

## NORSK VÅRGYTENDE SILD - UNGSILDUNDERSØKELSER 1990

## INNLEDNING

De norske kystfarvann og Barentshavet er oppvekstområde for norsk vårgytende sild. Havforskningsinstituttet har hver høst siden 1975 (i kystfarvann) og 1983 (i Barentshavet) kartlagt 0-gruppe forekomster med akustisk metodikk.

Det har, med unntak den sterke 1983-årsklassen, vist seg vanskelig å få til en systematisk kartlegging av andre aldersgrupper av ungsild (I- og II-gruppe). Dette gjelder særlig ungsild i kystfarvann. Imidlertid, i løpet av 1990 er det observert ungsild av forskjellige aldersgrupper på en rekke av Havforskningsinstituttets tokter. Denne rapporten tar sikte på å sammenfatte og systematisere disse observasjonene. Til akustiske bestandsberegninger foretatt med basis i norske data er TS/lengde relasjonen  $TS = 20.0 \log L - 71.9$  benyttet.

## ÅRSKLASSEN 1990

## A. KYSTFARVANN

0-gruppeforekomstene i norske kystfarvann ble kartlagt på et tokt med F/F "Michael Sars" i november 1990. Opplysninger om dette toktets varighet, deltagelse, instrumentinnstillinger mm er gitt i Appendix 1. Lokalisering av trål- og hydrografiske stasjoner er vist på Fig 1 og 2.

Mengdeestimatet av 0-gruppen sild i norske kystfarvann høsten 1990 er vist i Tabell 1. For sammenligningens skyld er resultatene fra og med 1983 tatt med. Tidligere år har 0-gruppen stort sett forekommet i slør bestående av bare denne aldersgruppen. Dette var ikke tilfelle i 1990, 0-gruppen ble da ofte registrert sammen med annen ungsild, særlig årsklassen 1989.

Troms-Finnmark: Det ble registrert 0-gruppe sild i de fleste fjord-systemene i disse fylkene, de ofte forekom 0-gruppen sammen med I-gruppen (Fig 3A,C,I). De største forekomstene av 1990 årsklassen ble registrert i Landersfjord/Laksefjord (Fig 3B) og i Porsanger-fjorden (Fig 3C). Det går fram av Tabell 1 at det i dette området kun ble registrert halvparten så mye 0-gruppe i 1990 som i 1989.

Nordland: Her ble de beste forekomstene registrert i Gavlfjorden i Vesterålen (Fig 3F), Ranafjorden og Velfjord (Fig 3G). Sør for Velfjord ble det registrert lite 0-gruppe sild.

Møre-Trøndelag: Her ble det registrert lite 0-gruppe sild i 1990. Fig 3H viser lengdefordeling av 0-gruppe sild fra Tingvollfjorden (Nordmøre).

Sør for 62°N: Det ble tatt prøver av sildeyngelen sør for Statt med henblikk på å kartlegge om noe av yngelen er norsk vårgytende sild (f.eks. fra Karmøyfeltet). Disse prøvene er ennå ikke opparbeidet, men det vil i alle tilfeller være svært små mengder i forhold til forekomstene av 0-gruppe norsk vårgytende sild nord for 62°N.

I flere områder har 0-gruppen hatt god vekst i 1990. I Øst-Finnmark var gjennomsnittslengden på 0-gruppen over 12 cm i november (Fig 3A og B). I Troms/ Vesterålen var gjennomsnittslengden enkelte steder over

14 cm (Fig 3F). Imidlertid, i området Møre-Helgeland var veksten betydelig mindre, gjennomsnittslengden var i dette området mindre enn 10 cm (Fig 3G og H).

## B. BARENTSHAVET

Utbredelsen av 1990 årsklassen ble kartlagt på det internasjonale 0-gruppe toktet i august-september 1990. Fig 4 viser utbredelse og lengdefordeling av 0-gruppen. For sammenligning er utbredelse og lengdefordeling av 0-gruppen i årene 1983, 1988 og 1989 også inkludert i figuren. Figuren viser også, i likhet med 0-gruppen ved Troms-Finnmark, at 0-gruppen i 1990 har hatt god vekst i Barentshavet. Tabell 2 gir mengdeindeksene (logaritmisk) for 0-gruppe sild i Barentshavet for årene 1983-1990.

Konklusjonen fra undersøkelsene i høsten 1990 tyder på at 1990 årsklassen av norsk vårgytende sild er betydelig svakere enn årsklassen 1989, antagelig ikke mere enn halvparten av styrken til den sistnevnte årsklassen.

## ÅRSKLASSEN 1989

Det ble registrert relativt store forekomster av 0-gruppe sild i Barentshavet høsten 1989 (Tabell 2). Siden sammenbruddet av denne bestanden er det kun i 1983 at det ble registrert mere 0-gruppe sild.

Utbredelsen av denne årsklassen i kystfarvann ble kartlagt på et tokt med "Michael Sars" i november-desember 1989. Også i kystområdene ble dette den sterkeste årsklassen som har vært registrert siden 1983 (Tabell 1). De største forekomster av 0-gruppe sild høsten 1989 ble funnet i Vest-Finnmark (Øksfjord-Altafjord-Repparfjord).

Fjordene i Vest-Finnmark ble undersøkt igjen i begynnelsen av mars 1990 (metodetokt F/F "Michael Sars"). Det ble da ikke funnet I-gruppe sild (1989-årsklassen) i Repparfjord og svært lite i Altafjord. Imidlertid, F/F "Michael Sars" registrert stimpforekomster av I-gruppe sild i området Sørøya-Kvaløy-Rolvøy i tidsrommet 22.3-23.3 1990. Disse observasjonene synes å indikere en utvandring fra fjordområdene i Vest-Finnmark (særlig Repparfjord) allerede fra slutten av februar 1990. Fig 5 skisserer mulige vandringsruter for 1989 årsklassen i dette området vinteren 1990. Fig 6B viser lengdefordeling av I-gruppe sild fra Sørøy-Kvaløy-Rolvøyområdet i mars 1990.

I fjordene lengre øst (Laksefjord) ble det i samme tidsrom registrert I-gruppe sild. Dette tyder på at man på dette tidspunkt ikke hadde tilsvarende utvandring av I-gruppe sild som det en hadde i Vest-Finnmark.

Sovjetiske observasjoner i februar-mars 1990 viste at det var en konsentrasjon av 1989 årsklassen fordelt østover fra Fiskarhalvøya (Fig 7). Lengden på silda i dette området var 8-12 cm. Mengden av 1989 årsklassen i dette området ble med akustisk metodikk beregnet til 1370 millioner individer (det er ikke kjent hvilken målstyrke som er brukt i de sovjetiske beregningene) og biomassen til 22 tusen tonn.

Det østlige Barentshav ble kartlagt av sovjetiske forskningsfartøyer på nytt i april-mai. Det ble igjen registrert sild øst av Fiskarhalvøya, men i tillegg ble det nå også registrert sild (7-18 cm) på vestkanten av Gåsebanken (Fig 8). En har ikke opplysninger om aldersfordelingen, men av lengdeintervallet kan det se ut som om det

kan være noe sild av 1988 årsklassen i tillegg til 1989 årsklassen i dette området.

