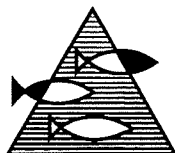


PROSJEKTRAPPORT

ISSN 0071-5638



HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

MILJØ - RESSURS - HAVBRUK

Nordnesparken 2 Postboks 1870 5024 Bergen

Tlf.: 55 23 85 00 Faks: 55 23 85 31

Forskningsstasjonen

Flødevigen

4817 His

Tlf.: 37 05 90 00

Faks: 37 05 90 01

Austevoll

Havbruksstasjon

5392 Storebø

Tlf.: 56 18 03 42

Faks: 56 18 03 98

Matre

Havbruksstasjon

5198 Matredal

Tlf.: 56 36 60 40

Faks: 56 36 61 43

Distribusjon:

ÅPEN

HI-prosjektnr.:

Oppdragsgiver(e):

Oppdragsgivers referanse:

Rapport:

FISKEN OG HAVET

NR. 31 - 1996

Tittel:

SILDE- OG BRISLINGUNDERSØKELSER I FJORDENE
1. NOVEMBER - 13. DESEMBER 1995

Senter:

Marine ressurser

Seksjon:

Pelagisk/Flødevigen

Forfatter(e):

E. Torstensen, A. Dommasnes og K. E. Jørstad

Antall sider, vedlegg inkl.:

14

Dato:

30.12.1996

Sammendrag:

Rapporten beskriver resultatene fra en akustisk kartlegging av brisling og 0- og 1-gruppe sild i utvalgte fjorder fra Svenskegrensen til Finnmark i november-desember 1995

Den totale mengden av 0-gruppe brisling var større enn i 1994, ddette kom først og fremst fra gode forekomster i Oslofjorden, Sogn og på Møre. Det var sterk reduksjon i 0-gruppe i Nordfjord. Andelen eldre brisling var stor i de fleste fjordområdene.

I fjordene fra Møre og nordover var mengdene av 0-gruppe sild de dårligste som er registrert i perioden 1975-1995. I Troms og Finnmark ble det ikke funnet 0-gruppe av norsk vårgytende sild.

Emneord - norsk:

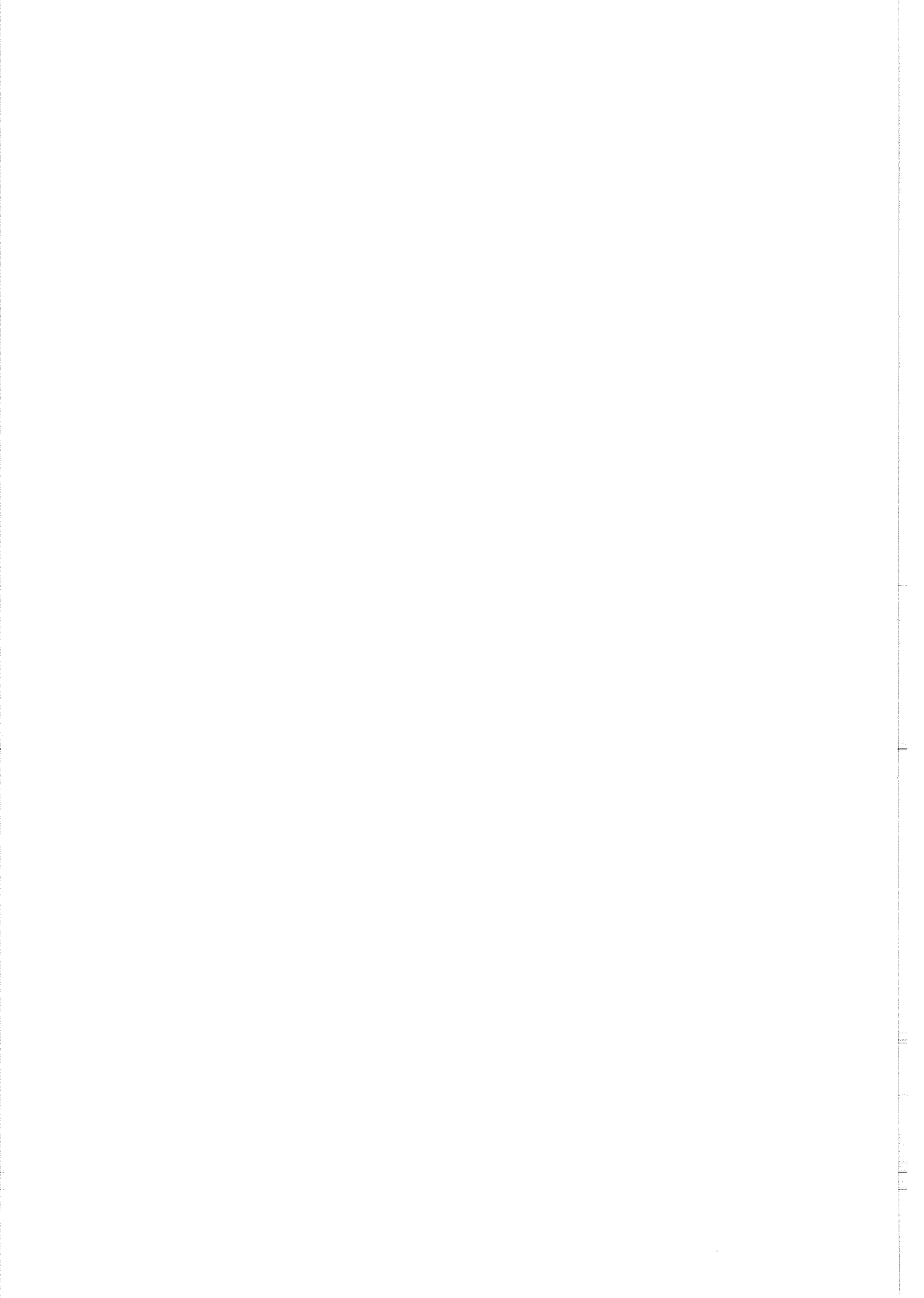
1. Sild
2. Brisling
3. Utbredelse
4. Mengde

