

## . INTERN TOKTRAPPORT

# SILDEUNDERSØKELSER MED "MICHAEL SARS" 15. FEBRUAR - 14. MARS 1994

## GJENNOMFØRING

Området fra Bremanger til Halten ble dekket 2 ganger i perioden 16. februar - 2. mars. Værforholdene var gunstige, og det var mulig å få en god dekning av gytefeltene utenfor Møre.

En dekning fra Smøla til Lofoten ble forsøkt i tiden 28. februar - 14. mars. Værforholdene var imidlertid svært vanskelige i denne perioden, og det var bare mulig å få en brukbar dekning mellom Smøla og sydkant av Haltenbanken.

Kurskart og trålstasjoner er vist i Figur 1 og 2.

Silda gikk i stimer om dagen, fortrinnsvis nær bunnen, men også i høyere vannlag. Om natten stod den i slør oppe i sjøen, gjerne i de øverste 50 meter. Derfor ble det som i tidligere år bare gjort akustiske målinger om natten. I perioder med for dårlige værforhold til å arbeide på havet ble tiden brukt til undersøkelser i Trondheimsfjorden (2-5/3) og Ofotfjorden (13-14/3).

Til tråling ble det brukt en "Fotø" sildetrål med ca. 20 meter vertikal åpning og ca. 35 meter horisontal åpning.

Akustiske data ble registrert med et 38 kHz Simrad EK500 ekkolodd og integrert, lagret og etterbehandlet med et BEI datasystem (Bergen Ekko Integrator). Integratorverdiene ble tolket til "sild" og andre kategorier basert på registreringenes tetthet og utseende, trålfangstene, og målstyrkefordelingene.

Ekkoloddssystemet ble kalibrert umiddelbart før toktet.

I tiden 6.- 8. mars ble det gjennomført sammenligninger av akustisk målt tetthet av sildeslør og fangst tatt med snurpenot. Snurperen "Inger Hildur" ble leiet for forsøket og fangstene ble tatt med en vanlig sildenot 365 favner lang og 90 favner dyp. Forsøket ble gjennomført under brukbare værforhold, men måtte avbrytes etter 2 døgn på grunn av dårlig vær.

Følgende personell var med:	<u>15.2 - 28.2</u>	<u>28.2 - 14.3</u>
	J. Hamre	A. Dommasnes
	B. Kvinge	B. Kvinge
	E. Molvær	E. Molvær
	J.H. Nilsen	J.H. Nilsen
	A. Nødtvedt	J. Røttingen

## RESULTATER

### Utbredelse og mengde av sild

Utbredelseskart for sild er vist i Figur 3.

Alders- og lengdefordelinger for området utenfor Møre er vist i Figur 4.

Årsklassene eldre enn 1983 er nå praktisk talt ute av gytebestanden. De er meget små sammenlignet med 1983-årsklassen, og er redusert til et nivå hvor de knapt kan spores.

1983-årsklassen (11-åringene) dominerer fremdeles, og utgjør 51 % av gytebestanden ved Møre. Årsklassene 1984-1987 er ubetydelige, mens 1988-årsklassen (6-åringene) utgjør 12% av gytebestanden. 1989-årsklassen (5-åringene) er den nest sterkeste årsklassen i gytebestanden (25%), og en må regne med at årsklassen er nesten fullt rekruttert. Mye av årsklassen er imidlertid førstegangsgytere, og har i stor grad gytt lenger nord enn det området undersøkelsen dekker. Årsklassen må derfor antas å være underestimert. De yngre årsklassene er bare rekruttert i liten grad, og er ikke representative i gytebestanden hva gjelder styrken av årsklassene.

Det akustiske estimatet på gytefeltene på Møre er basert på andre dekning i perioden 16/2-2/3 og er vist i Tabell 1. Den totale biomassen er beregnet til 1,2 millioner tonn. Det er brukt samme målstyrke som tidligere, og estimatet er derfor sammenlignbart med målingene i 1991. I 1992-1993 ble undersøkelsene forhindret av ekstremt dårligt vær. 1983-årsklassen er målt til  $1.81 \times 10^9$  individer, mot  $4.15 \times 10^9$  individer i 1991. Det tilsvarer en total årlig dødelighet på 24%. Dette er i god overensstemmelse med dødelighetsberegninger basert på merkeforsøk.

