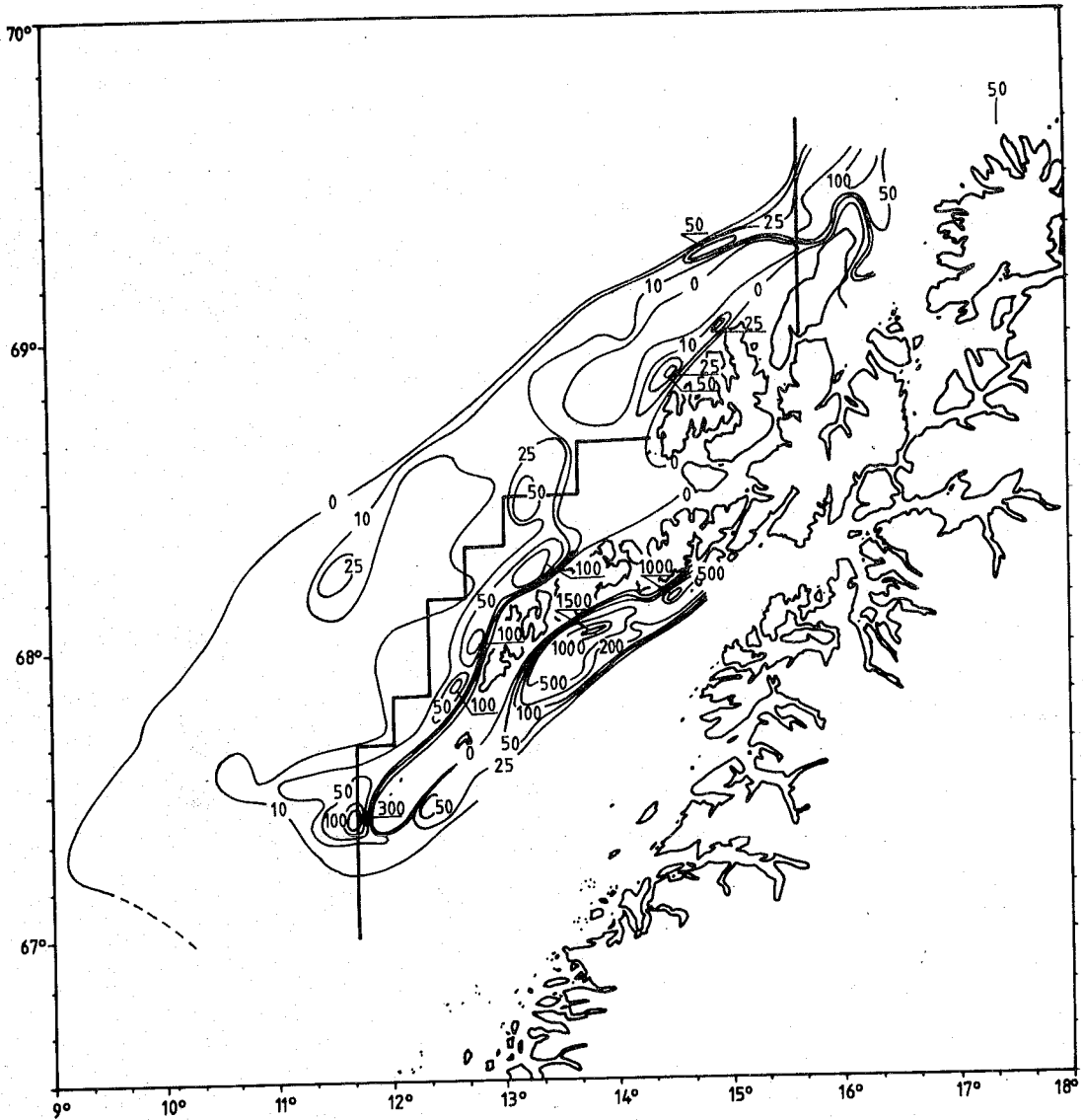


Fig. 4. Fordelingen av skrei under tokt nr. 9 ("G.O. Sars" 5-14 mars). Tallene er integratorverdier (mm per n.m).

Tabell 2. Ekkomengdeindekser [$\text{mm per n.m} \times (\text{nm})^2$] av torsk i Lofotenområdet i februar-april 1983.

Område	Tøkt nr.											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	50	15	-	6	2	5	38	19	29	-	30	29
2	5	3	3	15	37	1	103	18	15	2	22	23
3	6	11	13	15	43	14	38	84	30	64	118	53
4	16	1	17	16	21	83	178	239	271	307	240	246
Sum	77	30	33	52	103	103	357	360	345	373	410	351

Tabell 3. LENGDEFORDELINGER I LOFOTEN i februar-mars 1983.

Lengde i cm	A TRÅL "M.SARS" 8-28 FEB		B NOT (Hølla-H.str.) 15-21 MAR		C NOT (Hølla-Skrova) 22-29 MAR	
	Ant.	%	Ant.	%	Ant.	%
	< 60	32	3,5	23	0,5	46
60-64	37	4,1	100	2,1	132	2,7
65-69	105	11,5	325	6,8	346	7,2
70-74	159	17,5	695	14,5	661	13,7
75-79	196	21,5	891	18,5	730	15,1
80-84	170	18,7	794	16,5	681	14,1
85-89	79	8,7	545	11,3	538	11,1
90-94	61	6,7	409	8,5	385	8,0
95-99	34	3,7	235	4,9	339	7,0
100-104	15	1,7	242	5,0	280	5,8
105-109	7	0,8	210	4,4	253	5,2
110-114	16	1,8	152	3,2	196	4,1
115-119			98	2,0	127	2,6
120-124			44	0,9	64	1,3
≥ 125			45	0,9	54	1,1
SUM	911	100,2	4808	100,0	4832	100,0

Tabell 4. Antall torsk (i millioner) i Lofotenområdet i tidsrommet 24 februar-8 mars 1983.