Emneord - engelsk:

1. Herring
2. Sprat
3. Distribution
4. Quantity

.....
Prosjektleder.....
Seksjonsleder

K 4998



SILDE- OG BRISLINGUNDERSØKELSER I FJORDENE, 1. NOVEMBER -13. DESEMBER 1995

Av

E. Torstensen, A. Dommasnes og K.E. Jørstad

ABSTRACT

Acoustic investigations have been carried out in selected fjords from the Swedish border to Finnmark to map the occurrence of herring and sprat. Recorded concentrations have been sampled with pelagic trawl. All samples have been tested for occurrence of the fungus *Ichthyophonus hoferi*, and a number of samples have been taken for testing of biological variation.

GJENNOMFØRING

Utvalgte fjorder fra svenskegrensen til Finnmark ble undersøkt akustisk for å kartlegge forekomster av 0-gruppe sild og brisling. Området ble dekket med F/F "Michael Sars" i perioden 1.november-13. desember. F/F "G.M.Dannevig" ble benyttet 27.-30. november for å dekke fjordene ved Risør og Kragerø. En oversikt over de undersøkte fjordene er gitt i Appendix 1.

Akustiske målinger ble gjort med Simrad EK500 ekkolodd og Bergen Ekko Integrator (BEI, Knudsen 1990). Under tolkingen ble gjennomsnittlig total ekkotetthet fordelt på følgende arter/grupper for hver nautisk mil: 0-gr sild, sild, 0-gr brisling, brisling, andre pelagiske, bunnfisk, plankton og andre. Ekkogrammene fra EK500 ombord i "G.M.Dannevig" er tolket ut fra registreringenes form og opptreden, med støtte i trålfangstenes sammensetning og tidligere kunnskap om fiskeforekomstene i området. For identifisering av ekkoregistreringer og biologisk prøvetaking ble det fra "Michael Sars" brukt "Harstad"-trål (16 x 16 favner) med Lindholmen kulekalott tråldører og fra "G.M.Dannevig" en modifisert "Harstad"-trål (8 x 8 favner) rigget med 4 dører. Trålstasjonene er vist i Figur 1.

Følgende målstyrke-lengderelasjoner ble benyttet til bestandsberegninger av sild og brisling:

$$TS_{\text{Sild}} = 20 \log L - 71.9 \text{ dB} \quad (C_{\text{Sild}} = 1,23 \times 10^6 \times L^{-2})$$

$$TS_{\text{Brisling}} = 20 \log L - 71.2 \text{ dB} \quad (C_{\text{Brisling}} = 1,05 \times 10^6 \times L^{-2})$$

Sortering, veiing, måling og prøvetaking av fangst foregikk i henhold til gjeldene prosedyre (Fotland et al. 1995). Det ble etablert laboratorium for analyse av genetiske prøver fra 10. november, og prøver av sild ble analysert fortløpende med sikte på å kartlegge bestands-tilhørighet. Det ble også tatt vevsprøver av brisling for senere analyser.

Miljøovervåking av fjorder på Vestlandet ble utført etter et standardopplegg som er fulgt siden 1975. Saltholdighet og temperatur ble målt på hver stasjon med CTD-sonde, og det ble tatt prøver for bestemmelse av næringsalter. Stasjonsnettet er vist i Fig. 2. Resultatene fra miljøundersøkelsene blir publisert separat.

RESULTATER

Lengde- og aldersfordeling av brisling i de enkelte fjordområdene er vist i Fig. 3 og Fig. 4.

0-gruppe brisling

SKAGERRAKKYSTEN

Oslofjorden: I Oslofjorden, som her inkluderer ytre deler av Vestfold og Østfold, ble det registrert gode forekomster av brisling, spesielt innenfor Drøbak. Her var relativt stor andel 0-gruppe i Bonnefjorden og Lysakerfjorden. Årsyngelen var fra 5,0 til 9,5 cm lang, med middellengde mellom 6,2 og 8,1 cm.

Kragerø/Risør: Det ble registrert brisling i hele Kragerøområdet. Årsyngelen, som utgjorde mellom 5-12 % i prøvene, var mellom 8,0 og 9,5 cm lang. I Risørområdet sto det brisling innover Nordfjorden, men 0-gruppe brisling ble bare observert i indre og midtre områder. Årsyngelen var fra 7,0 til 10,5 cm lang, med middellengde 9,2-9,4 cm.

Skagerrakkysten: Det ble ikke registrert 0-gruppe brisling på den åpne Skagerrakkysten.

VESTLANDET

Ryfylke: I sørlige Ryfylke var det sammenhengende registreringer av brisling innover Høgsfjorden-Frafjorden og Lysefjorden. I Lysefjorden ble det observert rene 0-gruppe forekomster. Årsyngelen hadde en lengde på 4,0-10,0 cm, med middellengde fra 4,9 cm (Frafjord) til 9,4 cm (Y. Høgsfjord).

Fjordene i nordlige Ryfylke ble bare delvis dekket under årets undersøkelse, med svært små registreringer.

Hardanger/Sunnhordland: I Sunnhordland ble det hovedsakelig registrert forekomster av brisling i området Matrefjorden-Høylandssundet. I Ålfjord og Ølsvåg var det bare mindre registreringer. Årsyngelen utgjorde ca. 95 % av brislingen og hadde en middellengde på 7,5-8,0 cm. Det var registreringer av brisling innover Hardangerfjorden. Årsyngelen dominerte de fleste prøvene, med opp til 85 og 100 % av brislingen. 0-gruppe brisling var fra 4,5 til 9,5 cm lang.

