

**HAVFORSKNINGSINSTITUTTET****INTERN TOKTRAPPORT**

**FARTØY:** "Michael Sars"  
**AVGANG:** Bergen 3. januar 1992 kl. 16.00  
Bodø 6. januar kl. 00.00  
**ANKOMST:** Bodø 20. januar  
**FORMÅL:** Silde- og miljøundersøkelser i Ofoten  
**PERSONELL:** fra 3. januar: T. Haugland, J.C. Holst  
fra 6. januar: A. Dommasnes, J.H. Nilsen,  
R. Pettersen

**GJENNOMFØRING**

I løpet av toktet dekket vi følgende fjordsystemer i Ofoten og Vesterålen: Indre del av Vestfjorden, Sagfjord, Tysfjord, Ofotfjord, Tjeldsundet, Astafjord, Gratangen, Lavangen, Salangen, Vågsfjord, Andfjord, Kvæfjord, Sortlandsundet, Eidsfjord, Gimsøystraumen, Øksfjord, Grundfjord. Det ble tatt "miljøstasjoner" i Ofotfjorden, Tysfjorden og Sagfjorden. Posisjoner for tråling og andre prøver er vist i Fig. 1.

Det ble brukt et Simrad EK500 ekkolodd, både til observasjon av fiskeforekomster og til integrering. Registreringer og integratorverdier ble skrevet ut på en fargeskriver. På grunnlag av registreringene ble det vurdert hvor stor del av integratorverdiene som kunne henføres til sild. Prøver av sildeforekomstene ble tatt med Harstadtrål. I de tettete forekomstene ble det trålt med åpen sekk, og prøven bestod da av sild som hadde hengt seg opp i maskene eller lå løst bakover i sekken når trålen kom opp.

Til "miljøstasjonene" ble det brukt CTD-sonde, Nansen-vannhentere, og WP2-planktonhåv. CTD-sonden gav kontinuerlig registrering av temperatur og saltholdighet ned til ca 10 m over bunnen, og vannet fra Nansen-vannhenterne ble brukt til å måle mengden av næringssalter (nitrat, fosfat, silikat, og tildels ammonium) og oksygen. Håvtrekkene ble tatt fra bunn til 200m og fra 200m til overflaten, og vil bli opparbeidet senere.

## RESULTATER

### Hydrografi

Det ble tatt en rekke "miljøstasjoner" i et snitt fra indre Vestfjorden til bunnen av Ofotfjorden, og fem stasjoner i Tysfjorden. Det ble også tatt to stasjoner i Sagfjorden, for å få observasjoner fra et område hvor det ikke har stått sild nylig.

### Sild

Vi observerte sild i Ofotfjorden og Tysfjorden og, i siste halvdel av toktet, i indre Vestfjord. I de andre fjord-systemene vi undersøkte fant vi ikke sild.

I indre del av Ofotfjorden stod det vesentlig mindre sild (ca. 24 - 31 cm). Fra Ballangen og utover stod det stor sild i et tett slør da vi kom dit 6. januar, med integratorverdier opp til 500.000 (Fig. 5). I løpet av toktperioden flyttet dette sløret seg utover, og da vi forlot Ofotfjorden 19. januar stod hovedkonsentrasjonen av sild nær munningen av fjorden. En vesentlig del av silda var da vandret ut i Vestfjorden (Fig.6).

Også i Tysfjorden stod det litt mindre, umoden sild i enkelte av fjordarmene, men den store silda dominerte. Den totale mengden av sild i Tysfjorden var vesentlig mindre enn i Ofotfjorden (Fig. 5 og 6).

I begge fjordene stod registreringene om natten fra ca. 30 m dyp og gjerne ned til ca. 400 m. De tette registreringene ble observert mellom 100 og 200 m. Om dagen stod silda dypere, fra ca. 150 m. og nedover. De tette registreringene stod da gjerne i ca. 200 m. dyp. Av og til hadde vi også natt-registreringer som stod like dypt som om dagen.

Vi fant ikke sild i indre del av Vestfjorden da vi startet undersøkelsene 6. januar. 12. januar undersøkte vi igjen indre del av Vestfjorden, og fant noe sild sørover til Tranøy. 19. januar var det kommet atskillig mer sild ut i Vestfjorden.

Alders- og lengdefordelinger for sild i de forskjellige områdene er vist i Figur 7 - 10. 1983-årsklassen (9 år gammel) er fremdeles helt dominerende blant de eldre årsklassene.

Det har tidligere vært registrert relativt lave verdier for oksygenkonsentrasjon i Ofotfjorden, og det er derfor av interesse å se hvordan silda står i forhold til oksygenkonsentrasjonene. I Fig. 11 er vist biomassen av sild (nattregistrering) i gram pr. kubikkmeter i et snitt fra munningen til bunnen av Ofotfjorden. Snittet er identisk med den innerste del av oksygen-snittet i Fig. 4. Det synes som om de tette sildekonsentrasjonene står i vann med 1,5-2.0 ml. oksygen pr. liter. Om dagen vil silda stå litt dypere enn den gjør på dette snittet.

I de første trålprøvene fra Ofotfjorden og Tysfjorden fikk vi en del sild som var angrepet av sopp (*Ichthyophonus hoferii*). Innslaget av angrepne sild varierte fra 1% til 24% av totalantallet i prøvene. De høye verdiene i noen av prøvene var alarmerende, men det var vanskelig å tro at de var representative for sildepopulasjonen i området. Vi hadde trålt bare i overkant av de tetteste sildekonsentrasjonene, for å unngå å få for store prøver, og vi regnet med at den syke silda gikk mer eller mindre separat fra den friske. Etter å ha diskutert dette med instituttet (J. Hamre), begynte vi å tråle med åpen sekk. Det foregikk ved at vi senket trålen helt under sildefloene og hev langsomt inn, slik at vi fikk et "skråtrekk". Det var da fremdeles rikelig med sild i trålen til en prøve. En del trålhal med åpen sekk i de tetteste sildekonsentrasjonene i Ofotfjorden gav til resultat at 1-2% av silda kan være angrepet av sopp. På slutten av toktet, da gytebestanden var trukket ut mot munningen av Ofotfjorden, stod det fremdeles et meget tynt slør i den midtre delen av Ofotfjorden. Trålprøver viste at dette bestod av sild hvor opptil 80% hadde symptomer på soppangrep. Det kan derfor se ut til at den syke silda i stor grad blir hengende igjen når gytevandringen begynner = noe som også var forventet.

Det er laget et akustisk estimat for mengden av sild i Ofotfjorden og Tysfjorden. Det er basert på et detaljert kursnett i Ofotfjorden natten mellom 8. og 9. januar, og i Tysfjorden om natten 16. og 17. januar. Kursnettet for estimatet er vist i Figur 12. Utbredelsesområdet for sild under disse estimatene tilsvarer det som er vist i Figur 5 for Ofotfjorden og i Figur 6 for Tysfjorden.

Bergen Echo Integrator (BEI) er ikke brukt til dette estimatet. Integratorverdiene er basert på utskriftene fra EK500, og judgingen er gjort direkte på papiret. Det er brukt 50m dybdeintervaller.

Vi har også et detaljert kursnett med sikte på akustisk estimat i Ofotfjorden natten til 16. januar, men da var silda begynt å gå ut av fjorden, og vi har ikke gjort beregninger fra disse observasjonene. Vi har også et grovere survey fra Tysfjorden 6.-7. januar, men vi mener det fra 16.-17. januar er det beste.

Estimatet er vist i Tabell 1, og er oppsummert i tabellen nedenfor.

Akustisk estimat av sild i Ofotfjorden 7.-8. januar 1992 og i Tysfjorden 16.-17. januar 1992.

Antall = individer x 10e=6, Biomasse = tonn x 10e=3,  
Lengde = middellengde i cm, Vekt = middelvekt i gram

Årsklasse:	82+	83	84	85	86	87	88	89
Antall:	30	5290	140	580	70	290	930	460
Lengde:	37,1	35,5	35,1	35,0	34,4	33,6	30,7	26,6
Biomasse:	12	1940	48	206	23	86	209	59
Vekt:	391	367	345	355	327	296	224	128

Summen av estimert biomasse for årsklassene 1989 og eldre er 2,582 mill. tonn. Av dette er 1,965 mill. tonn fra Ofotfjorden og 0,617 mill. tonn fra Tysfjorden. Integratorverdiene fra Ofotfjorden er korrigert for skyggeeffekt. Dette gir en økning av estimatet på ca. 15%. Verdiene fra Tysfjorden er ikke korrigert for skyggeeffekt, men dette ville ikke gitt mer enn anslagsvis 5% økning der. Forøvrig var judgingen vanskeligere i Tysfjorden, og fjorden er også mer "komplisert" arealmessig, slik at det er mye mer skjønn inne i denne delen av estimatet.

Hvis vi regner med at gytebestanden utgjøres av all sild som er 31,0 cm eller større, gir det en estimert gytebestand på 2,407 mill. tonn. Tallet varierer lite om vi flytter grensen for modning litt opp eller ned. Alders- og lengdesammensetning for sild over 31 cm er vist i Figur 13.

Et tilsvarende akustisk estimat i Ofotfjorden i januar 1991 (R. Toresen) gav følgende tall:

Akustisk estimat av sild i Ofotfjorden i januar 1991.  
Antall = individer x 10e-6.

Årsklasse:	82+	83	84	85	86	87	88	89
Antall:	440	5500	150	180	20	70	220	90

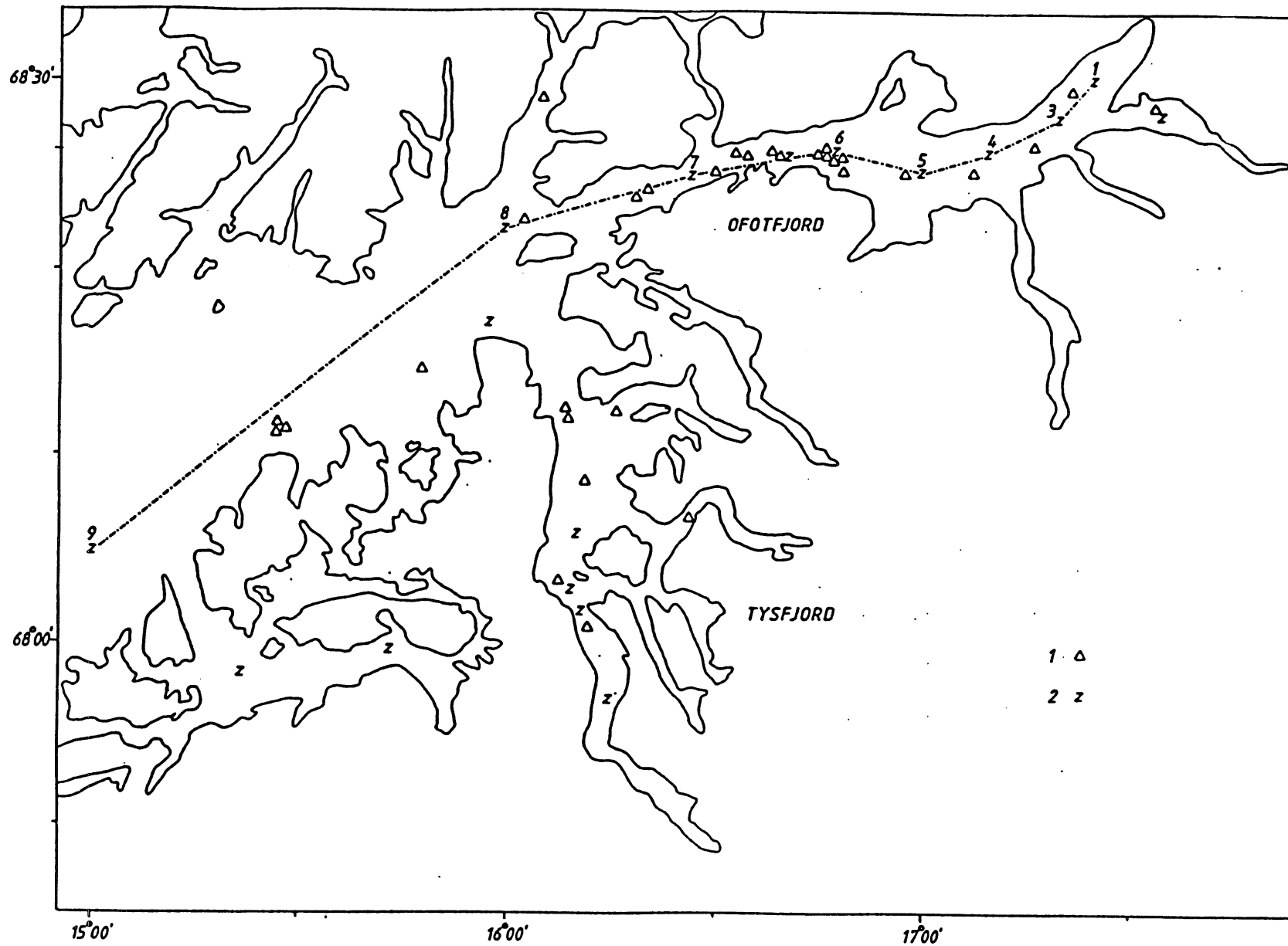
Målingene i Ofoten i 1991 og 1992 skjedde under ideelle værforhold og nær ideelle forhold for judging, og i løpet av meget kort tid (en natt for 80% av estimatet i 1992).