De neste observasjoner av denne årsklassen var fra ungsildtoktet i Barentshavet (F/F "Eldjarn" 23.5-15.5-90). Mengden ble her beregnet til 4436 millioner individer. Utbredelse, lengde og aldersfordeling av den registrerte silda er gitt i Fig 9 og 10. På Fig 9 er undersøkellesområdet avmerket, og det går fram at det ikke ble registrert ungsild utenfor Vest-Finnmark. Det er uklart hvor silda som var på utvandring fra dette området i mars 1990 befant seg i mai-juni 1990. Den kan ha vandret østover til forekomstene som er vist på Fig 9. Men den kan også ha vandret sørvestover med den følge at den i mai-juni var fordelt vest for det området som ble undersøkt.

I Barentshavet ble 1989 årsklassen ble registrert på flerbestandsundersøkelsene i september-oktober 1990. Hovedtyngden av utbredelsen er flyttet noe vestover (Fig 11) i forhold til det en hadde i mai-juni (Fig 9). Mengden av 1989 klassen i Barentshavet i september 1990 ble beregnet til 4748 millioner individer (Tabell 3).

På toktet med F/F "Michael Sars" i november 1990 ble 1989 årsklassen registrert i de fleste fjordområdene fra Varanger i Finnmark til Tarandheimsfjorden. Mengdeestimatet (i millioner individer) av 1989 årsklassen fordelt på områder er gitt i tekstabellen nedenfor:

Område	Antall
Finnmark	605
Troms	155
Nordland	95
Møre-Trøndelag	58
Totalt	913

Dette er det høyeste estimatet av I-gruppe sild i kystfarvann siden denne undersøkelsesserien startet i 1975.

De største forekomstene av I-gruppe sild ble registrert i Tanafjord, Porsanger, Snøfjord/Bakfjord og Altafjord i Finnmark, Gullsfjord i Troms og Tysfjord i Nordland. Lengdefordelinger er gitt i Fig 3C,D,E,I,K og M.

Det ble registrert I-gruppe sild i de indre deler av Trondheimsfjorden (ved Ytterøy). Lengdefordelingen av denne silda er vist i Fig 3P. Det ble registrert O-gruppe sild i dette området høsten 1989. Genetiske undersøkelser har vist at dette er norsk vårgytende sild. En har for tiden den situasjon at den langt overveiende del av ungsildbestanden i Trondheimsfjorden tilhører bestanden av norsk vårgytende sild og ikke bestanden av lokal Trondheimsfjordsild.

På undersøkelsene høsten 1990 ble det registrert tildels gode forkomster av I-gruppe sild i områder hvor det ikke ble registrert sild av denne årsklassen høsten 1989 og vinteren 1990. Dette er tildels områder hvor det har overvintret gytemoden sild (Gullsfjord, Tysfjord). Der er ikke kjent hvor denne komponenten av 1989 årsklassen oppholdt seg i beitesesongen (sommeren 1990). Det kan være en mulighet for at denne årsklassen har oppholdt seg i kystområdene utenfor Troms og nordlige Nordland, og at den kan ha "slått følge" med den voksne silda når denne vandret gjennom dette området på veg østover mot overvintringsområdene.

I fjordene øst av Laksefjorden er årsklassefordelingen av ungsild høsten 1990 forskjellig fra vinteren 1990 (Fig 3I og 6A). 1989 årsklassen var ikke tilstede i fjordene i januar 1990, men høsten 1990 utgjør denne årsklassen omtrent 50% av ungsildbestanden i dette området. 1989 årsklassen i Tanafjorden kan ha vandret inn i denne fjorden på senhøsten 1990. Som nevnt ovenfor ble det registrert konsentrasjoner av 1989 årsklassen (sammen med 1988 årsklassen) utenfor Øst-Finnmark.

I prognosen utarbeidet av ICES arbeidsgruppe er bestandsnivået av denne årsklassen pr 1.1 91 beregnet til 3714 millioner individer. Dette kan ikke direkte kontrolleres utifra resultatene høsten 1990, da en del av 1989 årsklassen som nevnt ovenfor befant seg utenfor Øst-Finnmark i september antagelig hadde vandret inn i Tanafjorden senere på høsten. Denne silda kan følgelig er registrert både i Finnmark-estimatet i teksttabellen på side 3 og i Tabell 3.

### ÅRSKLASSEN 1988

Det ble høsten 1988 registrert 0-gruppe sild i Barentshavet både på det internasjonale 0-gruppe toktet i august-september (Fig 4) og på mengdemålingstoktet i november (Fig 13). I november 1988 ble mengde 0-gruppe, med akustisk metodikk, beregnet til 4903 millioner individer (estimatet er riktignok noe usikkert, pga dårlig vær og sperrede områder). Bestandsestimatet i av denne årsklassen i kystfarvann høsten 1988 går fram av Tabell 1.

Sovjetiske observasjoner av denne årsklassen foreligger for forskjellige tidspunkt vinter/vår 1989 (Fig 14) og vinteren 1990 (Fig 7). Imidlertid, på flerbestandsundersøkelsene i september/oktober 1989 ble det ikke registrert sild av 1988 årsklassen i Barentshavet.

I januar 1990 ble det registrert sild i Tanafjorden, særlig i den indre del. Silda forekom i stimer. Fig 6A viser lengde- og aldersfordeling av denne silda. Middellengden av denne årsklassen var 21.1 cm.

Høsten 1989 og vinteren 1990 ble det ikke registrert sild av 1988 årsklassen i overvintringsområdene i Ofotfjorden, Tysfjord, Gratangen og Gullesfjorden. Imidlertid, en prøve fra Vestfjorden (Barøy) 31.1-90 innhold eksemplarer av sild av denne årsklassen. Mesteparten av den modne silda hadde da forlatt dette området.

I prøvene fra gytefeltene ved Møre innhold prøvene 2-3 % sild av 1988 årsklassen. Dette var umoden sild. Sild av denne årsklassen i dette området hadde en middellengde på ca 23.5 cm, dvs ca 2.5 cm mer enn gjennomsnittslengden fra Tana og Vestfjorden. 1988 årsklassen ble ikke registrert ved Karmøy.

I mars 1990 ble det registrert forekomster av 1988 årsklassen ved Haltenbanken. Fig 15 viser utbredelsen og Fig 16 viser lengde og aldersfordeling av denne forekomsten. Silda hadde en middellengde på 23.7 cm.

I april 1990 har en registreringer av 1988 årsklassen fra merketoktet. Årsklassen ble registrert både på Møre (Sandøy/Romsdal) og i Vesterålen (særlig Hadsselfjord) (Fig 6C og 6D). Gjennomsnittslengden for de to områdene var henholdsvis 25.0 og 22.6 cm. I Lofoten og på Helgeland ble denne årsklassen bare registrert i ubetydelige mengder våren 1990.

Bare ubetydelige mengder av 1988 årsklassen ble registrert i Barentshavet i juni 1990 selv om området ble dekket med et relativt tett kursnett fra 20°E- 45°E og nord til 72°N (Fig 9). Fig 7 tyder på at det var sild av denne årsklassen i dette området i mars 1990. Det er uklart om silda som ble registrert i Tanafjorden i januar 1990 fremdeles befant seg der i juni, siden fjorden ikke ble undersøkt på det tidspunktet.

Det ble kun registrert ett eksemplar (usikker aldersbestemmelse) av denne årsklassen i Norskehavet i juli. På dette toktet var det imidlertid kun enkelteskemplarer av sild i trålfangstene, noe som ikke gir et riktig bilde av årsklassefordelingene i beiteområdet.

Det ble registrert sild av 1988 årsklassen utenfor Øst-Finnmark på flerbekstandstoktet i september-oktober. Fig 17 viser utbredelsesområdet av 1988 årsklassen, og Fig 18 gir lengdefordelingen. Antallet av denne årsklassen ble beregnet til 221 millioner individer og biomassen til 25.3 tusen tonn. (Tabell 3).