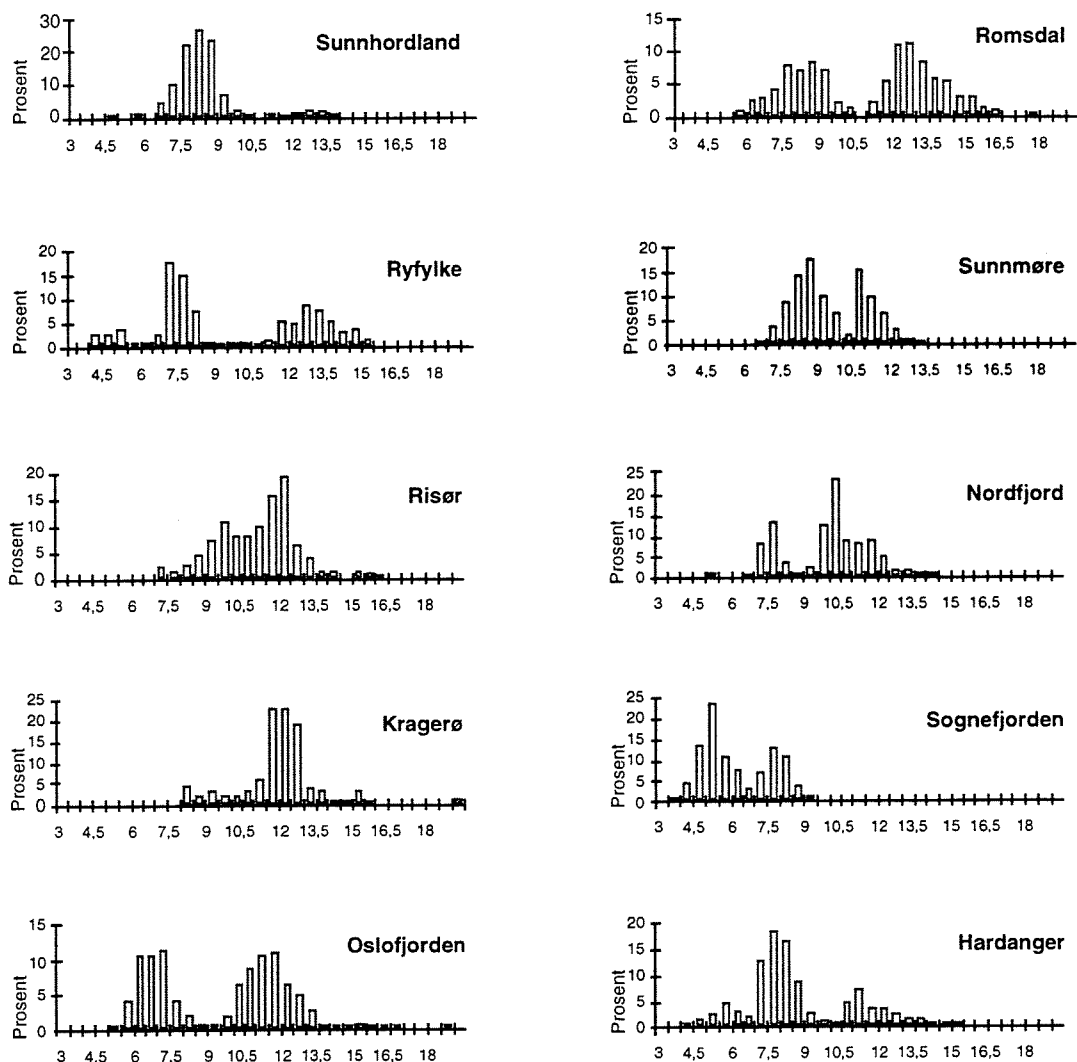


Fig.3. Brisling. Lengdefordeling i fjordene, november 1995

Midt-og Nordhordland: Det sto små forekomster av brisling i Samnangerfjorden-Fusafjorden; i Masfjorden-Fensfjorden ble det ikke registrert brisling.

Sogn: Det var spredte registreringer av brisling i Aurlandsfjorden, Lustrafjorden-Årdalsfjorden og Sogndalsfjorden. Langs nordsiden av fjorden, på strekningen Fjærlandsfjorden-Høyanger, var det tildels svært gode registreringer. Her var det rene forekomster av årsyngel med middellengde mellom 5,1 og 7,5 cm. Undersøkelsen ble hindret av is i Lustrafjorden og innerst i Fjærlandsfjorden.

Nordfjord: Det sto brisling innover Nordfjord fra Hunvik til Loen, og i Eidsfjorden. Registreringene var spesielt gode innenfor Anda. Andelen 0-gruppe brisling utgjorde mindre enn 25 % i de enkelte prøvene. Årsyngelen var fra 4,5 til 9,0 cm lang.