Det ble ikke funnet sild i Ofotfjorden da den ble undersøkt 13. - 14. mars. Undersøkelsene i Trondheimsfjorden er rapportert separat.

Resultatene av akustiske undersøkelser av sild med "G.O. Sars" på Malangsgrunnen, utenfor Vesterålen, på Røstbanken og i Lofoten i tiden 11. mars - 8. april er vedlagt i Appendix 1. I dette området dominerte 3-6 år gammel sild fullstendig, og den eldre silda var praktisk talt fraværende (Fig. 5). En antar at dette er sild som har overvintret nordenfor Vestfjorden, og domineres av førstegangsgytere. Denne komponenten er beregnet til 200.000 tonn

(nattmålinger) slik at den totale gytebestand i 1994 er målt til omlag 1.4 mill.tonn. Dette er betydelig mindre enn bestandsprognosen for 1994 og de målinger en har gjort under utvandring fra overvintringsområdene i Ofotfjorden - Tysfjorden.

### Test av akustisk målstyrke (TS-verdi) for norsk vårgytende sild

Akustiske bestandsmålinger av norsk vårgytende sild har vært gjennomført i overvintringsområdet (Ofoten-Tysfjorden) i desember-januar og på gytefeltene på Vestlandet i februar-mars med tildels svært forskjellige resultater. De høyeste bestandsmålene får en i januar, etter at silda er begynt vandringen ut fra overvintringsområdet, og de laveste på gytefeltene hvor målingene foregår om natten når silda er oppløst i "slør". Forskjellen er betydelig, og målingene på gytefeltene har gitt bare ca. halvparten så stor bestand som målingene i Ofotfjorden i januar. Forskjellen kan bero på ulike forhold, blant annet den faktor som brukes til å omregne målt ekkomengde til antall sild, målstyrken. Denne er artsbestemt, men er også avhengig av sildas oppførsel i målesituasjonen. I mangel av kunnskap om de adferdsbestemte forskjeller har en hittil brukt samme målstyrke for sild under ulike måleforhold.

### Akustiske mål

Antall sild (N) i et område med areal A (kvadrantnautiske mil) beregnes etter formelen:

$$N = \frac{1}{\sigma} \cdot s_A \cdot A$$

hvor  $\frac{1}{\sigma}$  er en omregningsfaktor som er direkte avhengig av målstyrken, og  $s_A$  er målt ekkomengde ("integratorverdi"). Vi bruker nå følgende sammenhenger for henholdsvis  $\frac{1}{\sigma}$  verdi og målstyrke:

$$\frac{1}{\sigma} = 1,23 \cdot 10^6 \cdot L^{-2}$$

og

$$TS = 20 \cdot \log L - 71,9 \text{ dB}$$

hvor L er sildas lengde i cm.

## Fangstbasert mål på fisketetthet

På gytefeltene blir de akustiske målingene gjennomført om natten når silda går oppløst i slør med relativt lav og jevn tetthet over større områder. Under slike forhold kan slørtettheten også måles ved hjelp av fangst med snurpenot. I dagene 6.-8. mars ble ringnotsnurperen "Inger Hildur" leiet for å gjøre fangstmålinger som kunne sammenlignes med de akustiske målingene med "Michael Sars". Det ble gjort 4 kast utenfor Bjørnsund i området N62°40' - N63°00' og Ø06°40' - Ø06°50'. Resultatene er summert i Tabell 2.

Den praktiske gjennomføringen (Figur 6) ble foretatt ved at båtene i fellesskap oppsøkte områder hvor en fant sild i slør av høvelig tetthet. Etter å ha bestemt kasteretningen lot en "Michael Sars" gå foran og måle midlere tetthet for hver 0.1 n.m. (en kabellengde). Noten kunne nå settes i relasjon til målte konsentrasjoner av sild med rimelig god presisjon, og den integratorverdi som ble målt på tvers av notkastet er gitt i linje  $s_{A1}$  i Tabell 2. Etter at noten var satt målte en med "Michael Sars" integratorverdiene i sløret i en ring rundt noten, og middelet av disse verdiene er gitt som  $s_{A2}$  i Tabell 2.

Fangstene fra hvert kast ble oppbevart i separate tanker og målt i hektoliter med kommersielt måleutstyr ved levering til fabrikk. Fangstene bestod av utgytt sild.