Områdene hvor 1988 årsklassen ble registrert i november 1990 er skissert på Fig 17, og detaljer av mengdeestimatet er gitt i Tabell 4. Mengden av II-gruppen sild i kystfarvann i 1990 er i særklasse det høyeste som er registrert siden undersøkelsene startet i 1975.

I november 1990 ble det i Tanafjorden registrert forekomster av 1988 årsklassen sammen med 1989 årsklassen (Fig 3I). I denne fjorden ble det registrert sild i Vestertana, Langfjorden og Trollfjorden.

1988 årsklassen ble registrert i Nord-Troms (Jøkulfjord, Fig 3J). I overvintringsområdene forekommer årsklassen sammen med større sild i Tysfjord (Fig 3M). I Gullesfjorden forekom denne årsklassen sammen med 1989 årsklassen (Fig 3K).

I Nordland ble det registrert noe sild av denne årsklassen i Sjonarområdet (Fig 3N) sammen med 1989 årsklassen. Årsklassen ble også registrert i overvintringsområdene på Nord-Møre (Mjosund, Vinjefjorden). Lengde- og aldersfordeling av denne silda er vist i Fig 3Q, og det går fram at i dette området står 1988 årsklassen sammen med større sild.

Prognosen som ble utarbeidet av ICES arbeidsgruppe på grunnlag av akustiske 0-gruppe estimat av denne årsklassen i 1988, tilsier at bestandsnivået på 1988 årsklassen pr 1.1.91 skulle være 878 millioner individer. Bestandsberegningen i kystfarvann i november 1990 viser 555 millioner (Tabell 4). I tillegg vil det være noe av denne årsklassen i Barentshavet.

#### MULIG BESTANDSTRUKTUR OG VANDRING AV 1988 ÅRSKLASSEN

Det kan se ut som det i øyeblikket er to komponenter av denne årsklassen. Den ene komponenten ble registrert som umoden sild på gytefeltene utenfor Møre og på Haltenbanken i mars 1990. Denne silda har muligens fulgt den voksne bestanden til beiteområdene på kystbankene og i Norskehavet sommeren 1990. Men denne antagelsen er forsåvidt ikke bekreftet av konkrete observasjoner (se ovenfor), men det kan skyldes manglende dekning og prøvetaking av beiteområdene i Norskehavet. Dersom denne årsklassen har vært fordelt i Norskehavet i beitesesongen, så har den antagelig på sensommeren fulgt den voksne silda når den vandret inn i overvintringsområdene i Sør-Troms og

nordlige Nordland. 1988 årsklassen ble registrert i noen av disse overvintringsområdene i november 1990.

Den individuelle veksten av 1988 årsklassen sør for Troms har vært god, gjennomsnittslengde og vekt av disse 2-åringene i Tysfjord i november 1990 var henholdsvis 28.5 cm og 164 g, og en del av denne årsklassen vil bli kjønnsmoden og opptre på gytefeltene som første-gangsgyttere vinteren 1991 (som 3-åring). En forventer at denne årsklassen forlater overvintringsområdene i Troms/Nordland i januar 1991.

Den andre komponenten av denne årsklassen overvintret vinteren 89/90 i fjordene i Finnmark, og da særlig i Tana. Sovjetiske observasjoner tyder på at det også var sild av denne årsklassen i Barentshavet utenfor Finnmark i mars 1989 og 1990 (Fig 14 og 7). På flerbekstandstoktet i september-oktober 1990 ble denne årsklassen registrert ved Øst-Finnmark (Fig 17, Tabell 3), og i november ble årsklassen registrert i fjordene i dette området (Fig 3I, Tabell 4). Graden av ut- og innvandring fra Finnmarksfjordene i løpet av 1990 er ikke kjent da fjordene og havområdene ikke har vært undersøkt samtidig.

Denne komponenten har hatt lavere vekst enn komponenten lengre sør. Gjennomsnittslengde og vekt i Tana i november var henholdsvis 25.2 cm og 115 g. Denne komponenten av 1988 årsklassen vil ikke bli kjønnsmoden som 3 åring i 1991.

#### AVSLUTNING

Som ungsild var den langt største delen av den sterke 1983-årsklassen distribuert i Barentshavet. Det ble registrert mye 0-gruppe i kystfarvannene i 1983, men det virker som om en stor del av denne silda forlot kystområdene allerede som I-gruppe. Det var derfor en relativt liten del av 1983 årsklassen hadde norske kystfarvann som oppvekstomåde. 1983 årsklassen rekrutterte til gytebestanden i 1988, noe som førte en betydelig økning av gytebestanden av norsk vårgytende sild. Årsklassene som har vært produsert siden 1988, og som nå utgjør den umodne del av bestanden, har hatt et utbredelse som er forkjellig fra 1983-årsklassen, i og med at en langt større del av bestanden av disse årsklassen som umoden sild oppholder seg i norske kystfarvann. Dette har resultert at en nå har en større ungsildbestand langs norskekysten enn noen gang siden bestandssammenbruddet i 1960-årene.

Det har vært observert gyting på Karmøyfeltet i 1989 og 1990. Det kan ikke med sikkerhet sies hvor mye av ungsilda som nå oppholder seg i norske kystfarvann stammer fra gytingen i Karmøy-området. Mengde-estimatene fra gytefeltene indikerer at det er kun en mindre del av gytebestanden (mindre enn 5%) som har gytt ved Karmøy. Videre indikerer larvefordelingskartene at den langt største del av larvene i 1989 og 1990 hadde sin opprinnelse i gytefeltene ved Møre.

Tabell 1. Mengde 0-gruppe sild (millioner individer) i norske kystfarvann 1983-1990 (TS = 20.0 logL - 71.9)

År	Møre, Trøndelag	Område		Totalt
		Nordland	Troms, Finnmark	
1983	162	2276	4432	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	2052	2890
1990	75	146	788	1009

Tabell 2. Mengdeindekser (logaritmisk) for 0-gruppe sild i Barentshavet for årene 1983-1990. (Kilde: Toktrapport, internasjonale 0-gruppeundersøkelser i Barentshavet 1990)

År	Log index
1983	1.77
1984	0.34
1985	0.23
1986	0.00
1987	0.00
1988	0.30
1989	0.58
1990	0.31

Tabell 3. Bestandestimat av ungsild i Barentshavet sept/okt 1990  
(TS=20.0logL-71.9). (Kilde: Toktrapport fra flerbestandsundersøkelsene).