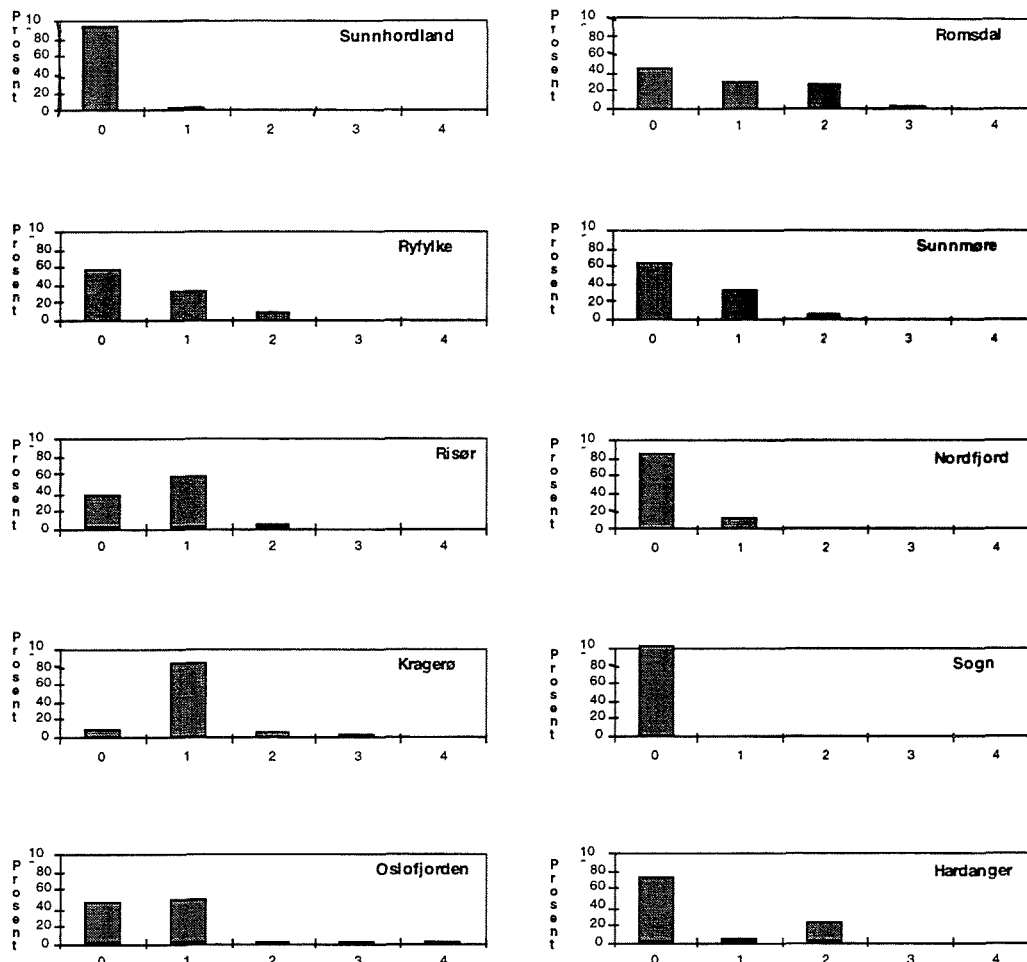


Fig. 4. Brisling. Aldersfordeling i fjordene, november 1995

Møre og Romsdal: I Sunnmørsfjordene ble det registrert brisling i Ørstadfjorden, Grytafjorden, indre områder av Sunnlyvsfjorden og i Geirangerfjorden. 0-gruppe brisling dominerte prøvene fra Ørstadfjorden og Sunnlyvsfjorden, mens eldre fisk preget prøven fra ytre Geirangerfjorden. Årsyngelen var fra 6,5 til 9,5 cm, med middellengde i prøvene mellom 8,0 og 9,0 cm. I Romsdal ble det registrert brisling i Tresfjorden, Isfjorden-Innfjorden, Rødvensfjorden, Langfjorden, Eresfjorden og Fannefjorden, med svært gode registreringer i Langfjorden. Ser vi det sydøstlige området under ett, utgjorde årsyngelen ca. 40 % av brislingen. Denne var fra 5,5 til 10 cm lang, med middellengde 7,4-9,0 cm. På Nordmøre sto det noe brisling i ytre deler av Tingvollsfjorden. Indre og midtre deler av Geirangerfjorden var dekket av is.

TRØNDELAG OG NORDLAND

I **Trondheimsfjorden** var det gode registreringer av 0-gruppe brisling (5,0-7,5 cm lang) i Beitstadfjorden og ved Byneset, mindre registreringer ved Orkanger og Inderøya.

Nordover langs kysten var det små registreringer av brisling ved Namsen, i Tosenfjorden og Melfjorden.

MENGDE

Mengdeestimatet av 0-gruppe brisling i fjordene i 1993-1995, uttrykt som antall, er gitt i Tabell 1.

Tabell 1. Mengdeestimat (mill.ind) av 0-gruppe brisling i fjordene, november 1993-1995.

Fjordområde	1993	1994	1995
Oslofjorden		780	1 744
Kragerø		44	2
Risør		21	5
Ryfylke S	148	91	70
Hardanger/Sunnhordland	3 033	481	294
Midt-og Nordhordland		11	8
Sogn	488	50	731
Nordfjord	343	781	81
Møre og Romsdal	1 071	455	686
Totalt	5 083	2 714	3 621

Eldre brisling

Øst for Lindesnes var det dominans av eldre brisling i ytre Oslofjord og i fjordene ved Kragerø og Risør. Dette var hovedsakelig brisling av 1994-årsklassen, med middellengde fra 10,1 til 12,0 cm. I fjordene i Ryfylke, Hardanger-Sunnhordland og i Sognefjorden, utgjorde eldre brisling en liten del av den totale brislingforekomsten, men var igjen tallrike i Nordfjord og i Romsdalsfjordene. Her var det også 1-gruppen som dominerte eldre brisling.

I Trondheimsfjorden sto det eldre brisling i Åsenfjorden og i området Værdal-Inderøy. Brislingen var fra 11,5 til 16 cm og bestod hovedsakelig av 1994 og 1991-årsklassen.

O-gruppe norsk vårgytende sild

I tillegg til 0-gruppe av norsk vårgytende sild ble det i fjordene sør for Stad også funnet ungsild av Nordsjø-typen. Disse har omtrent samme middellengder. I flere fjorder er det også lokale sildestammer. For å skille de forskjellige sildestammene bruker vi delvis telling av rygghvirvler

og delvis genetiske analyser av muskelenzymer. Det er likevel ofte vanskelig å skille mellom ungsild av forskjellige typer.