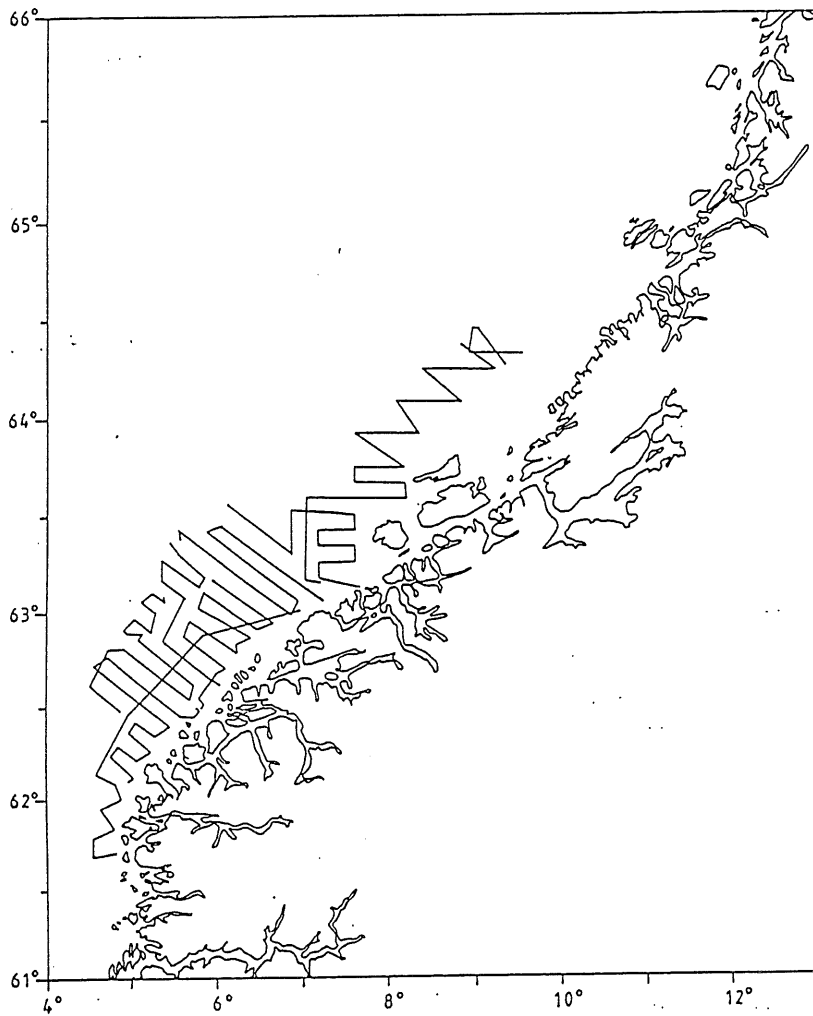
Notas areal,  $0.0106$  (nautiske mil)<sup>2</sup> er beregnet som arealet av en sirkel med omkrets lik notas lengde (365 favner). Middellengde og middelvekt for silda i hver av fangstene er kjent (Tabell 2), og den reelle fangsten som ble tatt i nota og målt ved levering er omregnet til fangst i antall (F) og forholdet målt fangst/forventet fangst regnet ut (F/N). Den tilsvarende økning eller reduksjon i målstyrken er gitt i dB ( $10 \times \log (F/N)$ ).

Det ble gjort 4 kast, to om kvelden (kast 1 og 4) og to om natten. De to nattkastene er de mest representative for målingene, og ble gjort i tette og relativt jevne slør. De gir nokså like verdier for forholdet mellom målt fangst og forventet fangst, ca. 2,9, når en bruker gjennomsnittlig slørtetthet i området der noten ble satt ( $s_{A2}$ ). Variasjonen i målingene for hver kabellengde er relativt stor, og gjennomsnittlig slørtetthet er sannsynligvis et bedre mål for tettheten i noten enn den ene verdi som ble målt der noten ble satt. Kast nr. 1 ble gjennomført i et snevert område med sild i slør. Det ble ikke målt verdier rundt noten etter at den var satt. Kast nr. 2 ble gjennomført i skumringen om kvelden og forholdene var å betrakte som en mellomting mellom dag- og natt-situasjon.