A. Dommasnes

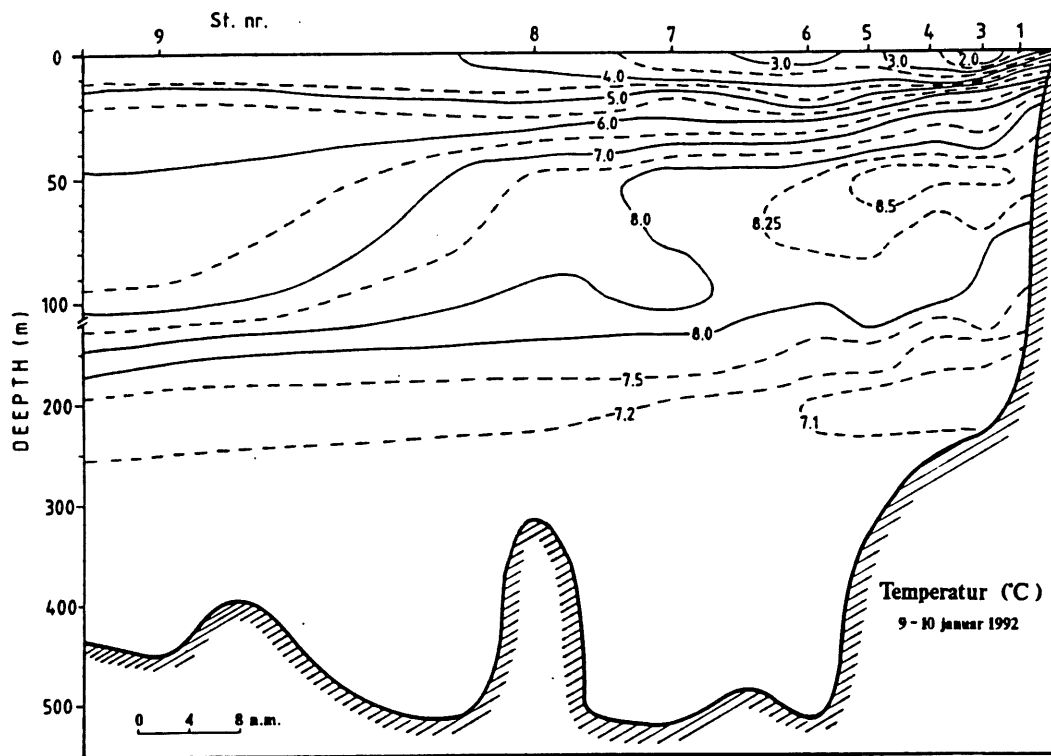
J. C. Holst

Tabell 1. "Michael Sars" 6-20 januar 1992. Mengdeestimat for norsk vårgytende sild i Ofotfjorden og Tysfjorden i januar 1992.

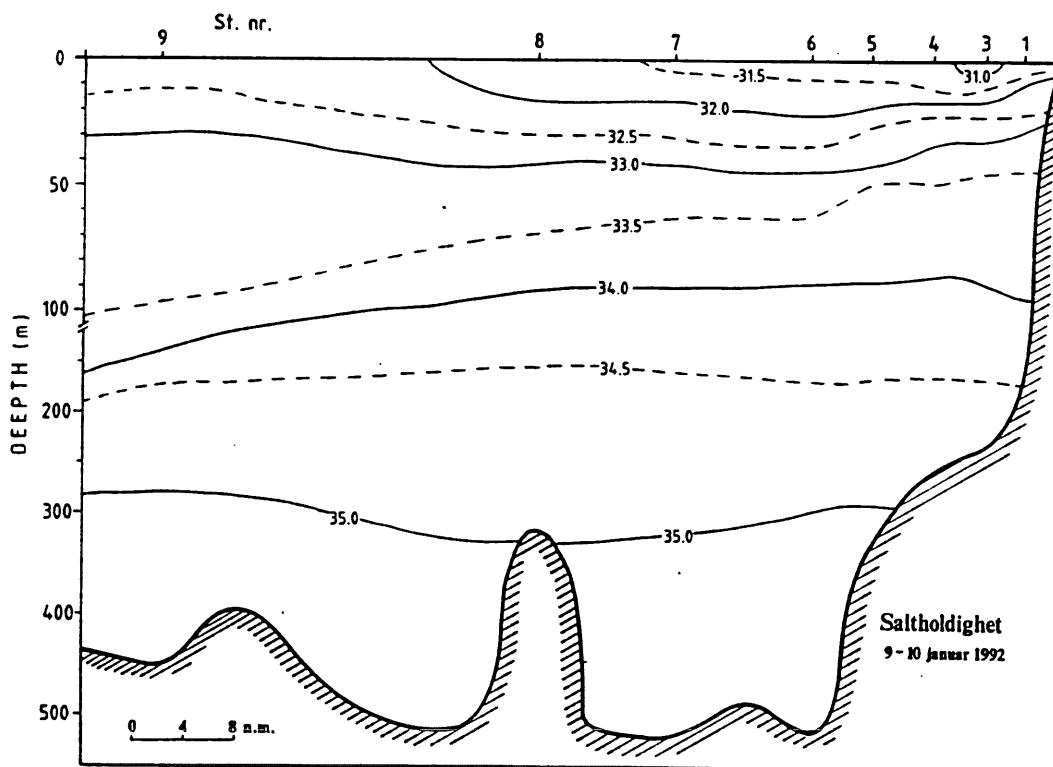
PN043H Ver 8-B Mengdeberegninger		MENGDDESTIMAT NORSK VRGYTENDE SILD. OPOTEN												Side 15				
OAntall i omr. : N x 10 Exp-7		Middel-lengde : Cm												Vekt i omr. : Tonn x 10 Exp-3				
Gj.vol : Milliliter		Kondisjon : 1000 x Vol / Lengde Exp+3												Dato : 30/ 1-1992				
														6 -2.00				
Omr)de : 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
21.0-21.4		1														1	.6	55.7
21.5-21.9																0	.0	.0
22.0-22.4		1														1	.6	65.0
22.5-22.9																0	.0	.0
23.0-23.4			2													2	1.5	77.0
23.5-23.9																0	.0	.0
24.0-24.4			1													1	.9	92.3
24.5-24.9			2													2	1.9	97.3
25.0-25.4			3													3	3.0	101.4
25.5-25.9			4													4	4.6	114.4
26.0-26.4			6													6	7.3	121.0
26.5-26.9			7													7	9.2	131.0
27.0-27.4			9	3												12	16.7	138.9
27.5-27.9			7	1												8	12.2	153.1
28.0-28.4			4	2												6	9.4	157.5
28.5-28.9			1	5												6	10.3	171.6
29.0-29.4				7												7	12.9	184.3
29.5-29.9				9												9	17.9	199.4
30.0-30.4				17	1											18	36.9	204.9
30.5-30.9				14												14	30.6	218.3
31.0-31.4				8	1											9	20.5	228.3
31.5-31.9				6	2											8	19.8	248.1
32.0-32.4				10	2											12	33.9	282.8
32.5-32.9				5			1									6	17.6	294.1
33.0-33.4				6			2									8	23.6	294.9
33.5-33.9					11		3	3	6							23	68.3	296.9
34.0-34.4					7	6	4		45							62	211.1	340.4
34.5-34.9					5		18	3	97							123	424.3	345.0
35.0-35.4						1	10	5	131							147	535.0	363.9
35.5-35.9							19	1	138	1						159	591.9	372.3
36.0-36.4							1	1	66		1					69	265.5	384.8
36.5-36.9									31							31	124.6	402.0
37.0-37.4									9							9	37.9	421.4
37.5-37.9								1	6							7	28.1	401.9
38.0-38.4																0	.0	.0
38.5-38.9																0	.0	.0
39.0-39.4													1			1	4.7	470.0
Antall:	0	2	46	93	29	7	58	14	529	1	1	0	1	0	0	781		
Gj.lgd:	.00	21.75	26.63	30.68	33.59	34.39	35.02	35.11	35.46	35.75	36.25	.00	39.25	.00	.00	34.23		
Vekt:	.0	1.2	58.9	208.5	85.8	22.9	205.7	48.3	1940.6	3.4	3.6	.0	4.7	.0	.0	2583.6		
Gj.vol:	.0	60.4	128.1	224.2	295.7	327.3	354.7	345.0	366.8	341.0	361.0	.0	470.0	.0	.0	330.8		
Kond.:	.0	5.9	6.7	7.7	7.7	8.0	8.3	8.0	8.2	7.5	7.6	.0	7.8	.0	.0	8.0		



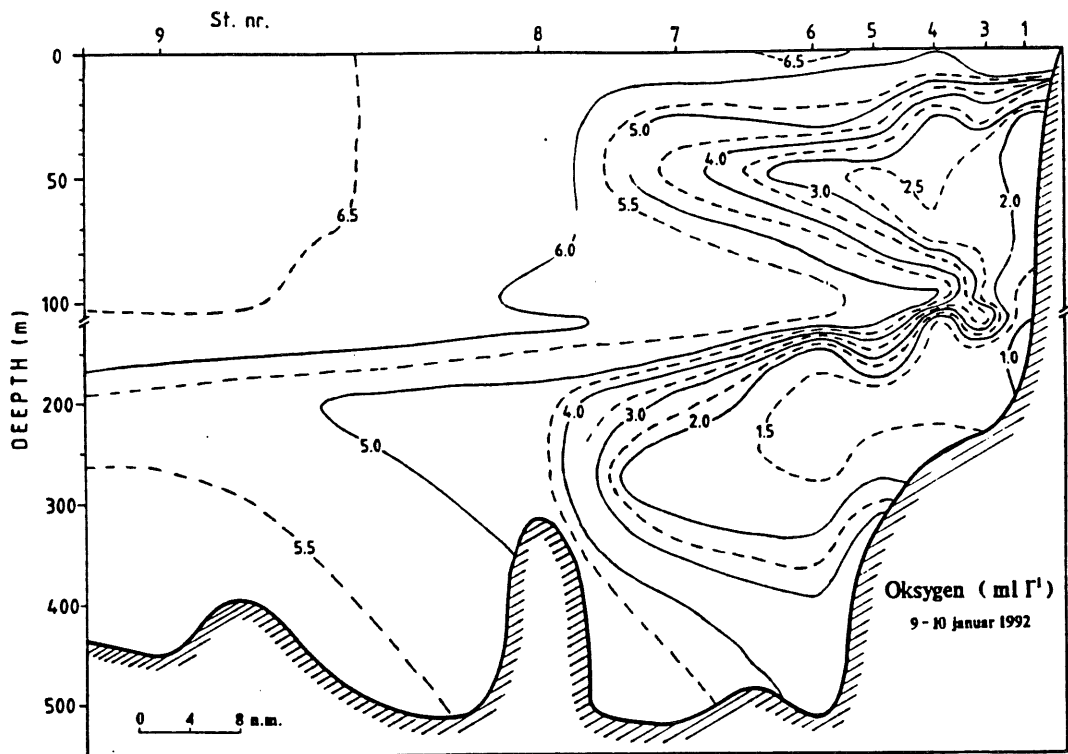
Figur 1. "Michael Sars" 6-20 januar 1992. Posisjoner for prøvetaking. 1) Pelagisk trål 2) CTD-sonde og "miljøstasjon".