Total length (cm)	Age (years)		Total number (10 <sup>-6</sup> )	Biomass (tonnes) (10 <sup>-3</sup> )
	1	2		
14.5 - 14.9	41		41	.7
15.0 - 15.4			0	.0
15.5 - 15.9	122		122	2.8
16.0 - 16.4	390		390	9.4
16.5 - 16.9	398		398	11.2
17.0 - 17.4	592		592	18.4
17.5 - 17.9	473		473	15.8
18.0 - 18.4	487		487	17.0
18.5 - 18.9	587		587	22.5
19.0 - 19.4	841		841	40.6
19.5 - 19.9	301		301	14.5
20.0 - 20.4	417		417	24.0
20.5 - 20.9	37		37	2.3
21.0 - 21.4	25		25	1.7
21.5 - 21.9	8		8	.6
22.0 - 22.4	29		29	2.2
22.5 - 22.9		25	25	2.1
23.0 - 23.4		4	4	.4
23.5 - 23.9		41	41	3.9
24.0 - 24.4		17	17	1.8
24.5 - 24.9		25	25	2.9
25.0 - 25.4		34	34	4.1
25.5 - 25.9		29	29	3.8
26.0 - 26.4		34	34	4.7
26.5 - 26.9		8	8	1.1
27.0 - 27.4		4	4	.6
Number · 10 <sup>-6</sup>	4748	221	4969	
Biomass (t·10 <sup>-3</sup> )	183.7	25.3	209.1	
Mean length (cm)	18.27	24.83	18.56	
Mean volume (ml)	38.7	114.6	42.1	



Tabell 4. Mengdeestimat av 1988-årsklassen ( $N \times 10^{-3}$ ) i norske fjordområder, november 1990 (F/F "Michael Sars")

Område	Antall
Syltefjord	1094
Båtsfjord	20
Tana	147231
	-----
Totalt Øst-Finnmark	148345
	-----
Latøy/Bakfj	222
Bakfj	3157
Snøfj	8450
Revsbotten	176
Frakkfjord	6134
Jøkulfjord	4299
Dåfjord	198
Kvalsund	520
Kaldfjord	48
	-----
Totalt v-Finnm/Troms	23204
	-----
Gullesfjord	57512
Kasfjord	1101
Kvæfjord	816
Ofotfjord	30601
Tysfjord	289515
	-----
Totalt overvintringsomr	379545
	-----
Sjona	1073
Lillesjona	2065
	-----
Totalt Helgeland	3138
	-----
Vinjefjord, Mjosund	824
	-----
Totalt i kystfarvann	555056

## APPENDIX 1

FARTØY: F/F "Michael Sars"  
 AVGANG: Kirkenes, 02.11.90 ("Michael Sars" avg Bergen 29.10)  
 ANKOMST: Bergen, 09.12  
 ANLØP: Hammerfest 08.11 (mannskapskifte 09.11)  
 Kristiansund 28.11  
 Bergen 03.12 (mannskapsskifte 04.12)  
 OMRÅDE: Fjorder Finnmark-Ryfylke  
 FORMÅL: Kartlegge utbredelse og mengde av brisling og sild.  
 Prøvetaking av kommersielle sildefangster.  
 Populasjonsgenetiske undersøkelser av sild.  
 Populasjonsstruktur 0-gruppe sild, høst-vårgyter.  
 Miljøovervåking (hydrografi, oksygen, næringsalter)  
 i utvalgte fjordsystemer.

DELTAGERE: 2.11-15.11: 15.11-28.11: 28.11-9.12:  
 J.H. Nilsen J.H. Nilsen E. Bakken  
 A. Nødtvedt O.I. Paulsen O.E. Dahl  
 R. Pettersen R. Pettersen A.L. Johnsen  
 I. Røttingen I. Røttingen S. de Lange  
 J. Røttingen R. Pettersen

INSTR.PERS: 2.11-9.11: 9.11-9.12:  
 J.E. Nygård B. Kvinge  
 R. Johannessen H. Hammer

Til biologisk prøvetaking ble det benyttet en "Harstad"-trål (16 x 16 fv) med Lindholmen kulekalott-bord (550 kg).

Instrumentdata

Ekkolodd : EK 500  
 Svinger : Splitbeam  
 Abs. koeff : 10 dB/km  
 Pulslengde : 1ms  
 Båndbredde : auto (3.8 kHz)  
 Effekt : 4000 W  
 Vinkelfølsomhet : 31.9 dB  
 2-veis strålevinkel (10 logΨ): -20.1 dB  
 Ts svingerforst. : 27.0 dB  
 Sv svingerforst. : 27.0 dB  
 3 dB strålebredde : 7.1 grader  
 Langskips avvik : 0.1 grader  
 Tverrskips avvik : 0.2 grader  
 Støymargin : 1 dB  
 Sv-terskel : -80 dB  
 Bunndetektor : -55 dB

Det nye integratorsystemet (BEI versjon 1.0) ble benyttet under hele toktet. Når 0-gruppe sild og plankton forekom i blanding, ble forskjellen i integratorverdien oppnådd ved terskelverdier på henholdsvis -80 dB og -60 dB ført til plankton og integratorverdien oppnådd ved en terskelverdi på -60 dB ført til 0-gruppe sild.