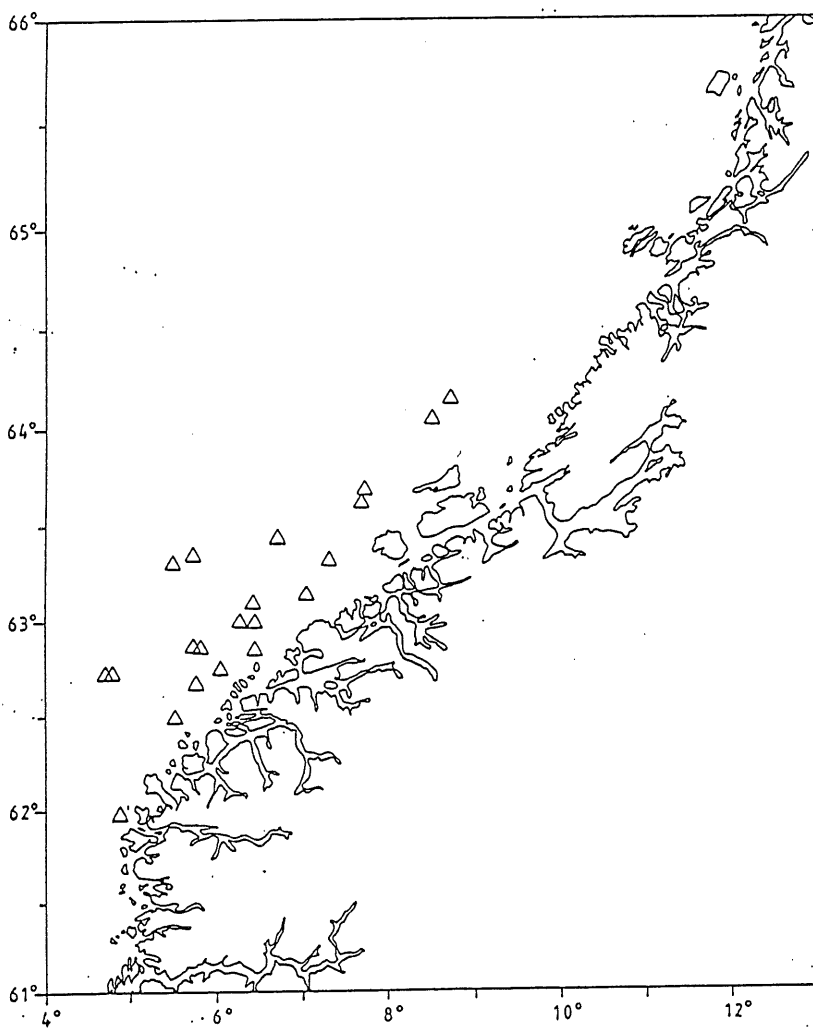
Selv om dette forsøket har altfor få prøver til å bestemme en representativ målstyrke for sild i slør om natten, viser testforsøket at årsaken til de lave bestandsmål en får på gytefeltene skyldes bruk av en for høy målstyrke. Underestimatet er betydelig, og indikerer at målene på sildebestanden som er foretatt på gytefeltene om vinteren må økes med en faktor på 2 eller mer. Ved en slik oppjustering får en god overensstemmelse mellom disse målingene og målingene fra overvintringsområdet i januar og fra bestandsberegningene basert på merkeforsøk.

Tabell 1. Akustisk estimat fra gytefeltene av norsk vårgytende sild 21.februar - 2. mars 1994.