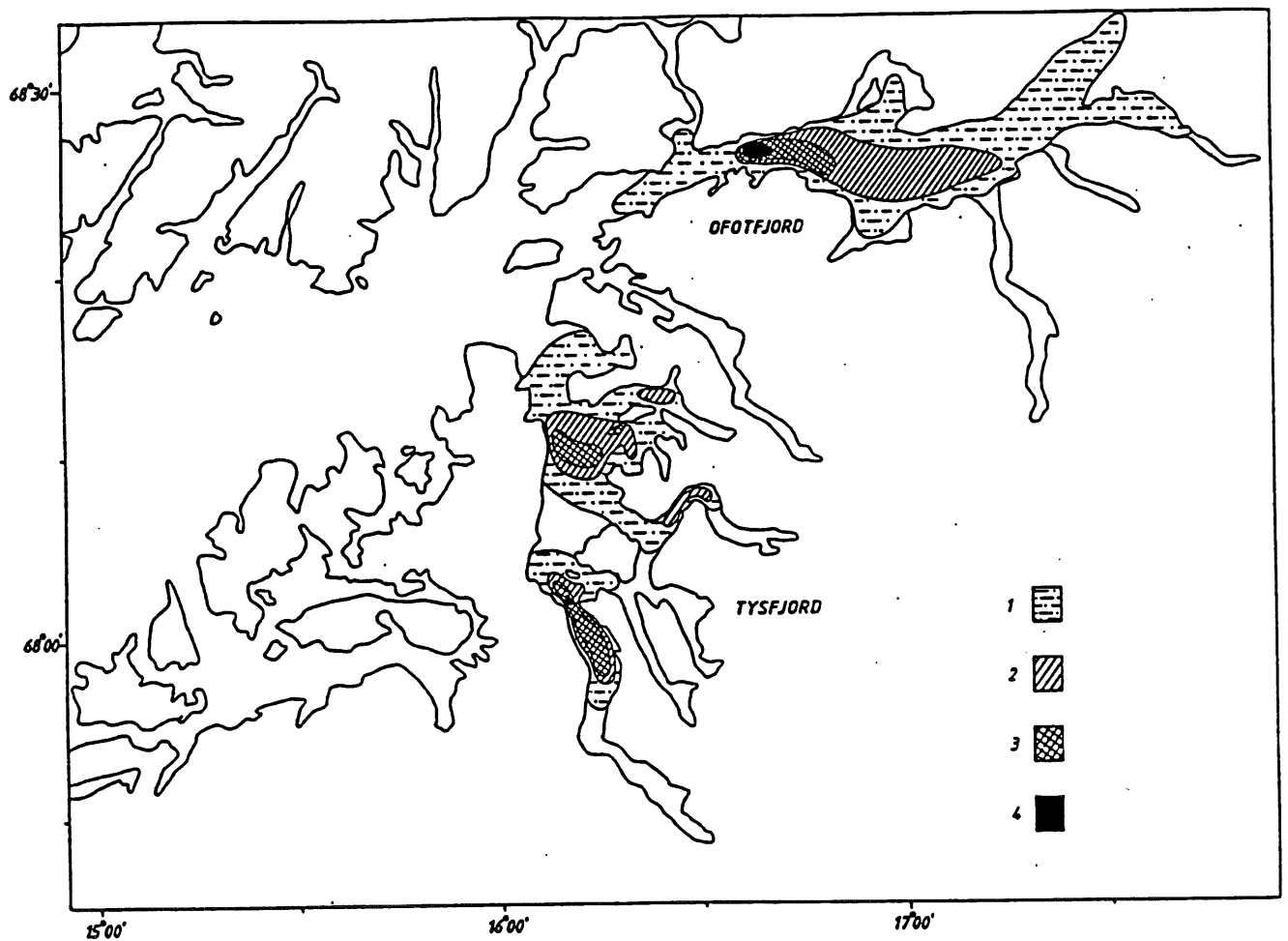
Figur 2. "Michael Sars" 6-20 januar 1992. Temperaturer i et snitt fra bunnen av Ofotfjorden (Herjangsfjorden) til et stykke ut i Vestfjorden. Posisjoner for snittet er markert på Fig. 1.



Figur 3. "Michael Sars" 6-20 januar 1992. Saltholdighet (promille) i snittet fra bunnen av Ofotfjorden til ut i Vestfjorden.

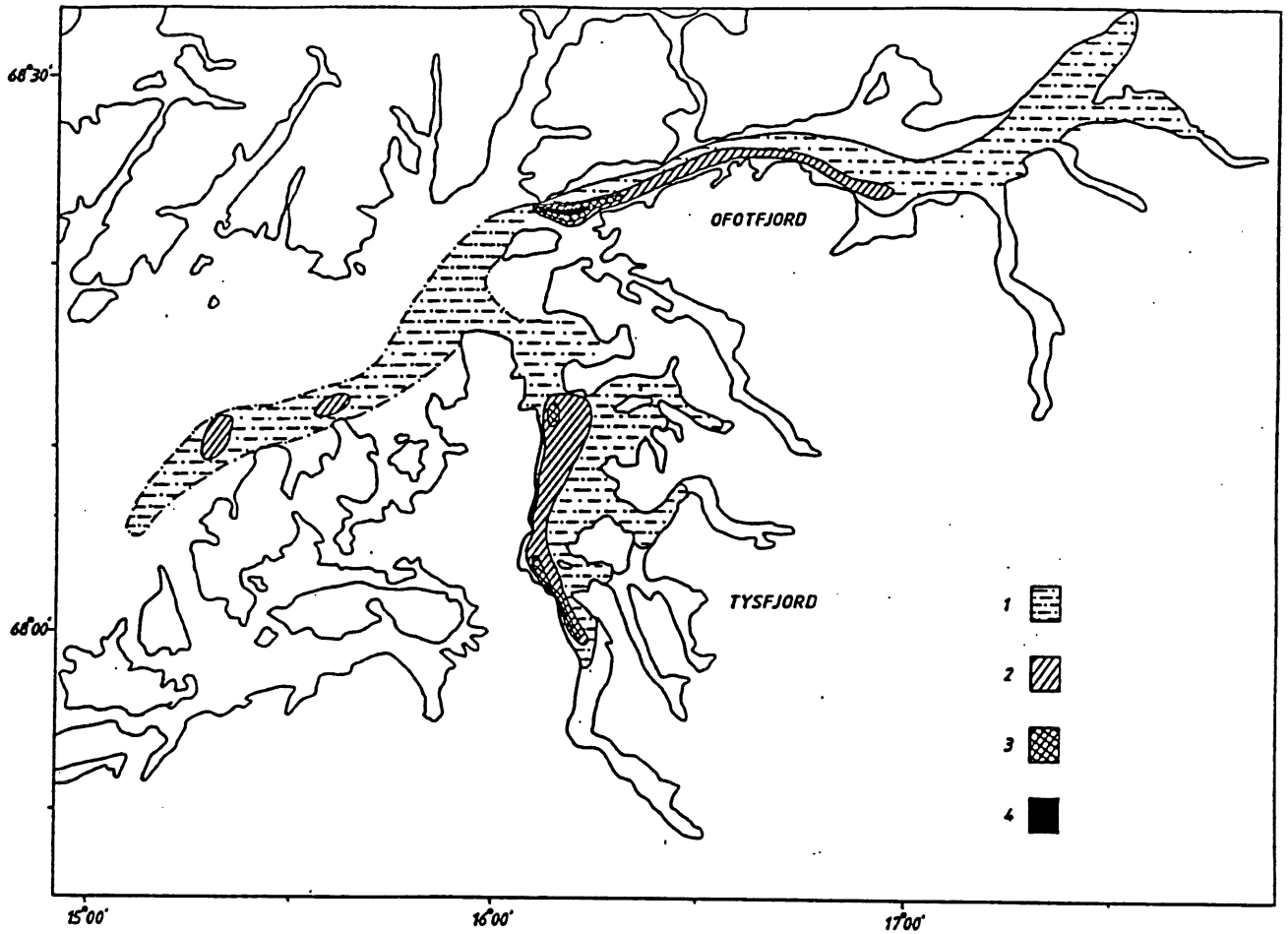


Figur 4. "Michael Sars" 6-20 januar 1992. Oksygeninnhold i snittet fra bunnen av Ofotfjorden til ut i Vestfjorden.



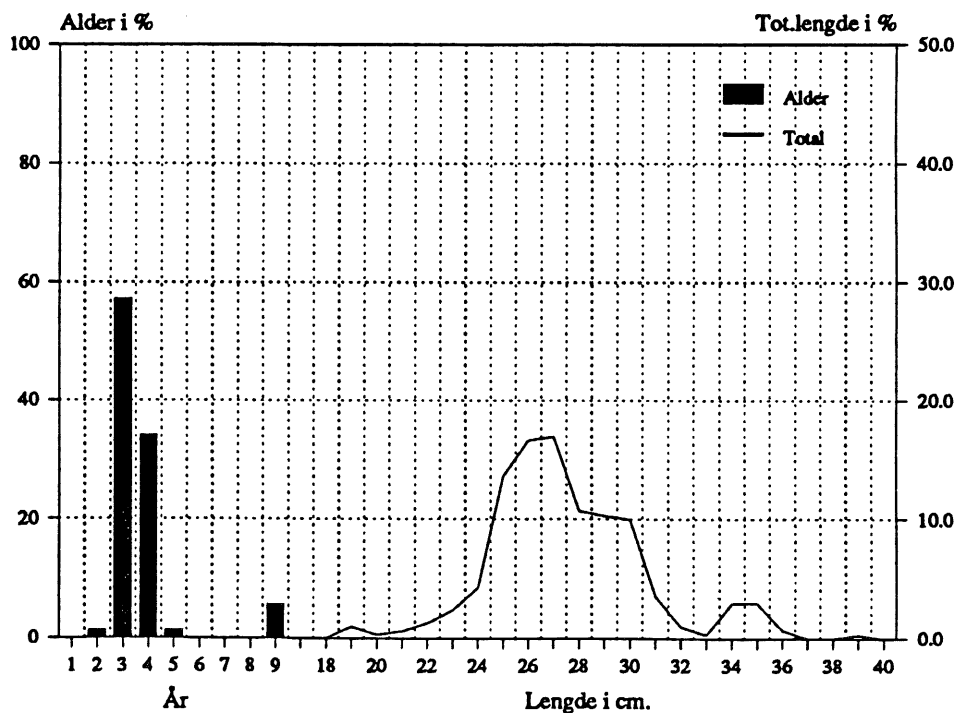
Figur 5. "Michael Sars" 6-20 januar 1992. Fordeling av modnende sild i Ofotfjorden og Tysfjorden 6.-7. januar. Skraveringen refererer til integratorverdier:  
 1) 0 - 30.000    2) 30.000 - 100.000    3) 100.000 - 300.000  
 4) over 300.000.