Middellengden for 0-gruppe sild varierer betydelig fra område til område og er ofte lavere i indre deler av fjordsystemene. Dette kan ha sammenheng både med at temperaturen gjerne er lavere og at næringstilgangen muligens er dårligere. Begge deler fører til lavere vekst. Sildeyngel i geografisk nærliggende områder kan også stamme fra forskjellige gyteområder, eller hatt forskjellige driftsmønstre fra gytefeltet, eller stamme fra tidlig/sen gyting og således ha vært klekket til forskjellig tid. Alt dette vil føre til forskjellig vekstmønster. Yngel fra lokale sildestammer har generelt dårligere vekst enn norsk vårgytende sild.

Rogaland-Sogn: I fjordene på strekningen Rogaland-Sogn ble det ikke funnet 0-gruppe av norsk vårgytende sild.

Møre-Trøndelag: Det ble funnet 0-gruppe norsk vårgytende sild (middellengde 11,3-12,2 cm) i fjordene på Sunnmøre; i Geiranger-indre Storfjord, Ellingsfjord, Grytafjord og i Hjørundfjord.

I Romsdal ble det funnet 0-gruppe sild i Erfjorden og i Langfjorden-Isfjorden, med middellengde 12,4-12,5 cm.

Det ble funnet små forekomster av 0-gruppe norsk vårgytende sild i Trondheimsfjorden, i Strindfjorden og Bjugnfjorden. Denne hadde en middellengde på 11,6-12,0 cm.

Nordland: Bare en del av fjordene i Nordland ble undersøkt.

Det ble funnet noe 0-gruppe sild (middellengde 9,9 cm) i Ranafjorden og Sjona.

Troms-Finnmark: Det ble ikke funnet 0-gruppe norsk vårgytende sild i noen av fjordene i Troms og Finnmark.

Mengdeestimat av 0-gruppe norsk vårgytende sild er vist i Tabell 3.

Tabell 3. Mengdeestimat av 0-gruppe norsk vårgytende sild i kyst- og fjordstrøk, november 1995. (N*10-6).

Område	Millioner individer
Troms-Finnmark	0
Nordland	2
Møre-Trøndelag	27
Rogaland-Sogn	0
Totalt	29

Eldre sild

Det ble funnet noe 1- og 2-gruppe sild i fjordene på Sunnmøre, og i Romsdal.

I Trondheimsfjorden ble det funnet 1-, 2-, 3- og 4-gruppe av lokal sild i Aasenfjorden. Noe lokal sild ble også funnet i Beitstadfjorden og i Verdal-Inderøy.

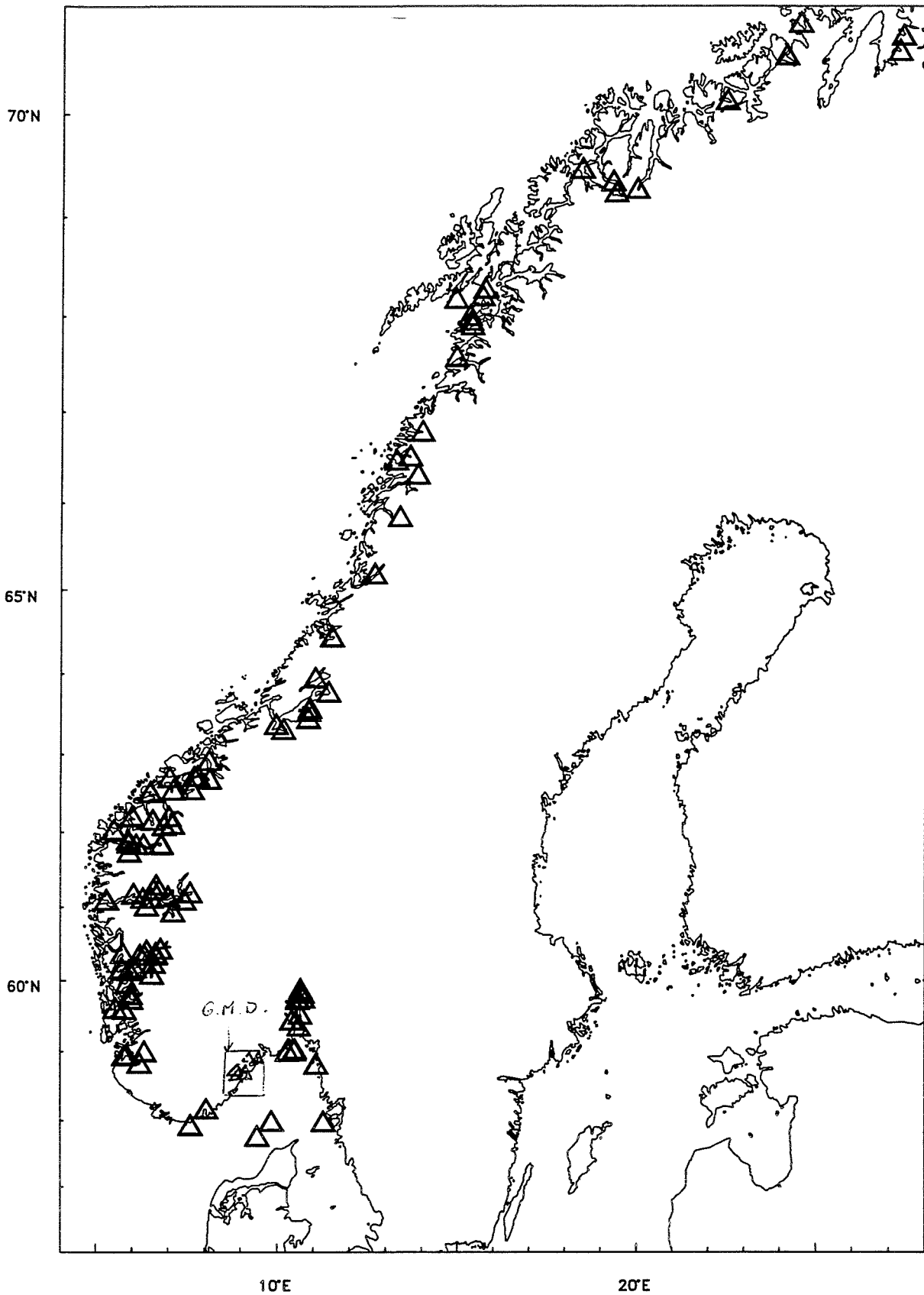
Det sto noe eldre fisk (1- til 4-gruppe) i Vefsn, Ranafjord, Sjona og Glomfjord. 1-gruppe av norsk vårgytende sild ble funnet i Lyngen, Kaafjord, Haukøysund og i Neidenfjord-Korsfjorden.