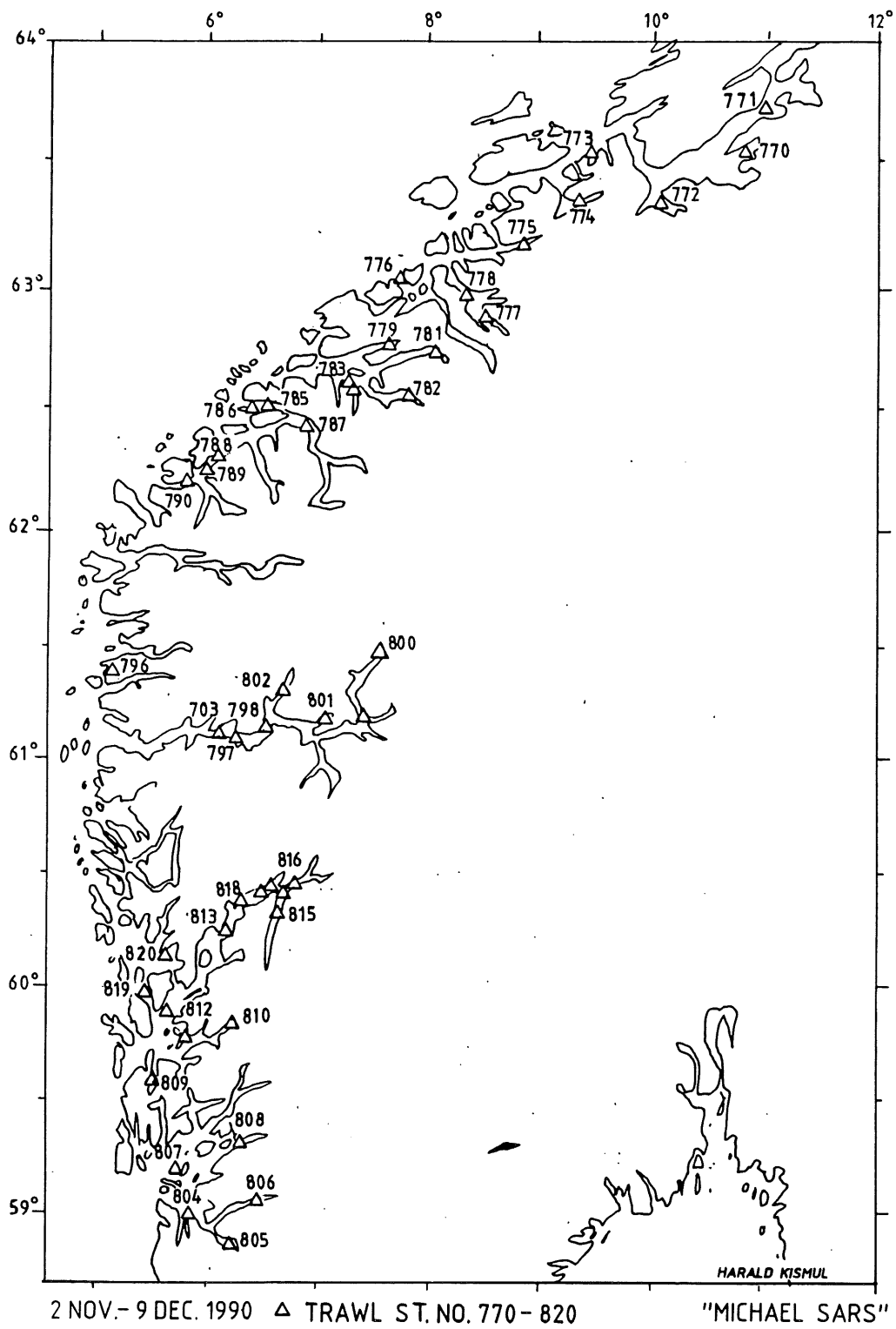
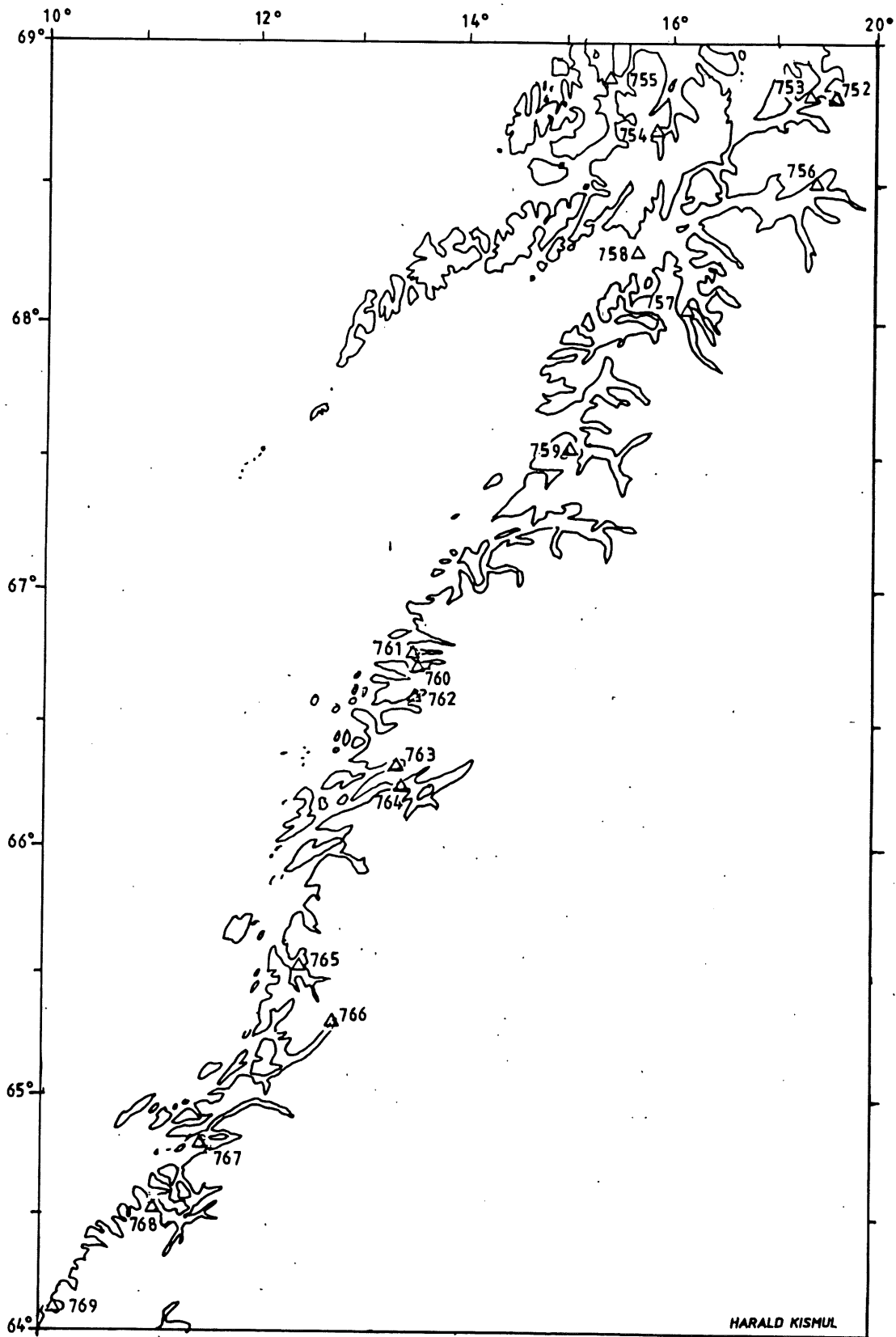


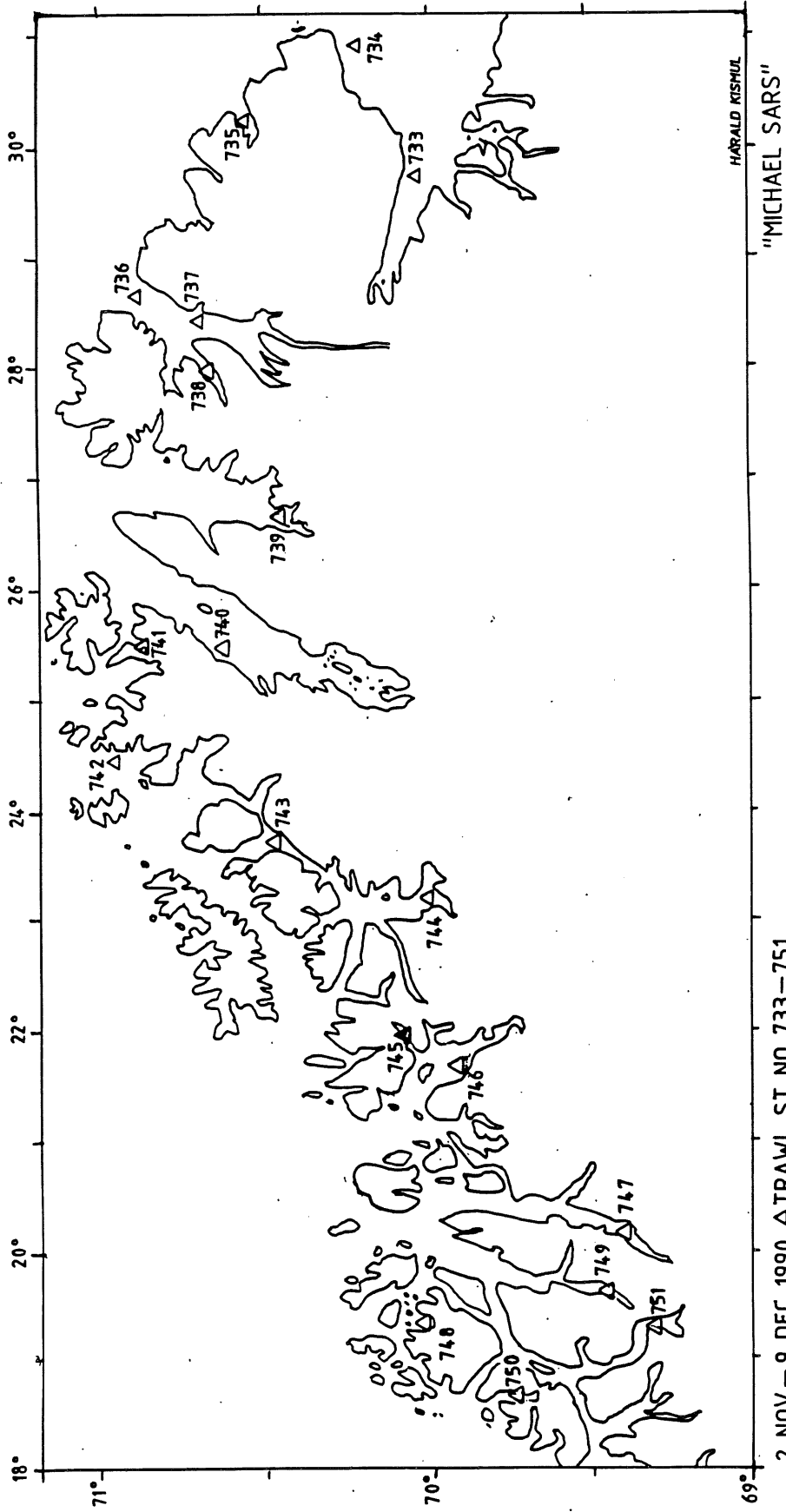
Fig 1a Trålstasjoner sør for 64° N



2 NOV.- 9 DEC. 1990 Δ TRAWL ST. NO. 752 - 769

"MICHAEL SARS"