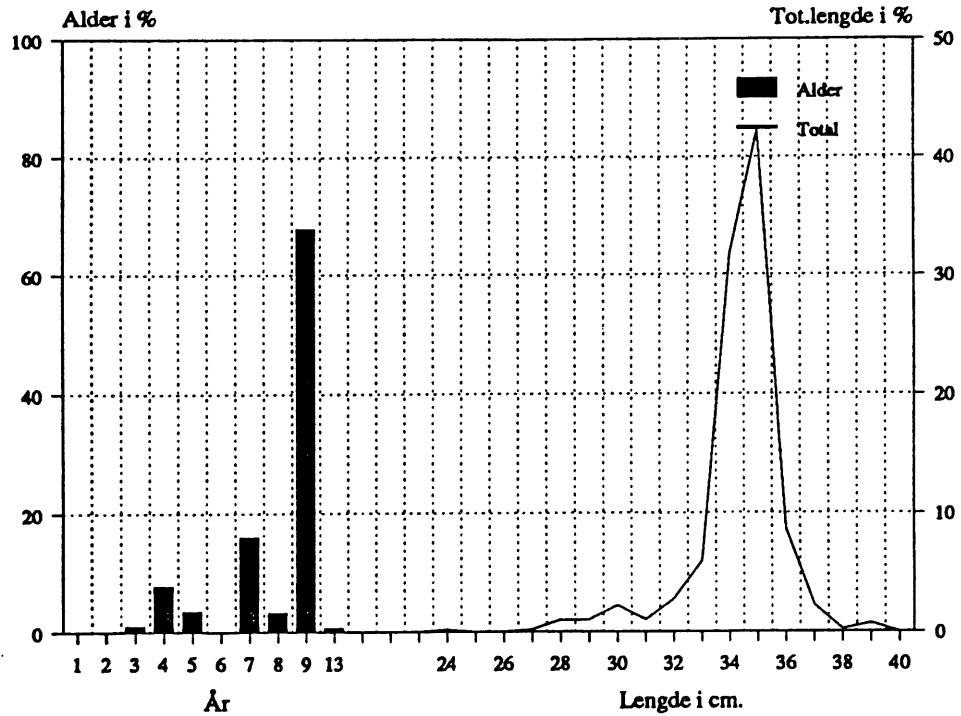
Figur 6. "Michael Sars" 6-20 januar 1992. Fordeling av modnende sild i Ofotfjorden 18. januar, i Tysfjorden 16.-17. januar, og i Vestfjorden 19. januar. Skravering som i Fig. 5.

Herjangsfjorden og Rombaken, Jan 92.



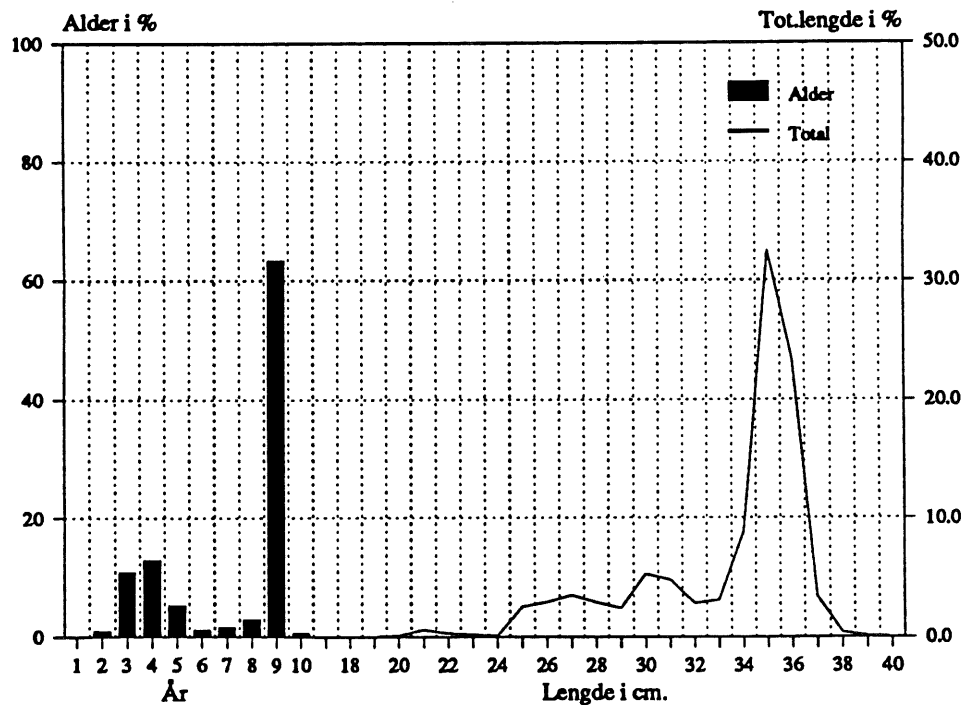
Figur 7. "Michael Sars" 6-20 januar 1992. Alders- og lengdefordeling av sild (vesentlig umoden) i indre del av Ofotfjorden.

Ytre Ofotfjord, Jan 92.



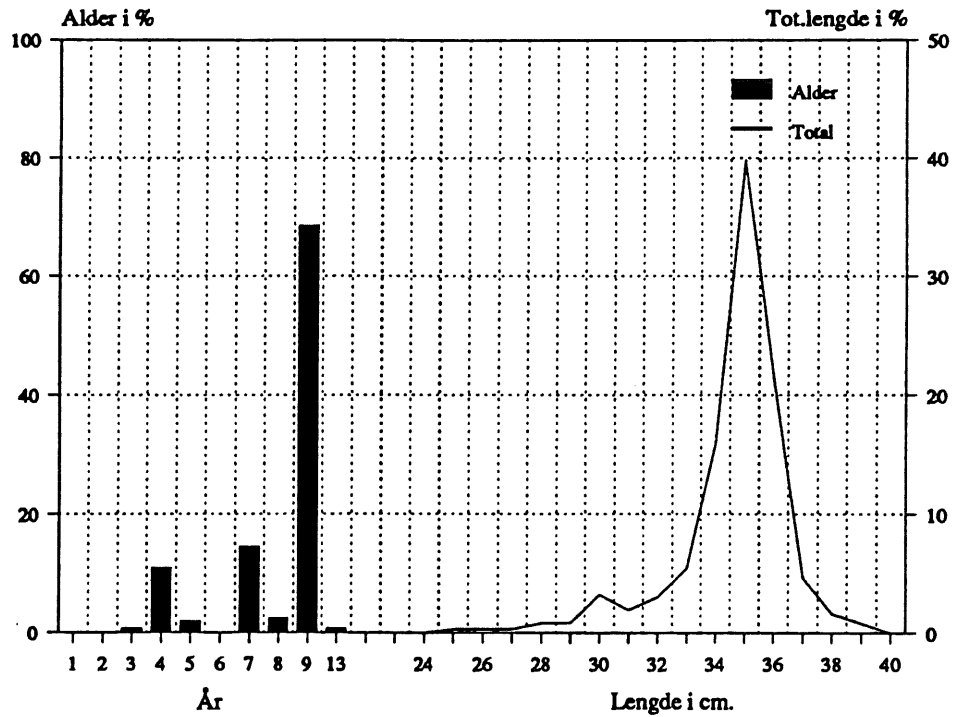
Figur 8. "Michael Sars" 6-20 januar 1992. Alders- og lengdefordeling av sild (vesentlig modnende) i ytre del av Ofotfjorden.

Tysfjord, Jan 92.

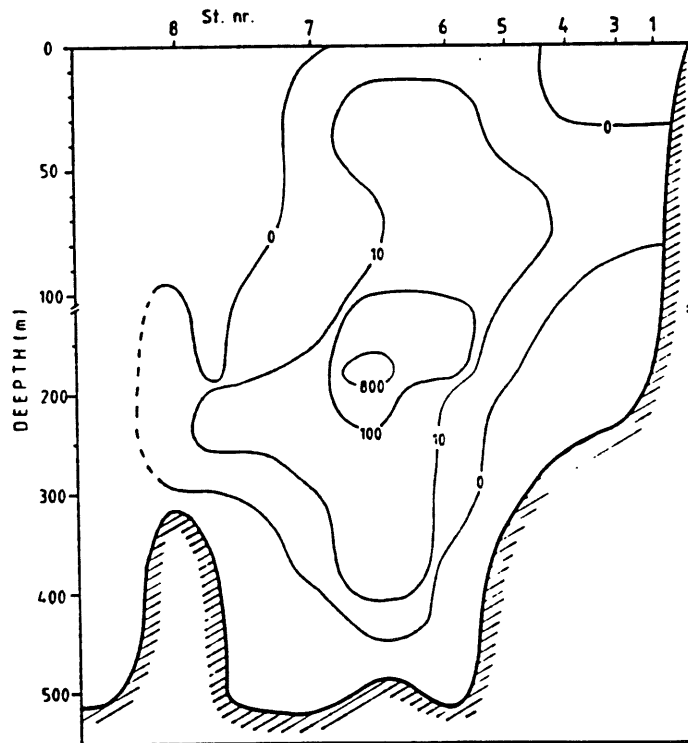


Figur 9. "Michael Sars" 6-20 januar 1992. Alders- og lengdefordeling av sild (blanding av umoden og modnende) i Tysfjorden.

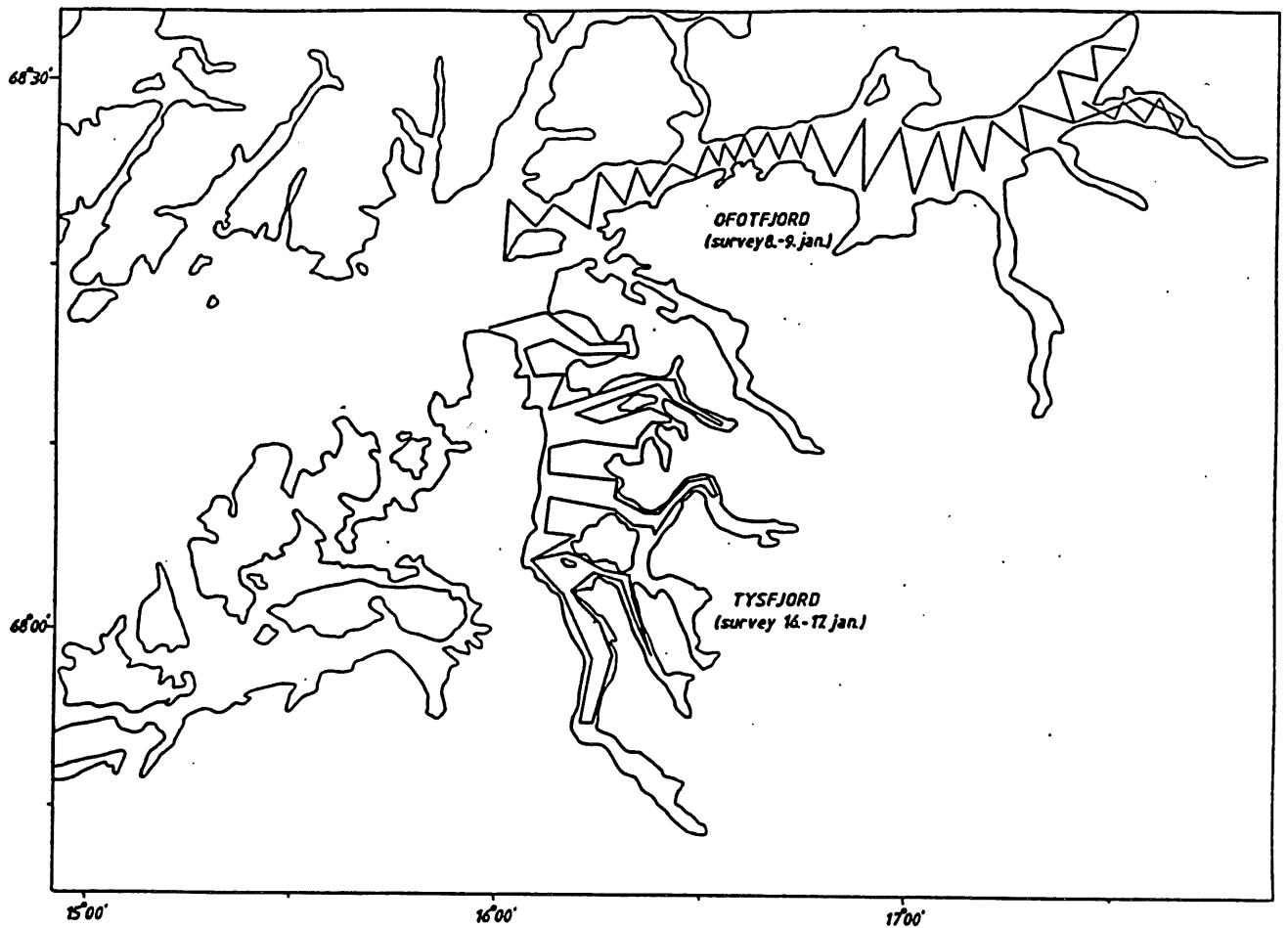
Vestfjorden, Jan 92.