Lengde i cm	Tokt 7	Tokt 8	Tokt 9	Tokt 10	Tokt 11	Tokt 12
	M.Sars 24-27 feb.	M.Sars 28 feb-2 mar	G.O.Sars 5-13 mar	J.Ruud 15-18 mar	J.Ruud 21-25 mar	M.Sars 8-11 apr.
< 60	1,7	1,7	1,6	0,2	0,2	0,2
60-64	1,9	2,0	1,9	0,9	1,0	0,8
65-69	5,4	5,5	5,3	2,9	3,1	2,7
70-74	8,3	8,4	8,0	6,0	6,6	5,7
75-79	10,2	10,3	10,0	7,7	8,4	7,3
80-84	8,9	8,9	8,6	6,9	7,6	6,5
85-89	4,1	4,2	4,0	4,7	5,2	4,4
90-94	3,2	3,2	3,1	3,5	3,9	3,3
95-99	1,8	1,8	1,7	2,0	2,2	1,9
100-104	0,8	0,8	0,8	2,1	2,3	2,0
105-109	0,4	0,4	0,4	1,8	2,0	1,8
110-114	0,8	0,9	0,8	1,3	1,5	1,3
115-119				0,8	0,9	0,8
120-124				0,4	0,4	0,4
≥				0,4	0,4	0,4
Sum	47,4	47,8	45,8	(41,7)	45,8	39,2

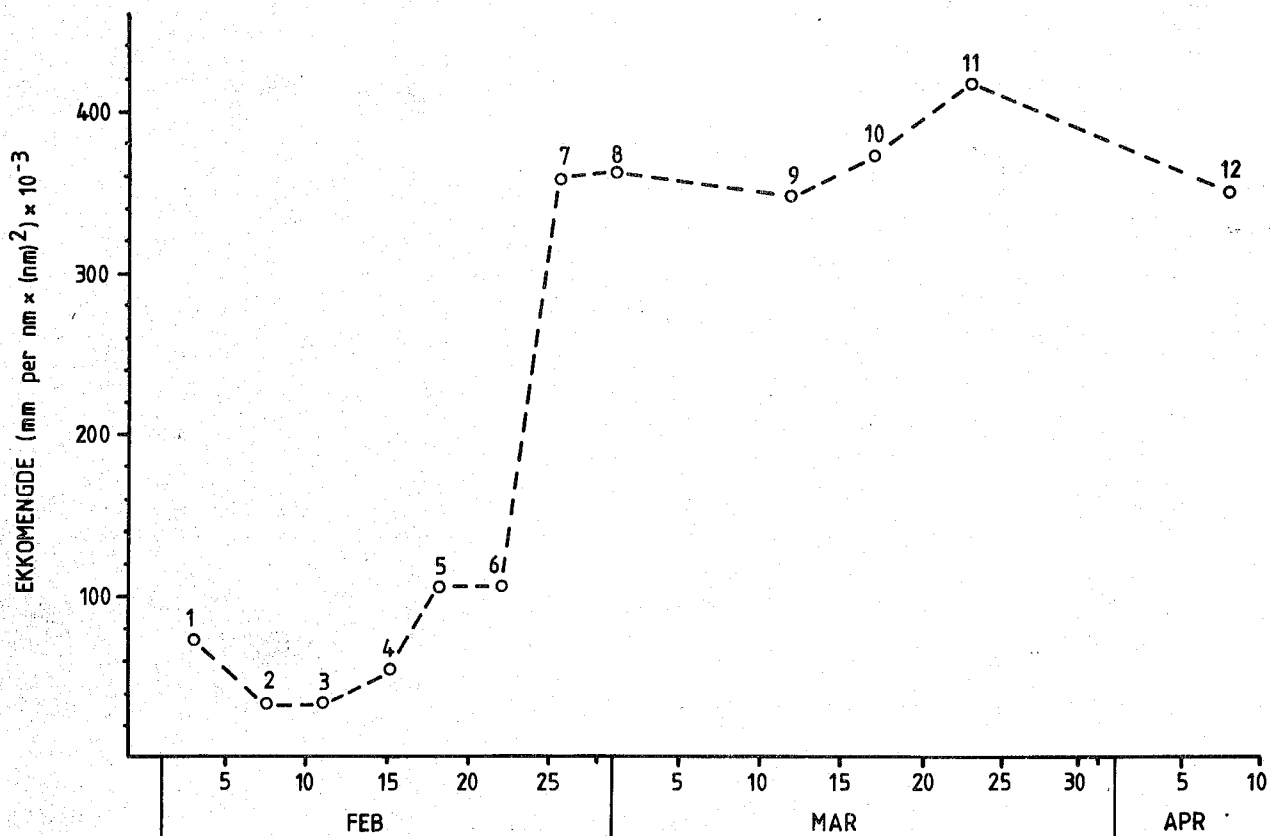


Fig. 5. Total ekkomengde (Område 1 + 2 + 3 + 4) i Lofoten for de ulike toktene i 1983. Tallene angir toktets nummer (se tabell 1).