Fig 1b Trålstasjoner 64°N - 69°N



2 NOV.-9 DEC. 1990 Δ TRAWL ST. NO. 733-751

Fig 1c Trålstasjoner nord for 69°N

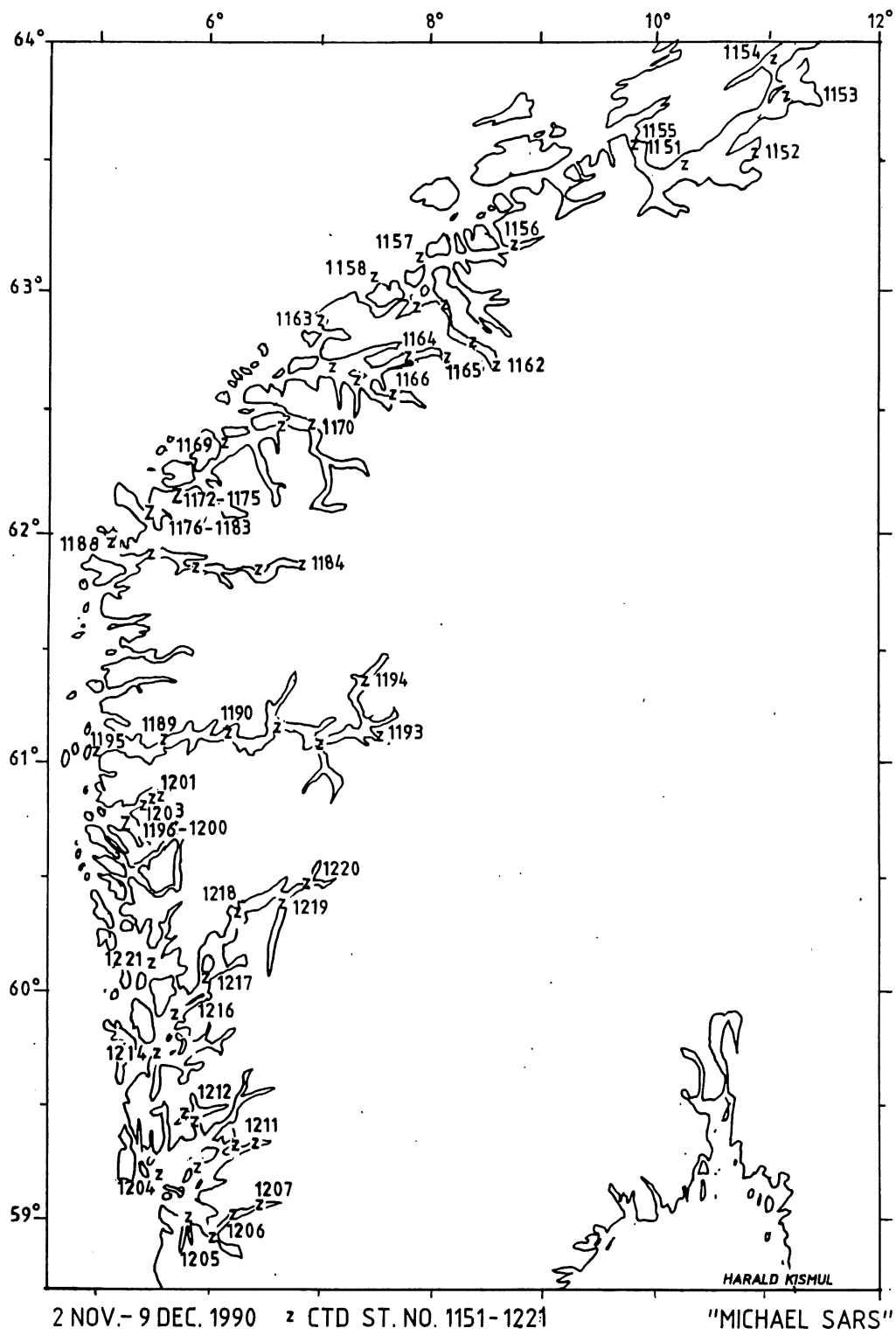


Fig 2a Hydrografiske stasjoner sør for 64° N

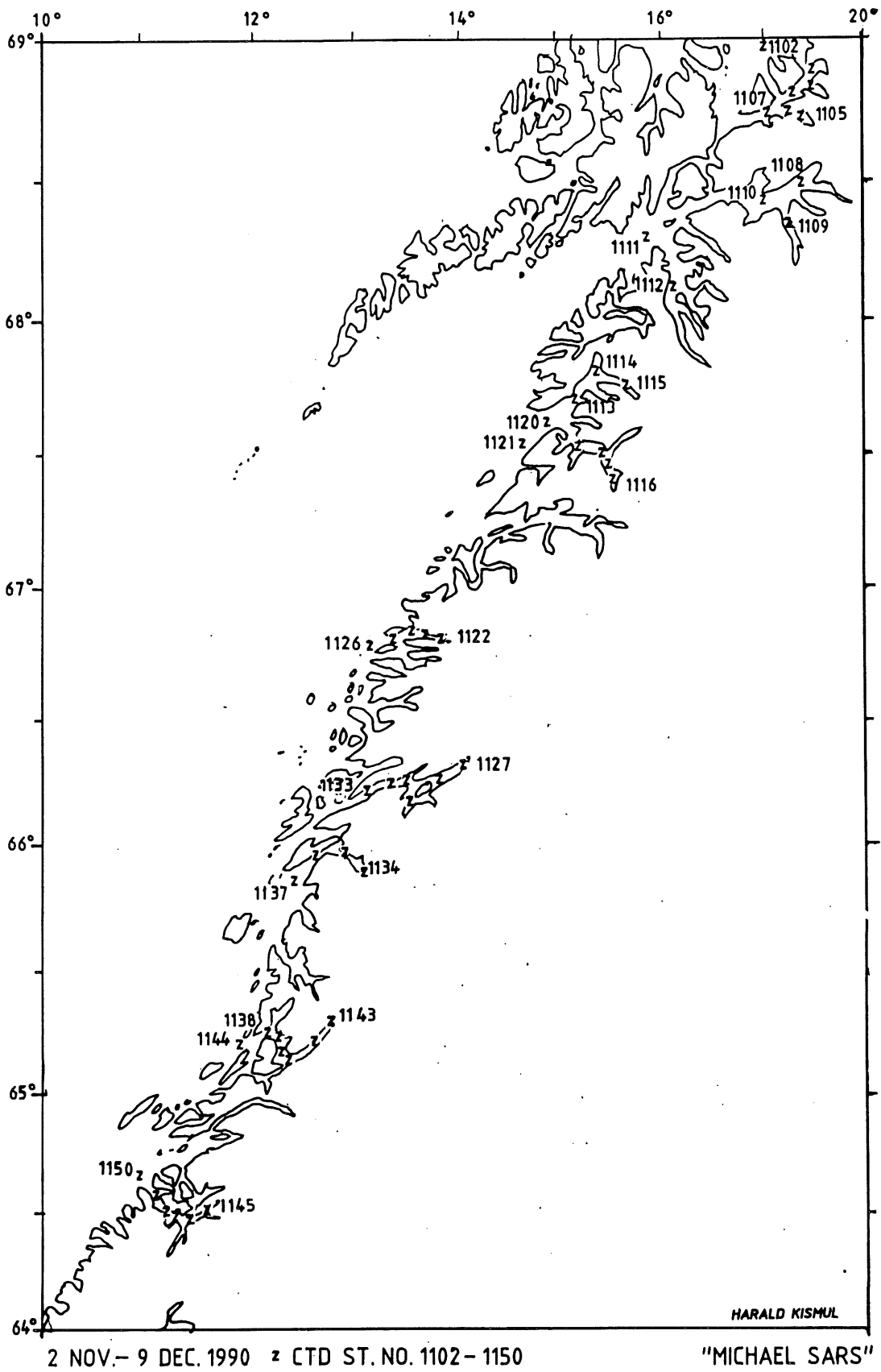


Fig 2b Hydrografiske stasjoner 64°N - 69°N

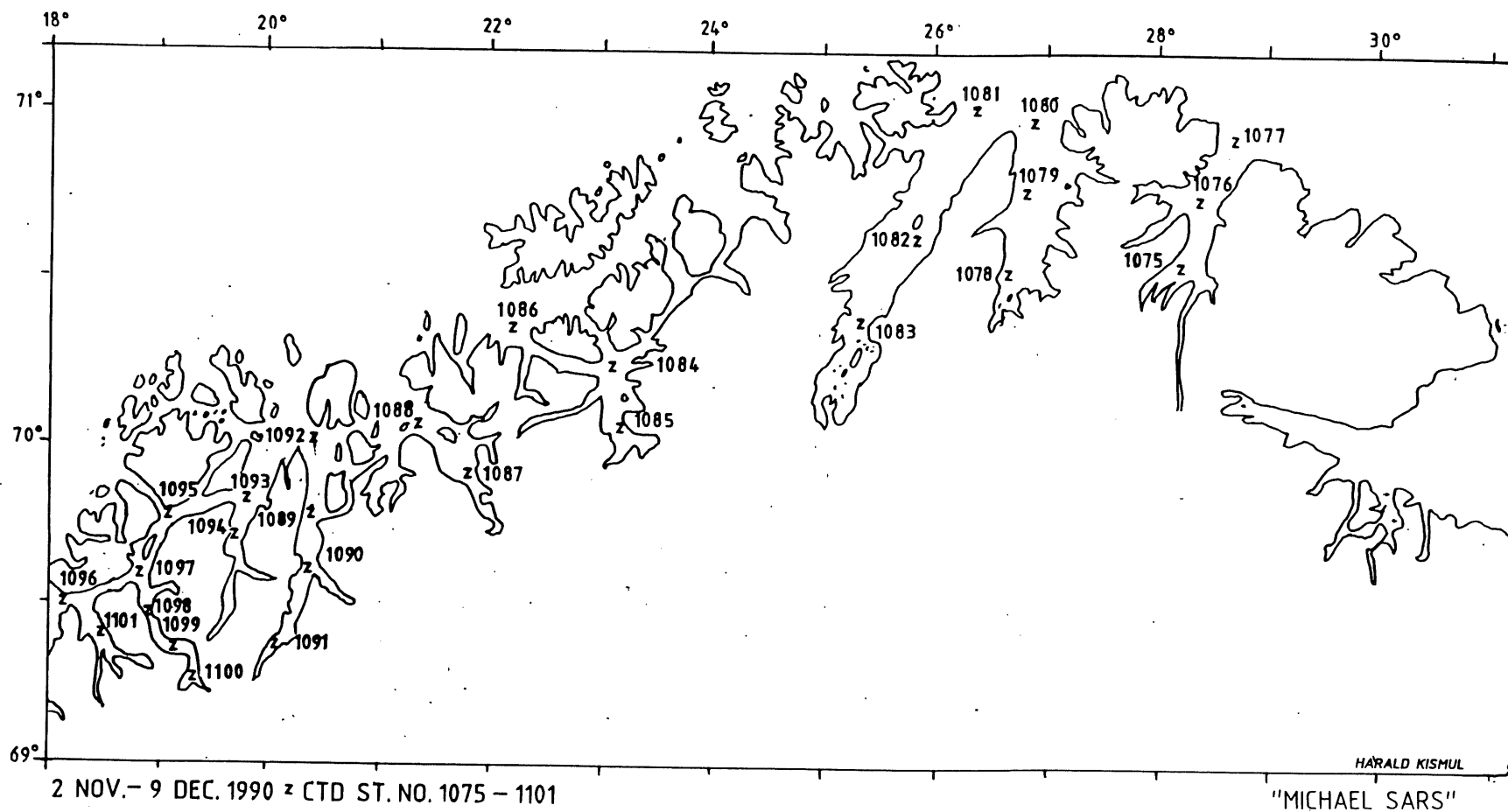


Fig 2c Hydrografiske stasjoner nord for 69°N



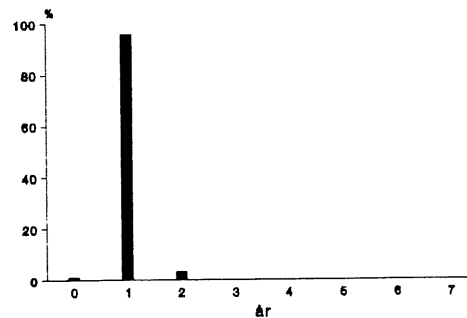