Figur 10. "Michael Sars" 6-20 januar 1992. Alders- og lengdefordeling av sild i Vestfjorden.

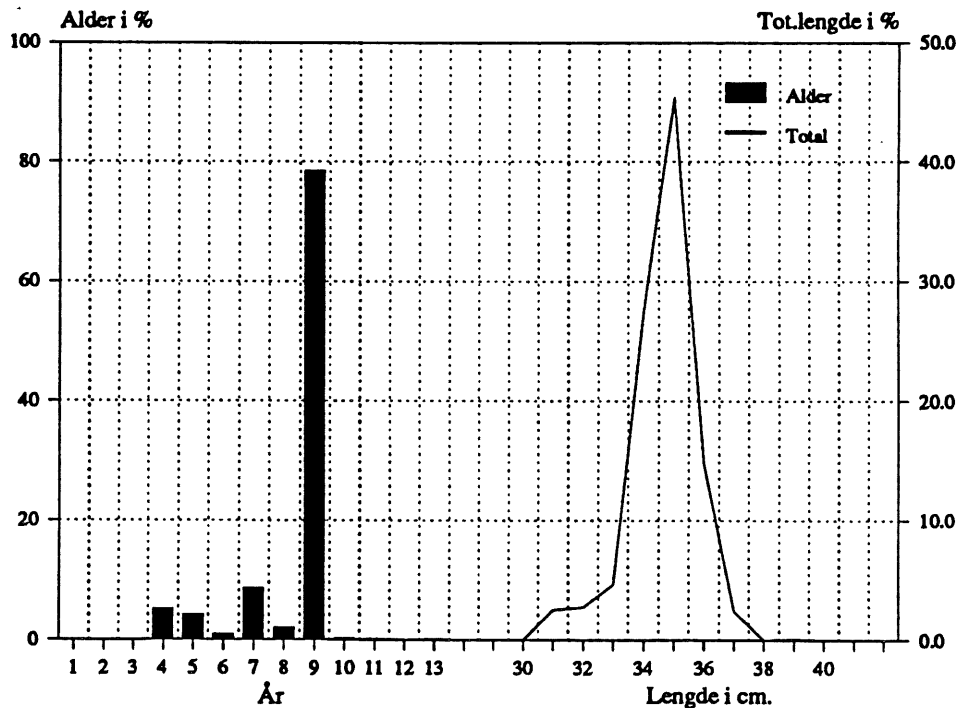


Figur 11. "Michael Sars" 6-20 januar 1992. Biomasse av sild (gram per kubikkmeter) 7. og 8. januar i et snitt fra munningen til bunnen av Ofotfjorden. Snittet er det samme som innerste del av oksygensnittet gjengitt i Fig. 4.



Figur 12. "Michael Sars" 6-20 januar 1992. Kurser for akustisk estimat av sild i Ofotfjorden 8.-9. januar og i Tysfjorden 16.-17. januar.

GYTESILD, Jan 92.



Figur 13. "Michael Sars" 6-20 januar 1992. Alders- og lengdesammensetning for antatt gytebestand av norsk vårgytende sild (31.0 cm og større), basert på akustisk estimat i Ofotfjorden 8.-9. januar og i Tysfjorden 16. og 17. januar.

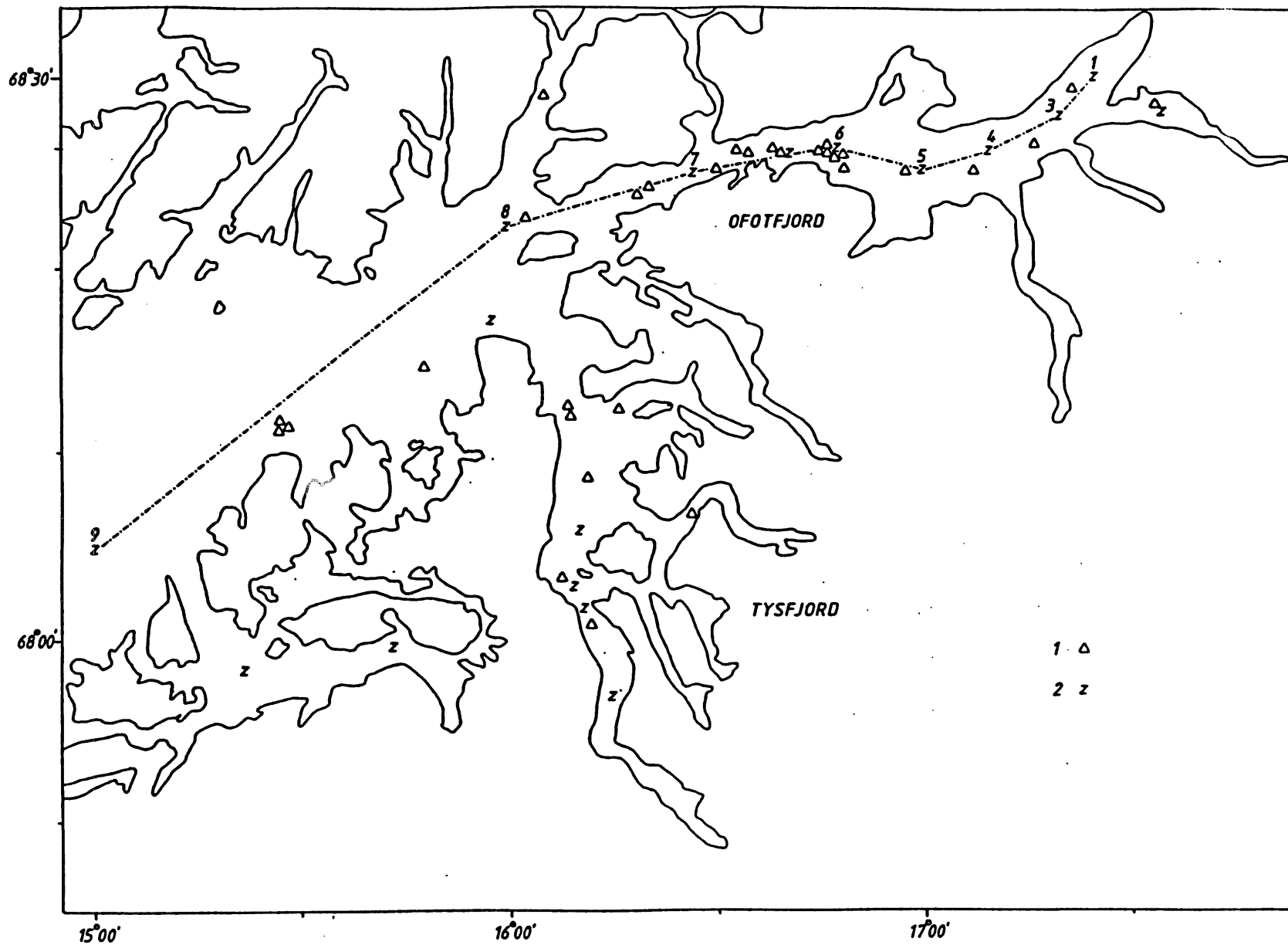
Tabell 1. "Michael Sars" 6-20 januar 1992. Mengdeestimat for norsk vårgytende sild i Ofotfjorden og Tysfjorden i januar 1992.

PH043H Ver 8-B Mengdeberegninger  
 OAntall i omr. : N x 10 Exp-7  
 Gj.vol : Milliliter

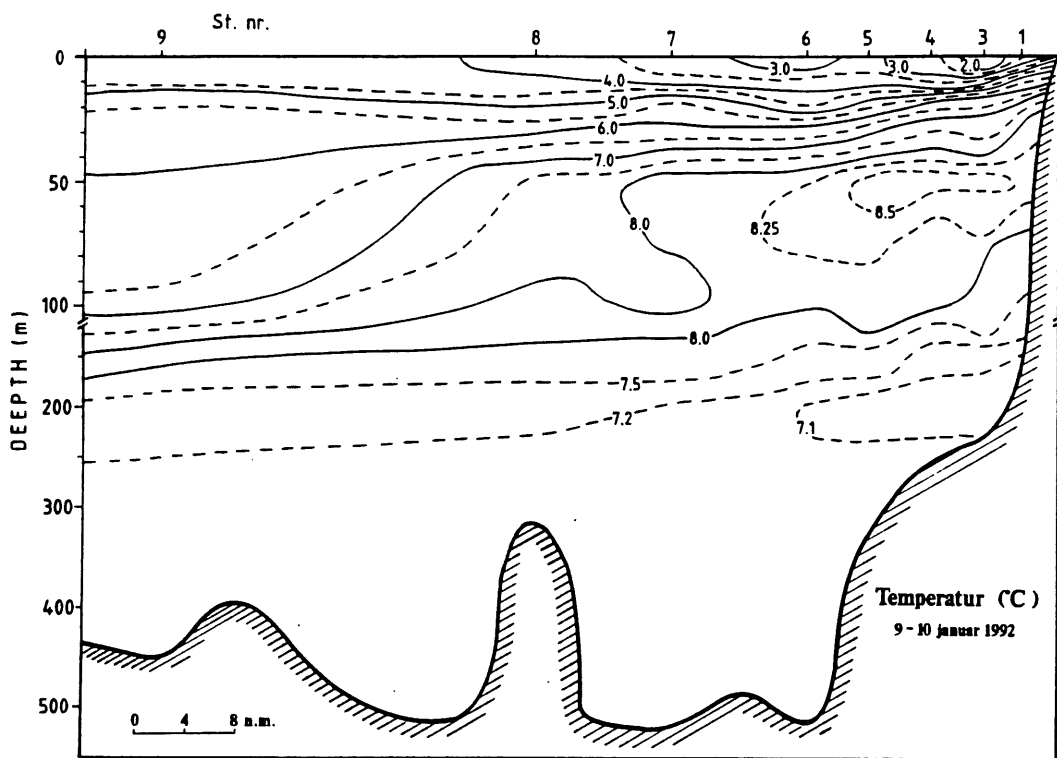
MENGDEESTIMAT NORSK VRGTTENDE SILD. OFOTEN...  
 Middel-lengde : Cm  
 Kondisjon : 1000 x Vol / Lengde Exp+3