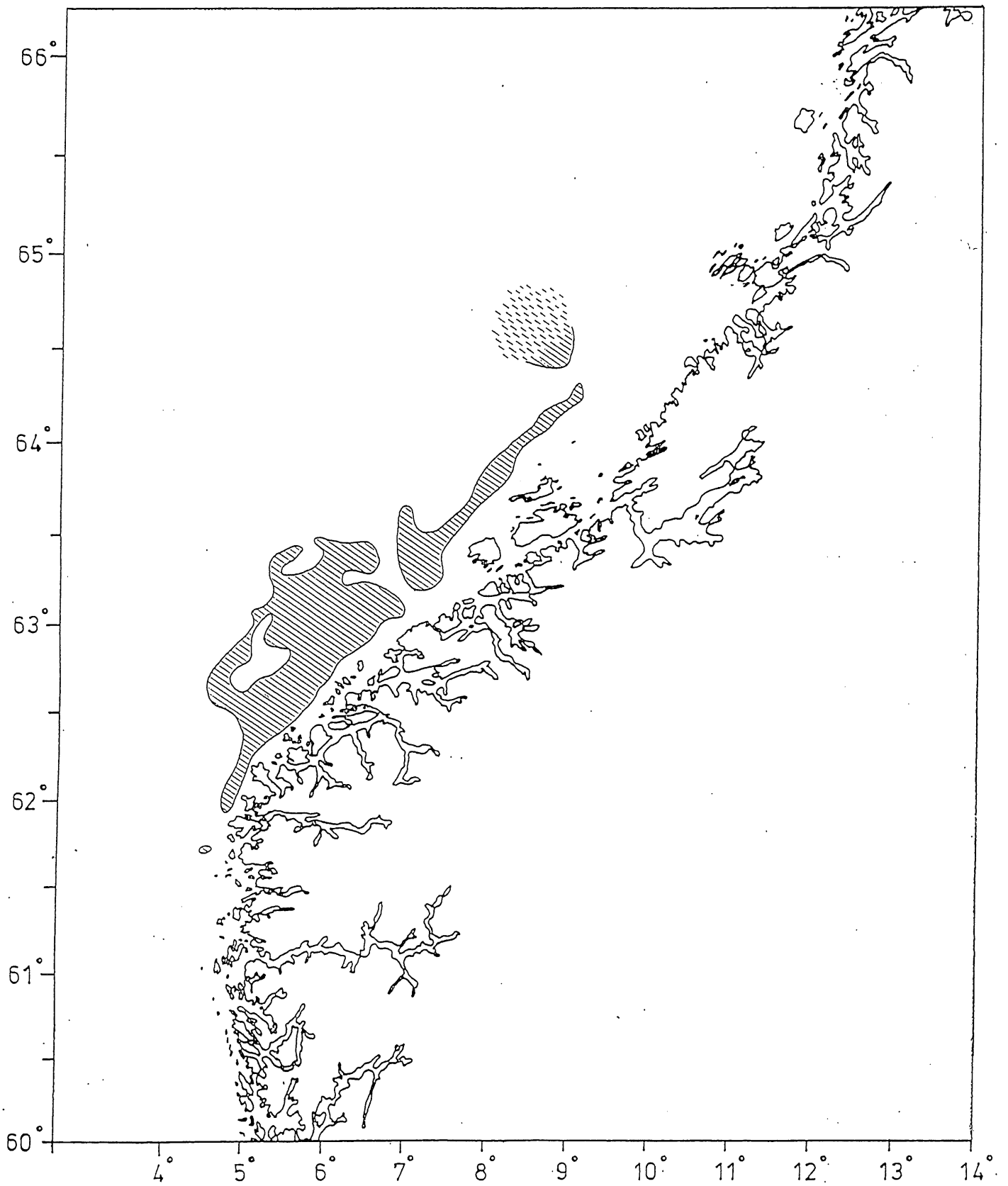
Mengd2 Ver 0692 Mengdeberegninger		N.V.G. SILD PÅ GYTEFELTENE 1994													Vekt i omr. : Tonn x 10 Exp-3			
Antall i omr. : N x 10 Exp-6		Middel-lengde : Cm													Dato : 23/ 3-1994			
Gj.vekt : Gram		Kondisjon : 1000 x Vekt/ Lengde Exp+3													6 -2.00			
Område : Alle		C : 1.230 * 10 * L																
Lengde	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15+	Tot	Vekt	Gj.v
22.0-22.9		3														3	.2	72.0
23.0-23.9		1														1	.1	79.0
24.0-24.9		7														7	.7	99.0
25.0-25.9											1					1	.4	380.0
26.0-26.9			3													3	.4	121.0
27.0-27.9			10			2										12	1.6	137.2
28.0-28.9			36	4												40	6.8	169.0
29.0-29.9			23	16	9											48	8.7	181.5
30.0-30.9				18	75											93	19.4	208.1
31.0-31.9				13	118	2										133	31.7	238.0
32.0-32.9					254	27	2				4					287	74.1	258.2
33.0-33.9				3	282	115										400	113.4	283.5
34.0-34.9			1		92	170	7	5			12					287	88.3	307.8
35.0-35.9					18	92	30	1	7	5	258		4			415	145.8	351.4
36.0-36.9						21	18	3	74	11	859					986	380.2	385.6
37.0-37.9							3	2	56	19	543			3		626	258.4	412.8
38.0-38.9									3		118					121	53.4	440.9
39.0-39.9											15					15	6.9	458.6
Antall:	0	11	73	54	848	429	60	11	140	35	1810	4	3	0	0	3478		
Gj.lgd:	.00	23.86	28.68	30.46	32.77	34.37	35.68	35.68	36.89	36.90	36.78	35.50	37.50	.00	.00	35.18		
Vekt:	.0	1.0	11.7	11.4	223.7	133.5	22.1	3.9	54.7	13.3	712.5	1.6	1.1	.0	.0	1190.4		
Gj.vkt:	.0	89.8	160.3	211.3	263.8	311.1	367.9	356.4	390.4	379.1	393.6	390.0	379.0	.0	.0	342.3		
Kond.:	.0	6.6	6.8	7.4	7.5	7.6	8.1	7.8	7.8	7.6	7.9	8.7	7.2	.0	.0	7.7		