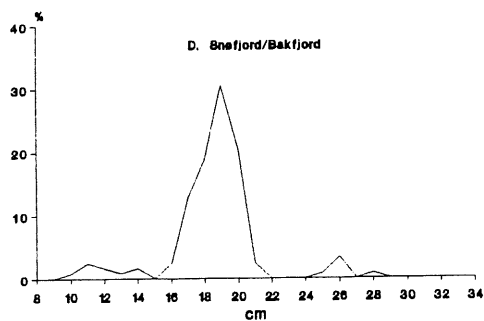
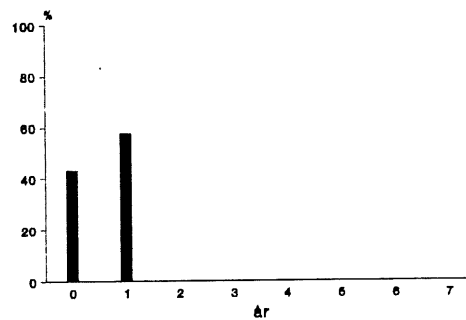
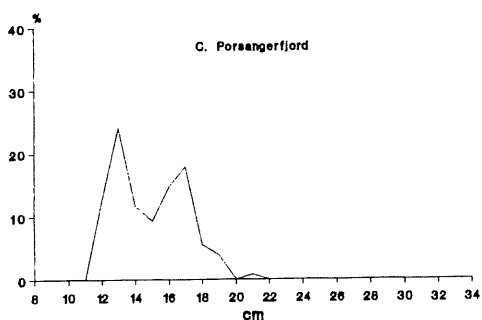
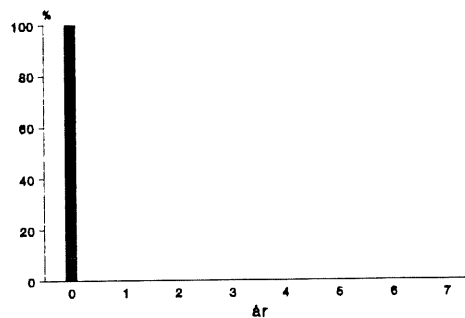
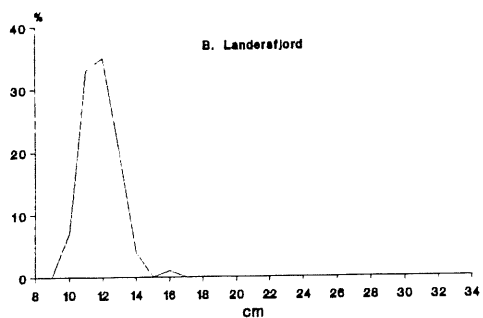
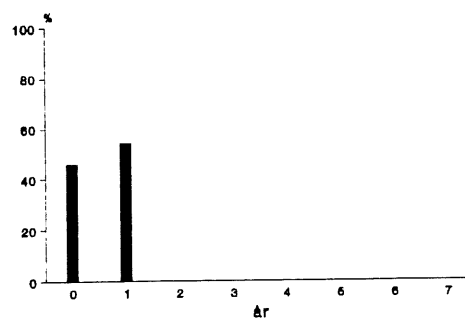
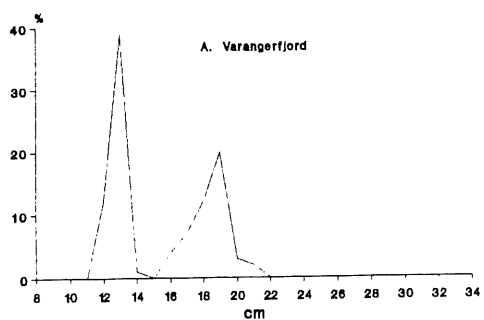


Fig 3 Lengde og aldersfordeling av sild ved norskekysten i nov 1990.

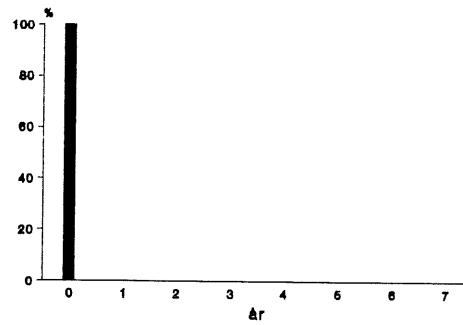