Side 15  
 Vekt i omr. : Tonn x 10 Exp-3  
 Dato : 30/ 1-1992  
 6 -2.00

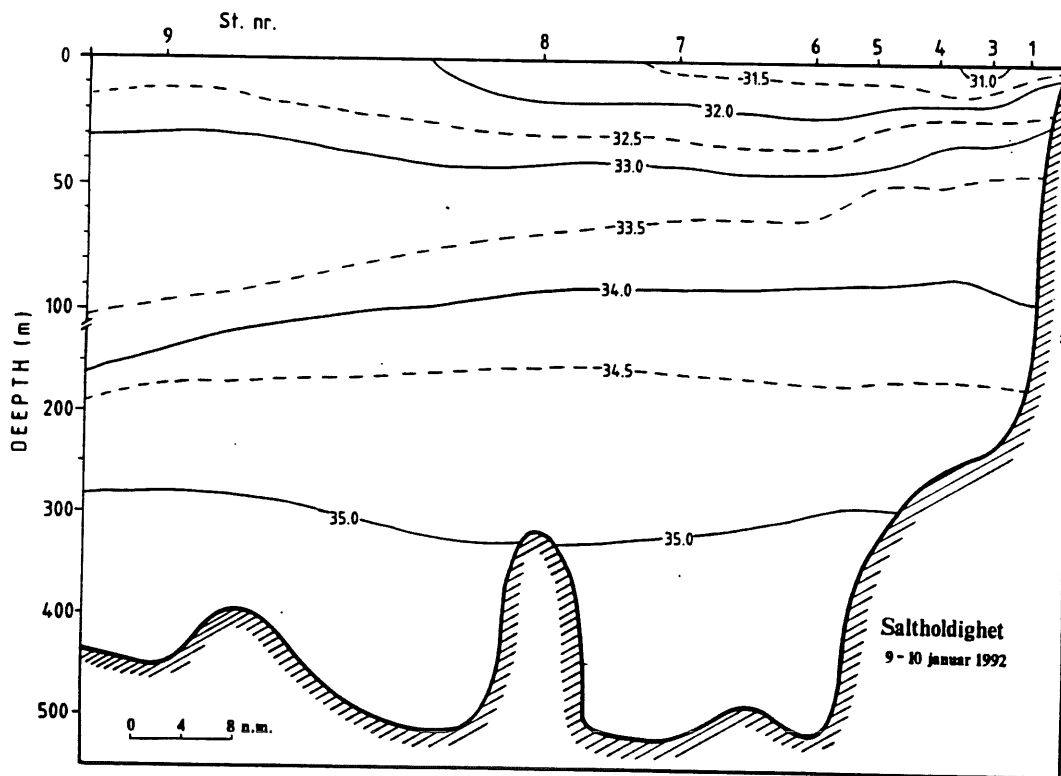
Område : Alle Lengde	C : 1.230 * 10 * L															Tot	Vekt	Gj.v
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15+			
21.0-21.4		1														1	.6	55.7
21.5-21.9																0	.0	.0
22.0-22.4		1														1	.6	65.0
22.5-22.9																0	.0	.0
23.0-23.4			2													2	1.5	77.0
23.5-23.9																0	.0	.0
24.0-24.4			1													1	.9	92.3
24.5-24.9			2													2	1.9	97.3
25.0-25.4			3													3	3.0	101.4
25.5-25.9			4													4	4.6	114.4
26.0-26.4			6													6	7.3	121.0
26.5-26.9			7													7	9.2	131.0
27.0-27.4			9	3												12	16.7	138.9
27.5-27.9			7	1												8	12.2	153.1
28.0-28.4			4	2												6	9.4	157.5
28.5-28.9			1	5												6	10.3	171.6
29.0-29.4				7												7	12.9	184.3
29.5-29.9				9												9	17.9	199.4
30.0-30.4				17	1											18	36.9	204.9
30.5-30.9				14												14	30.6	218.3
31.0-31.4				8	1											9	20.5	228.3
31.5-31.9				6	2											8	19.8	248.1
32.0-32.4				10	2											12	33.9	282.8
32.5-32.9				5				1								6	17.6	294.1
33.0-33.4				6				2								8	23.6	294.9
33.5-33.9					11			3	3	6						23	68.3	296.9
34.0-34.4					7	6		4		45						62	211.1	340.4
34.5-34.9					5			18	3	97						123	424.3	345.0
35.0-35.4						1		10	5	131						147	535.0	363.9
35.5-35.9								19	1	138	1					159	591.9	372.3
36.0-36.4								1	1	66		1				69	265.5	384.8
36.5-36.9										31						31	124.6	402.0
37.0-37.4										9						9	37.9	421.4
37.5-37.9								1	1	6						7	28.1	401.9
38.0-38.4																0	.0	.0
38.5-38.9																0	.0	.0
39.0-39.4													1			1	4.7	470.0
Antall:	0	2	46	93	29	7	58	14	529	1	1	0	1	0	0	781		
Gj.lgd:	.00	21.75	26.63	30.68	33.59	34.39	35.02	35.11	35.46	35.75	36.25	.00	39.25	.00	.00	34.23		
Vekt:	.0	1.2	58.9	208.5	85.8	22.9	205.7	48.3	1940.6	3.4	3.6	.0	4.7	.0	.0	2583.6		
Gj.vol:	.0	60.4	128.1	224.2	295.7	327.3	354.7	345.0	366.8	341.0	361.0	.0	470.0	.0	.0	330.8		
Kond.:	.0	5.9	6.7	7.7	7.7	8.0	8.3	8.0	8.2	7.5	7.6	.0	7.8	.0	.0	8.0		



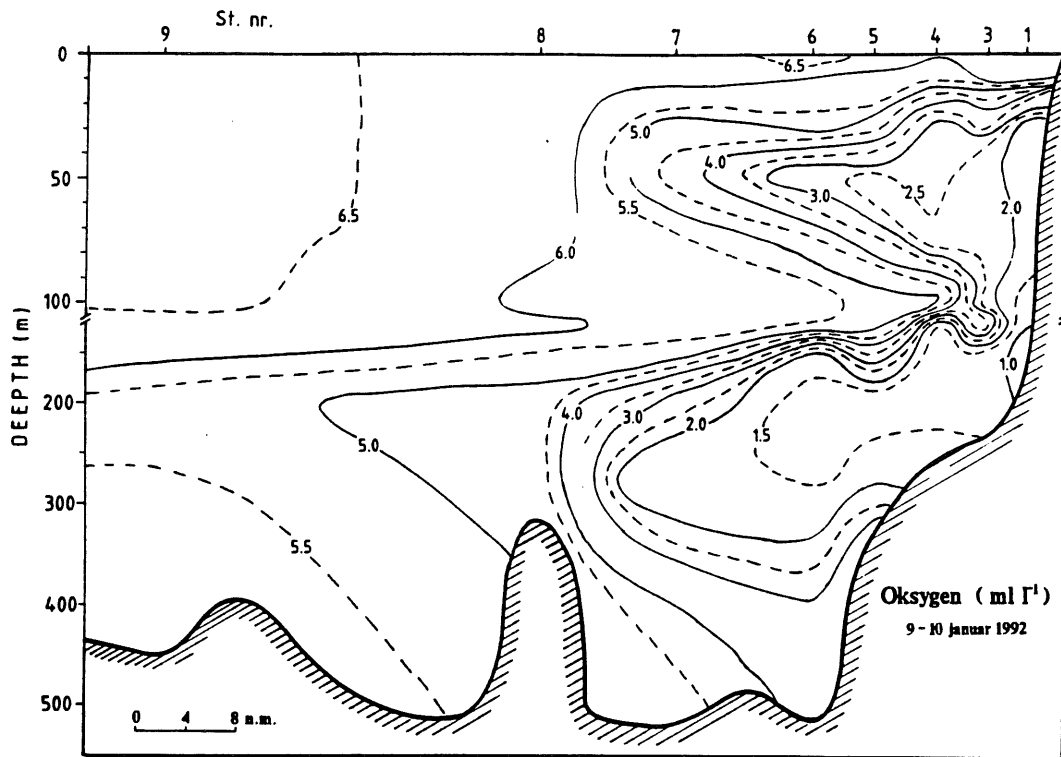
Figur 1. "Michael Sars" 6-20 januar 1992. Posisjoner for prøvetaking. 1) Pelagisk trål 2) CTD-sonde og "miljøstasjon".



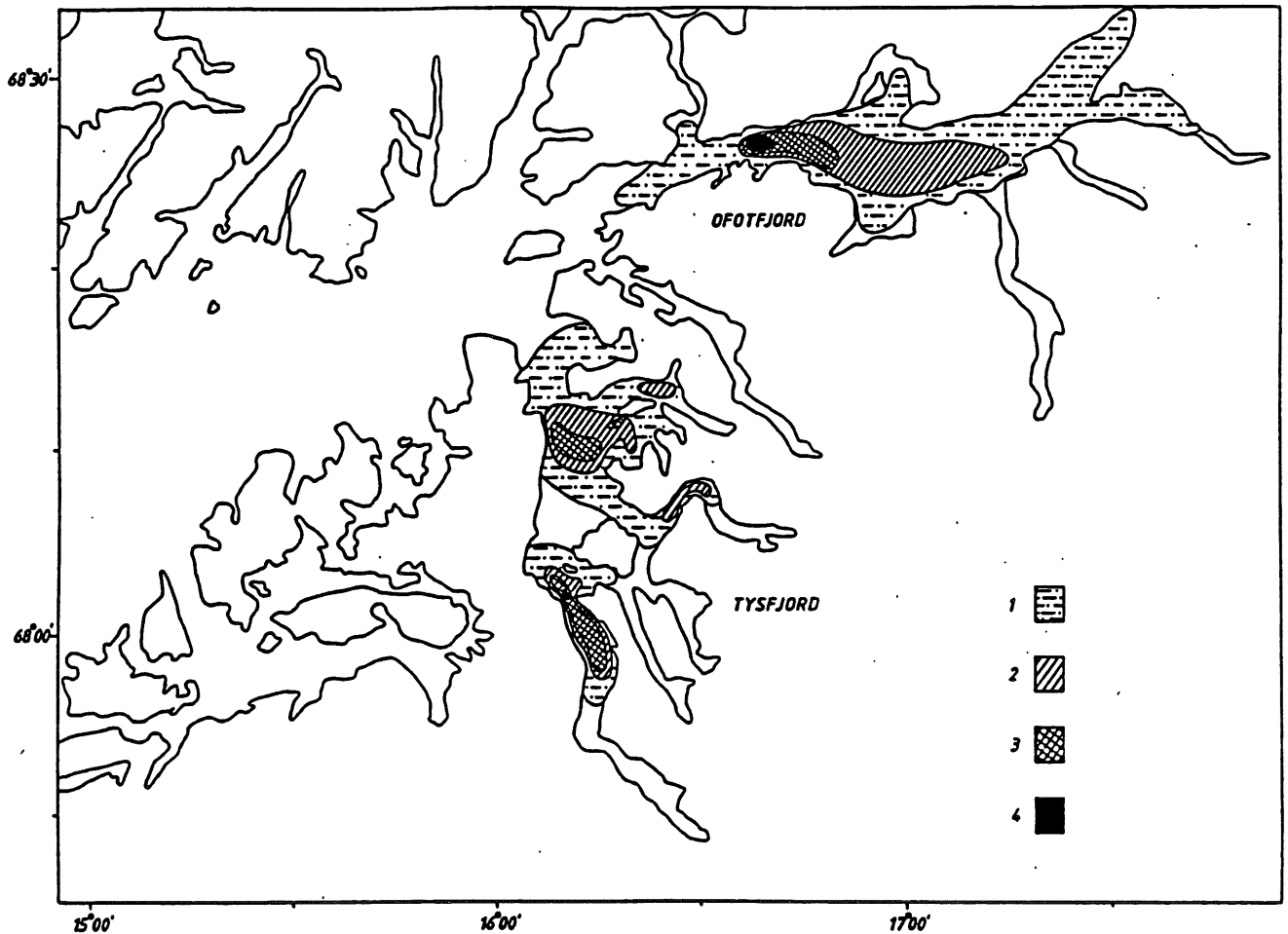
Figur 2. "Michael Sars" 6-20 januar 1992. Temperaturer i et snitt fra bunnen av Ofotfjorden (Herjangsfjorden) til et stykke ut i Vestfjorden. Posisjoner for snittet er markert på Fig. 1.