Figur 1. "Michael Sars"  
15.februar - 14.mars 1994.  
Kurser om natten  
("Registreringskurser").

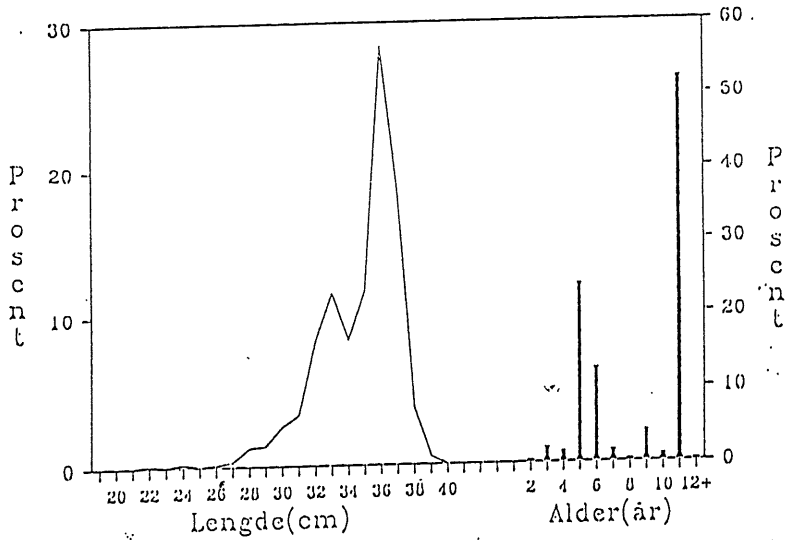


Figur 2. "Michael Sars"  
15.februar - 14.mars 1994.  
Trålstasjoner.



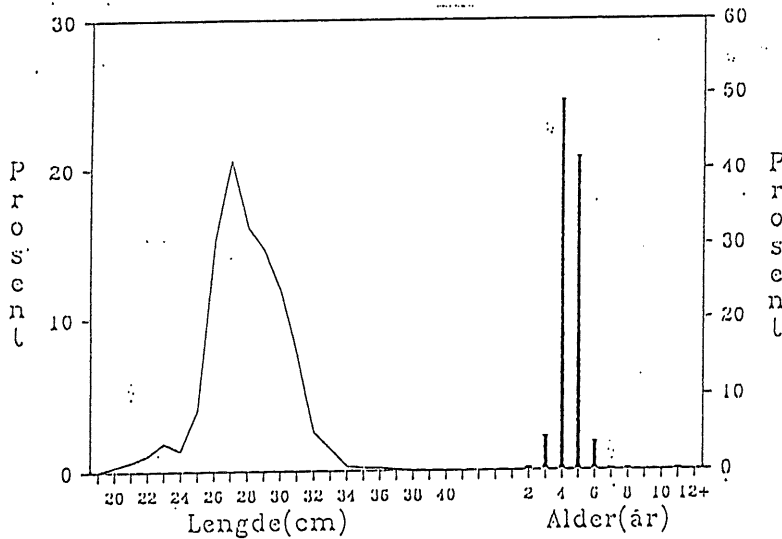
Figur 3. "Michael Sars" 15. februar - 14. mars 1994. Utbredelseskart for sild.

Møre  
februar 1994



Figur 4. "Michael Sars"  
15.februar - 14.mars 1994.  
Alders-og lengdefordeling for  
sild i området utenfor Møre.

Malangsgrunnen - Røstbanken - Lofoten  
11. mars - 8. april 1994



Figur 5. "Michael Sars"  
15.februar - 14.mars 1994.  
Alders-og lengdefordeling for  
sild i området Malangsgrunnen  
- Røstbanken - Lofoten.