Genetiske undersøkelser av sild.

Det ble samlet inn prøver av sild fra hele toktet, og bortsett fra 6 prøver fra den sydligste delen, ble materialet analysert forløpende om bord på båten. Fra hele toktet ble det i alt analysert 2913 sild, fordelt på 35 trålstasjoner. Prøvene ble analysert ved hjelp av stivelsesgen-elektroforese, og det ble farget for 5 enzymer. Klassifiseringen av lokal fjordsild og norsk vårgyter, ble i hovedsak basert på genetisk variasjon i enzymet laktat dehydrogenase og genet *LDH-2**.

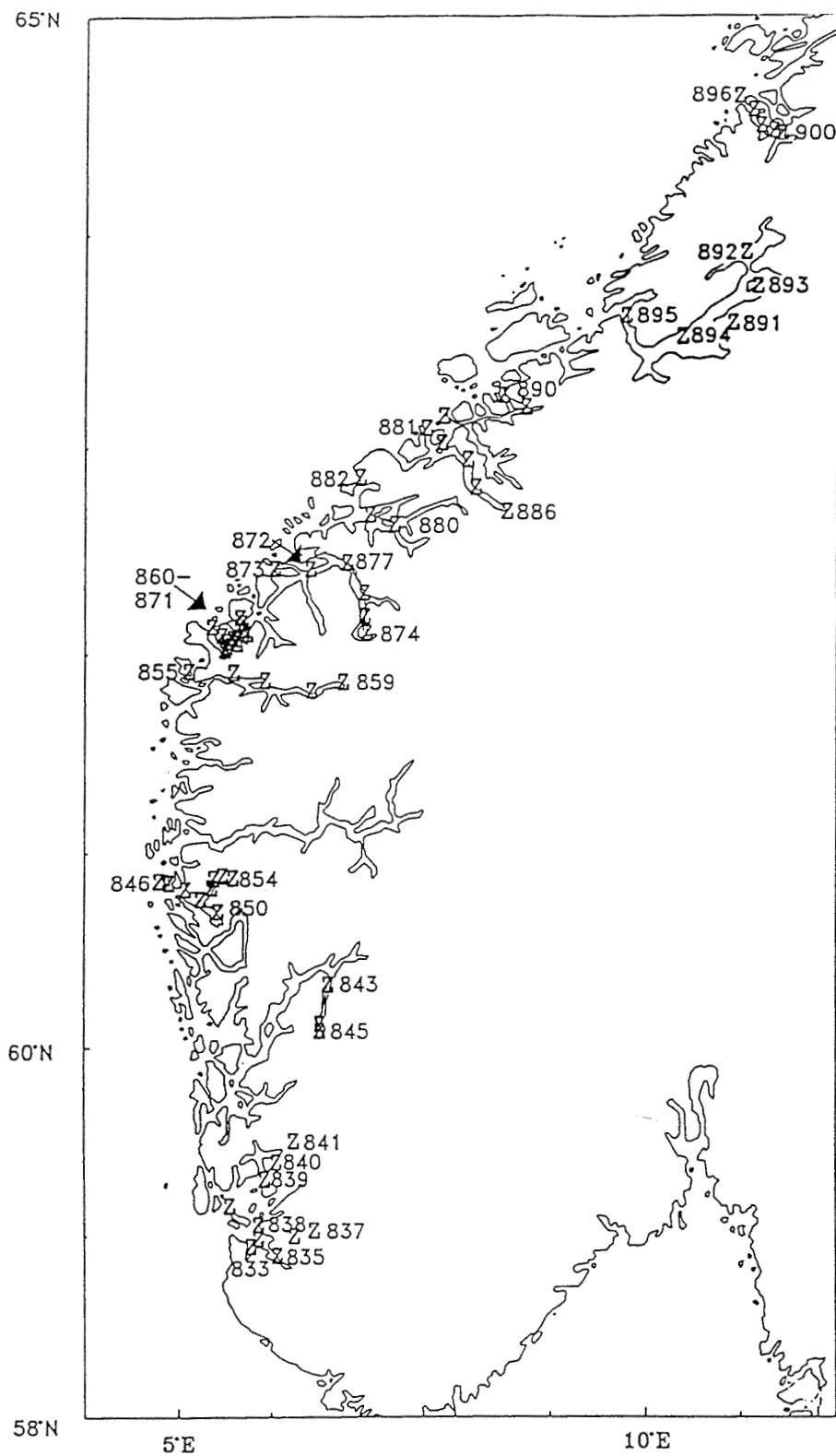
Prøvene fra Vestlandet hadde genfrekvenser som samsvarte med norsk vårgytende sild (NVG sild). Et unntak var prøven fra Lærdal hvor det også i tidligere år er funnet lokal fjordsild. På Møre var det også NVG som dominerte, men noe innslag av lokal sild ble funnet i Langfjorden i Romsdal. I Trondheimsfjorden ble det tatt flere prøver, og analysene viste både lokal Trondheimfjord sild og NVG sild. O-gruppe som ble tatt i Åsenfjorden var kun Trondheimsfjordsild, mens større sild fra samme fjord og fra Værdal var en blanding av lokal stamme og NVG. I Namsenfjorden ved Namsos derimot var både prøven av moden sild og små sild av den lokale fjordstammen. Prøvene av sild som ble tatt i Mosjøen og Ranafjorden besto av ungsild fra flere årsklasser, og begge steder var det en blanding mellom NVG og lokal fjordsild.