Figur 3. "Michael Sars" 6-20 januar 1992. Saltholdighet (promille) i snittet fra bunnen av Ofotfjorden til ut i Vestfjorden.

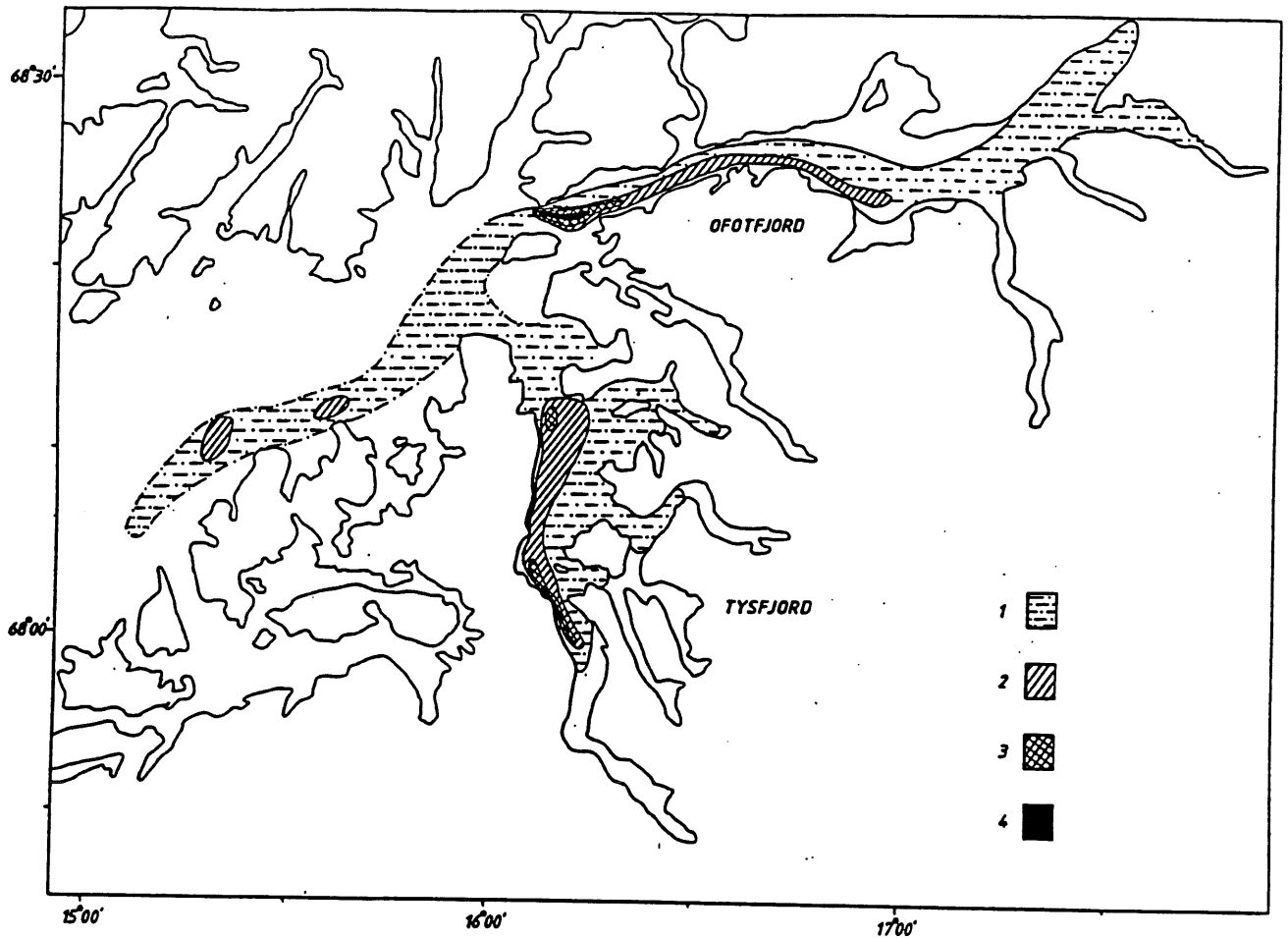


Figur 4. "Michael Sars" 6-20 januar 1992. Oksygeninnhold i snittet fra bunnen av Ofotfjorden til ut i Vestfjorden.



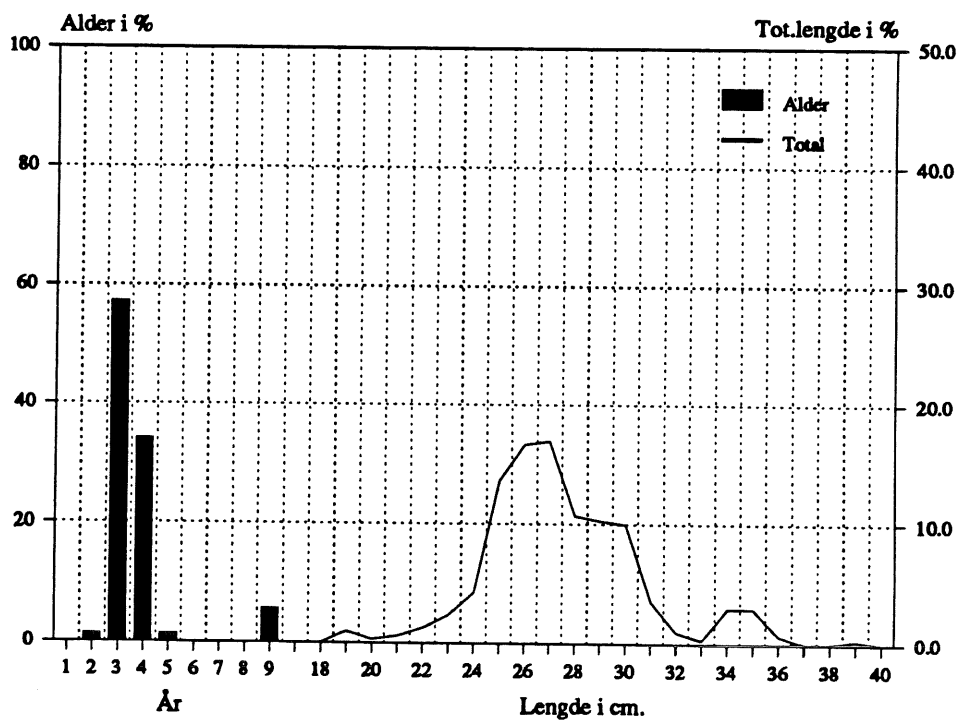
Figur 5. "Michael Sars" 6-20 januar 1992. Fordeling av modnende sild i Ofotfjorden og Tysfjorden 6.-7. januar. Skraveringen refererer til integratorverdier:  
 1) 0 - 30.000    2) 30.000 - 100.000    3) 100.000 - 300.000  
 4) over 300.000.





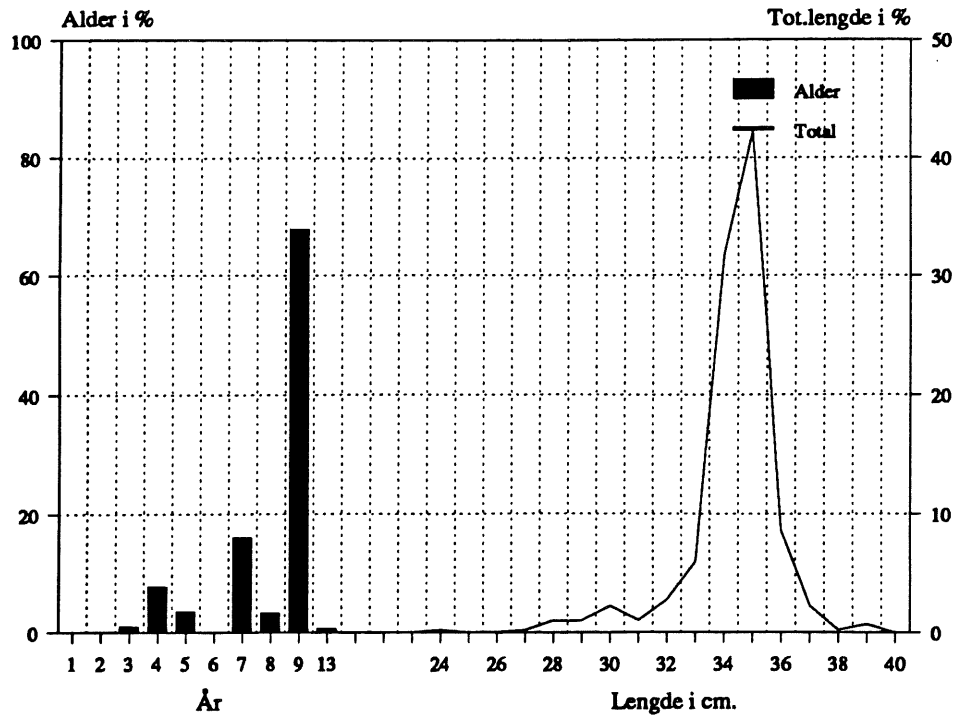
Figur 6. "Michael Sars" 6-20 januar 1992. Fordeling av modnende sild i Ofotfjorden 18. januar, i Tysfjorden 16.-17. januar, og i Vestfjorden 19. januar. Skravering som i Fig. 5.

Herjangsfjorden og Rombaken, Jan 92.



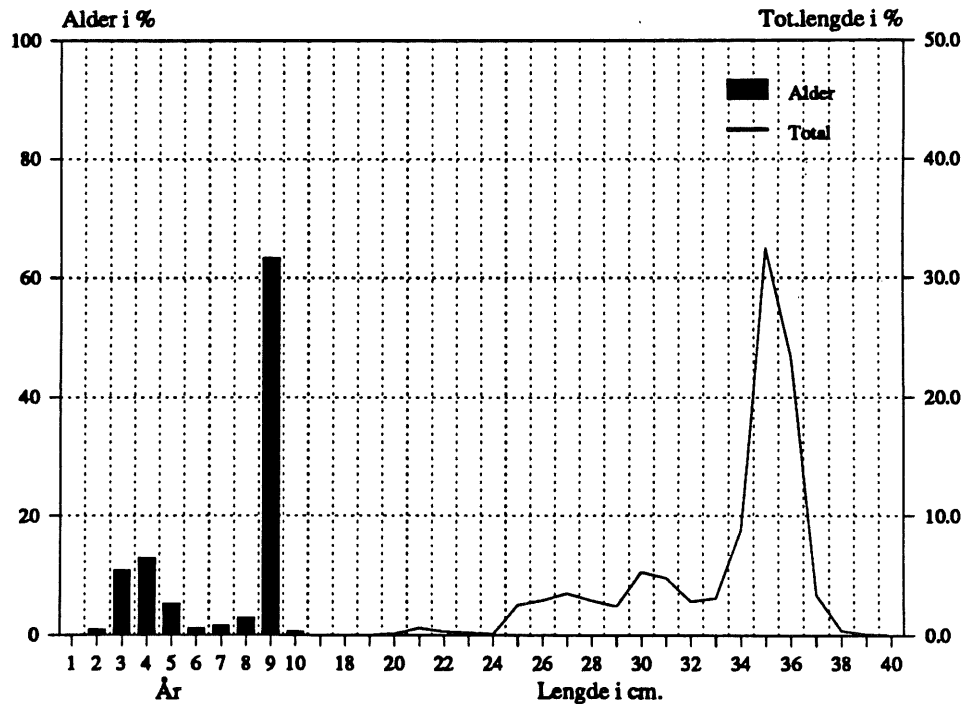
Figur 7. "Michael Sars" 6-20 januar 1992. Alders- og lengdefordeling av sild (vesentlig umoden) i indre del av Ofotfjorden.

Ytre Ofotfjord, Jan 92.



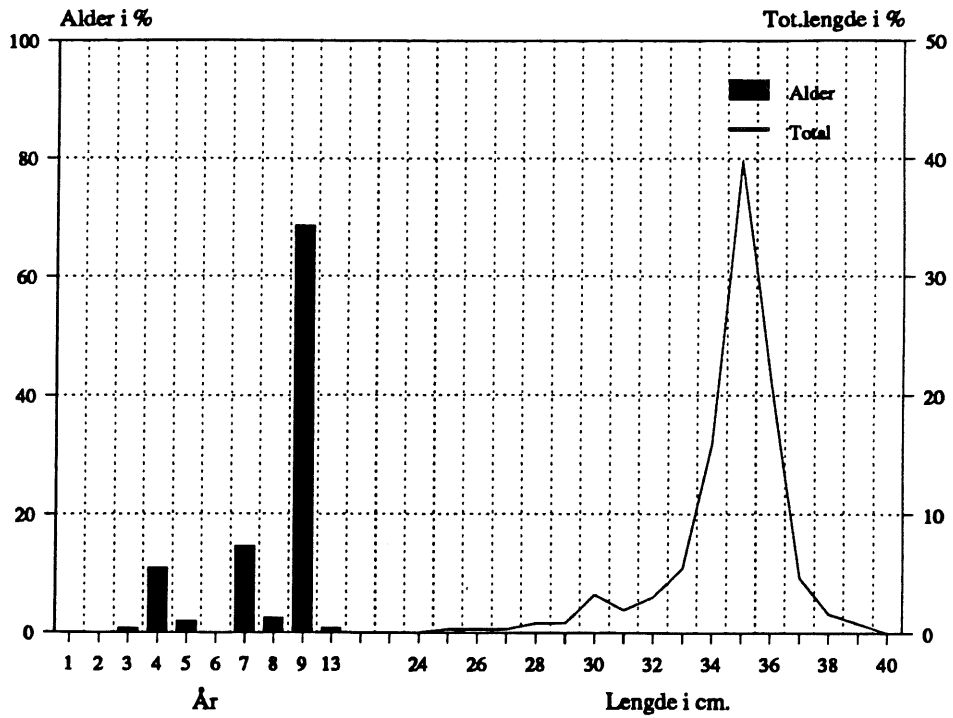
Figur 8. "Michael Sars" 6-20 januar 1992. Alders- og lengdefordeling av sild (vesentlig modnende) i ytre del av Ofotfjorden.

Tysfjord, Jan 92.

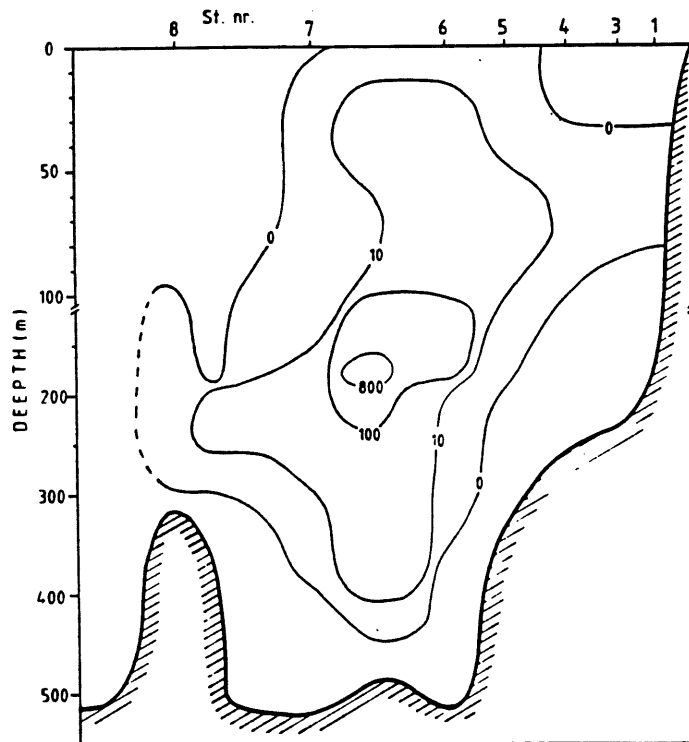


Figur 9. "Michael Sars" 6-20 januar 1992. Alders- og lengdefordeling av sild (blanding av umoden og modnende) i Tysfjorden.

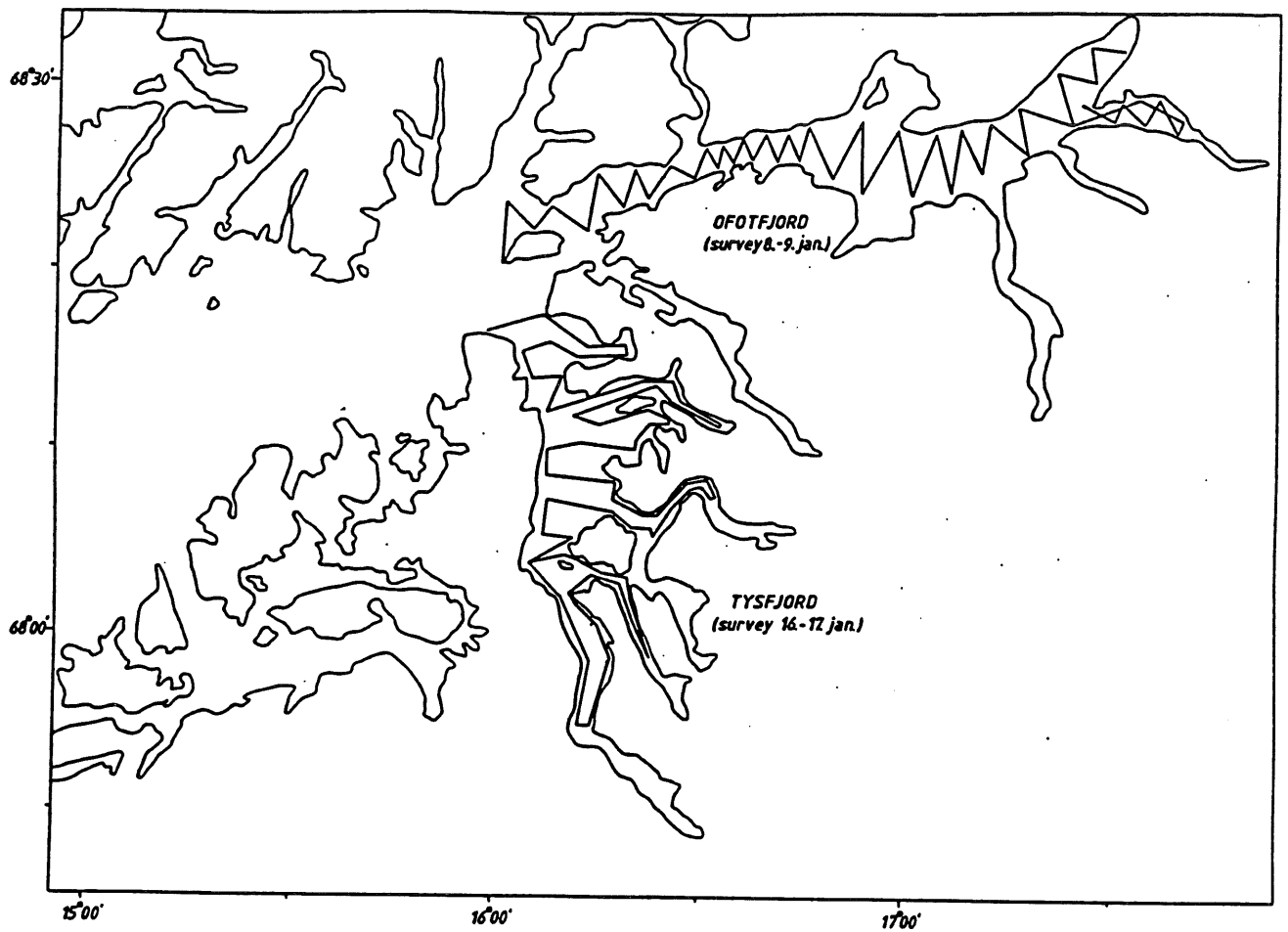
Vestfjorden, Jan 92.



Figur 10. "Michael Sars" 6-20 januar 1992. Alders- og lengdefordeling av sild i Vestfjorden.

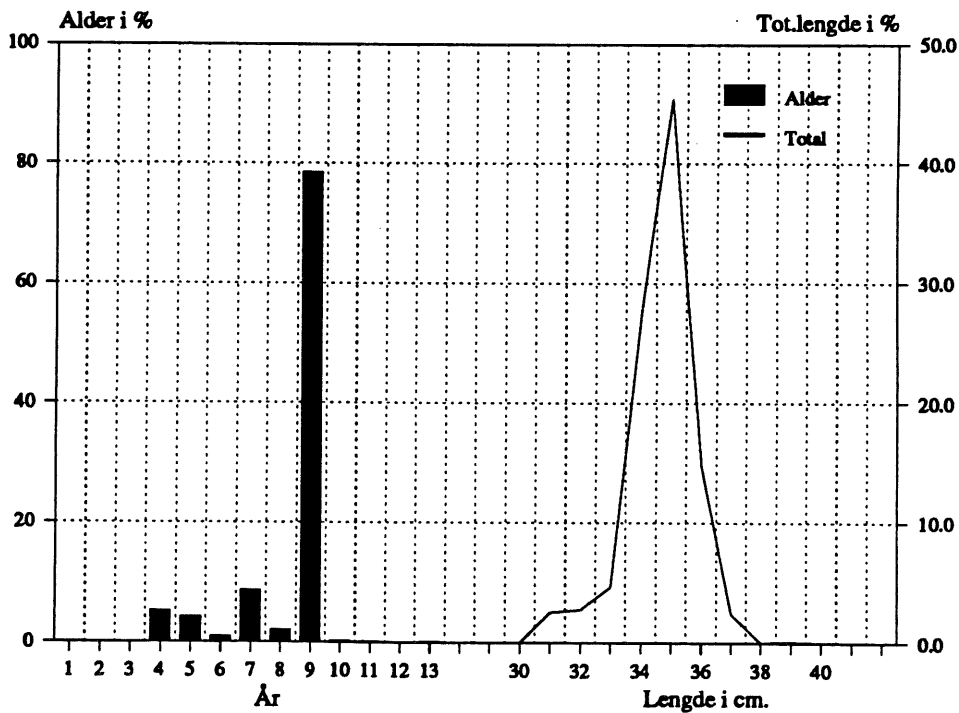


Figur 11. "Michael Sars" 6-20 januar 1992. Biomasse av sild (gram per kubikkmeter) 7. og 8. januar i et snitt fra munningen til bunnen av Ofotfjorden. Snittet er det samme som innerste del av oksygensnittet gjengitt i Fig. 4.



Figur 12. "Michael Sars" 6-20 januar 1992. Kurser for akustisk estimat av sild i Ofotfjorden 8.-9. januar og i Tysfjorden 16.-17. januar.

GYTESILD, Jan 92.



Figur 13. "Michael Sars" 6-20 januar 1992. Alders- og lengdesammensetning for antatt gytebestand av norsk vårgytende sild sild (31.0 cm og større), basert på akustisk estimat i Ofotfjorden 8.-9. januar og i Tysfjorden 16. og 17. januar.