Det ble tatt to prøver av O-gruppe sild i Balsfjorden. Den ene prøven var tatt med bunntål (St.826) og de genetiske analysene viste at den besto av Balsfjordsild med noe innslag av NVG sild (omtrent 17%). Disse var klart større enn den lokale silden. Den andre prøven av O-gruppe sild ble tatt med pelagisk trål og besto kun av sild fra den lokale Balsfjordstammen. Også her var silda betydelig mindre i størrelse sammenlignet med NVG sild. I Troms ble det også tatt en prøve av O-gruppe sild i Lyngen. De genetiske analysene viste at den besto av NVG sild.



"Michael Sars" Pel. TRAWL st.no 733-833

Figur 1. Trålstasjoner tatt i perioden 1.november-13. desember 1995.
 (Trawl stations from 1 November - 13 December 1995)



I PART: 6-25.11.1995 z CTD st.no 833-900 "Michael Sars"

Cruise no 1995.906

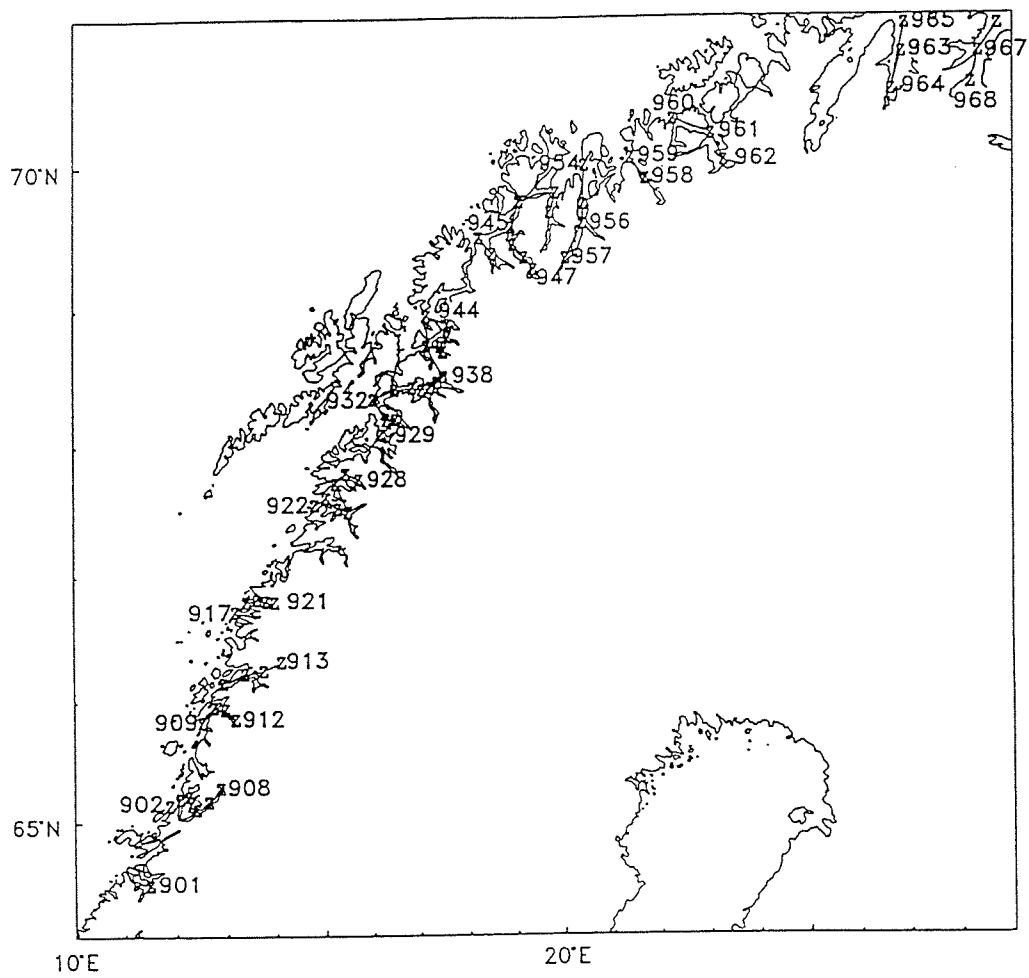


Fig. 2. "Michael Sars". CTD -stasjoner tatt i tiden 6. november-8. desember 1995. ("Michael Sars". CTD stations taken in the periode 6 November - 8 December 1995).

Appendix 2. Mengdeestimer (millioner individer) av 0-gruppe norsk vårgytende sild i fjordene fra Rogaland til Finnmark i november-desember, 1975-1994.

År	Område				Total
	Rogaland-Sogn	Møre-Trøndelag	Nordland	Troms-Finnmark	
1975		164	346	28	538
1976		208	1 305	375	1888
1977		35	153	19	207
1978		151	256	196	603
1979		455	1 130	144	1729
1980		6	2	109	117
1981		132	1	1	134
1982		32	286	1 151	1461
1983		162	2 276	4 432	6866
1984		2	234	465	701
1985		221	177	104	502
1986		5	72	127	204
1987		327	26	57	410
1988		14	552	708	1274
1989		575	263	2 052	2890
1990		75	146	788	1009
1991		80	299	2 428	2807
1992		73	1 993	621	2891
1993	290	109	140	288	827
1994	158	452	323	6 168	7 101
1995	0	27	2	0	0

LITTERATUR

- Fotland, Å., Borge, A., Gjørseter, H. og Mjanger, H., 1995. Håndbok for prøvetaking av fisk. Januar 1995, versjon 3.1.Havforskningsinstituttet. 130 s.
- Knudsen, H.P., 1990. The Bergen Echo Integrator: An Introduction. J.Cons.int.Explor.Mer, 47: 167-174.

APPENDIX 1

FJORDSYSTEMER DEKKET I LØPET AV TOKT NR.1995906 MED
"MICHAEL SARS" (1. november-13. desember) OG TOKT NR.1995906 MED
"G.M.DANNEVIG" (27.-30.november).

ØST FOR LINDESNES

Oslofjorden inkl.

Bonnefjorden
Lysakerfjorden
Mossesundet
Holmestrandsfjorden
Sandefjorden
Larviksfjorden
Singlefjorden

Kragerø:

Kragerøfjorden
Kilsfjorden
Hellefjorden
Købmansfjorden
Fossingfjorden

Risør:

Nordfjorden/
Søndeledfjorden
Sandnesfjorden

VEST OG NORD FOR LINDESNES

ROGALAND

Frafjorden
Høgsfjorden
Lysefjorden
Gansfjorden
Horgefjorden
Boknafjorden

HORDALAND

Sunnhordland:

Ålfjorden
Ølsfjorden
Etnefjorden
Skånevikfjorden
Åkrafjorden
Matresfjorden

Hardangerfjorden:

Husnesfjorden
Onarheimsfjorden

Kvinnheradsfjorden
Sildafjorden
Hisfjorden
Øyefjorden
Samlafjorden
Sørfjorden
Eidfjorden
Osafjorden
Ulvikfjorden
Granvinfjorden

Midt- og Nordhordland:

Bjørnafjorden
Sævareidfjorden
Eikelandsfjorden
Samnangerfjorden
Fusafjorden
Fensfjorden
Masfjorden

SOGN OG FJORDANE

Sognefjorden:

Risnefjorden
Fuglsetfjorden
Finnafjorden
Arnafjorden
Aurlandsfjorden
Nærøyfjorden
Lærdalsfjorden
Årdalsfjorden
Lustrafjorden
Sogndalsfjorden
Fjærlandsfjorden
Vetlefjorden
Sværafjorden
Lånefjorden
Høyangsfjorden
Vadheimsfjorden
Bøfjorden

Åfjorden
Vilnesfjorden
Stavfjorden
Brufjorden
Frøysjøen

Nordfjord:

Ålfoten
Hyenfjorden
Gloppenfjorden
Hundvikfjorden
Utfjorden
Innvikfjorden
Faleidfjorden
Eidsfjorden

MØRE OG ROMSDAL

Sunnmøre:

Vanylvsfjorden
Syltefjorden
Hallefjorden
Syvdsfjorden
Rovdefjorden
Voldafjorden
Vartdalsfjorden
Hjørundfjorden
Storfjorden
Sunnylvsfjorden
Geirangerfjorden
Sulafjorden
Borgundfjorden
Ellingsøyfjorden
Grytafjorden

Romsdal:

Tomrefjorden
Tresfjorden
Romsdalsfjorden
Innfjorden
Isfjorden
Rødvenfjorden
Langfjorden
Eresfjorden
Karlsøyfjorden
Fannefjorden
Moldefjorden
Julsundet

Nordmøre:

Bremsnesfjorden
Kvernesfjorden

Batnfjorden
Tingvollfjorden
Sunndalsfjorden
Freifjorden
Talgsjøen
Arasvikfjorden
Vinjefjorden
Auresundet
Mjosundet
Imarsundet
Gjerdevika

TRØNDELAGS-
FYLKENE

Trondheimsfjorden:

Stjørnefjorden
Orkdalsfjorden
Gaulosen
Korsfjorden
Flakkfjorden
Strindfjorden
Stjørdalsfjorden
Åsenfjorden
Beitstadfjorden

Namsen:

Namsfjorden
Lyngenfjorden
Lauvøyfjorden
Gyltefjorden

Foldafjorden

NORDLAND

Kjeldfjorden

Bindal-Tosen:

Bindalsfjorden
Terråkfjorden
Tosen
Ursfjorden

Vefsnfjorden
Leirfjorden

Ranafjorden:

Skarpsundet
Sør-Rana

Nord-Rana
Finneidfjorden

Utskarpen
Meløyfjorden
Glomfjorden
Støttfjorden
Sørfolla
Nordfolla
Raftsundet
Sigerfjorden
Sortlandsundet
Risøysundet

TROMS

Andfjorden
Godfjorden
Gullesfjorden
Kvæfjorden
Kasfjorden
Toppundet
Vågsfjorden
Astafjorden
Gratangen
Lavangen
Salangen
Solbergfjorden
Reisafjorden
Finnfjorden

Malangen:

Aursfjorden
Nordfjorden

Balsfjorden
Ullsfjorden
Kjos

Lyngen:

Storfjorden
Kåfjorden

Rotsundet
Kågsundet
Kvænangen

FINNMARK

Frakfjorden
Bergsfjorden
Langfjorden
Stjemsundet

Altafjorden:

Kåfjorden
Rafsbotn
Leirbotn
Korsfjorden
Vargsundet
Lerresfjorden
Kvalsundet
Repparfjorden
Revsbotn
Snøfjorden
Bakfjorden
Myrfjorden
Havøysundet
Breisundet
Eiterfjorden
Kulfjorden
Ryggefjorden
Kobbefjorden
Lafjorden
Kåfjorden

Porsangen:

Porsangvika
Strandbukta
Smørfjorden
Olderfjorden
Billefjord
Austerbotn

Laksefjorden:

Tømmervika
Landersfjorden
Storfjorden
Frierfjorden
Ifjorden
Bekkarfjorden
Store Torskefjord
Lille Torskefjord