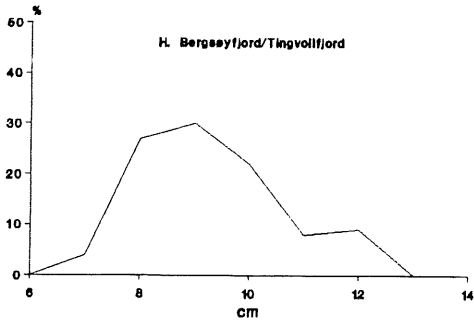
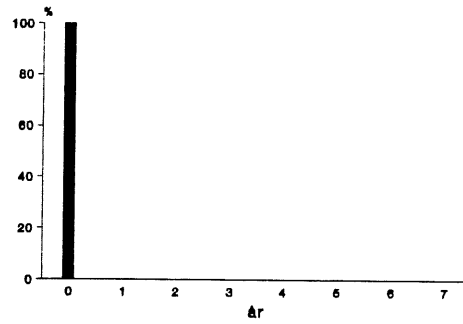
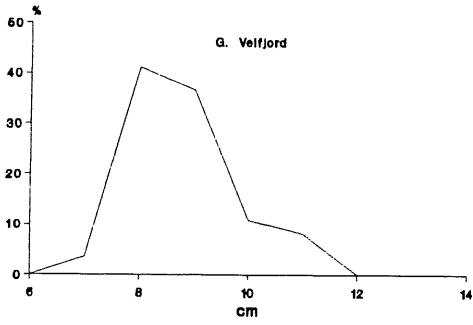
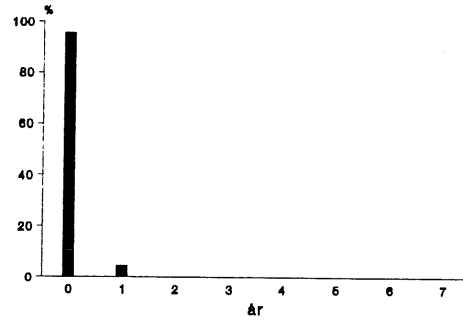
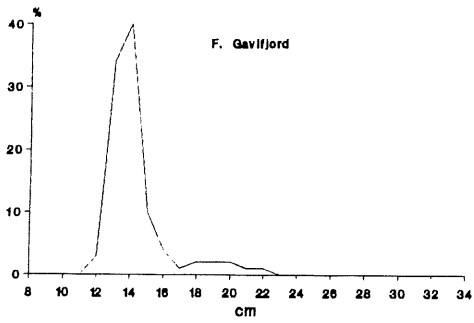
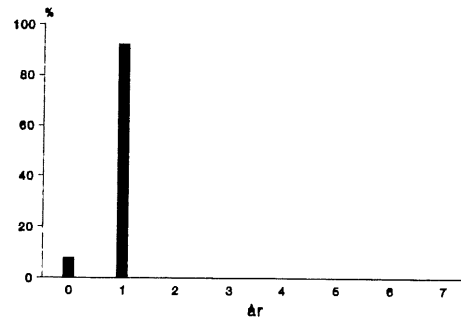
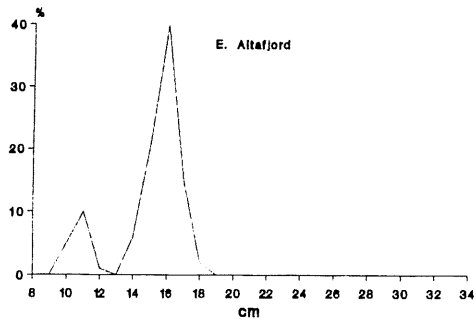


Fig 3 (forts.)

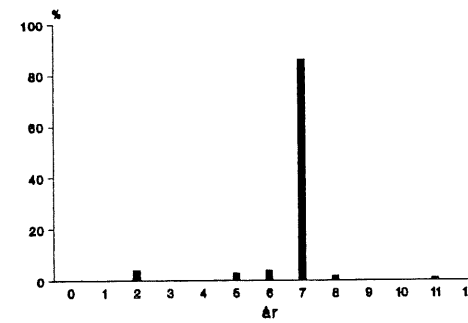
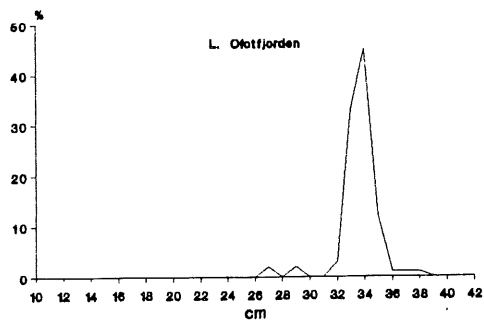
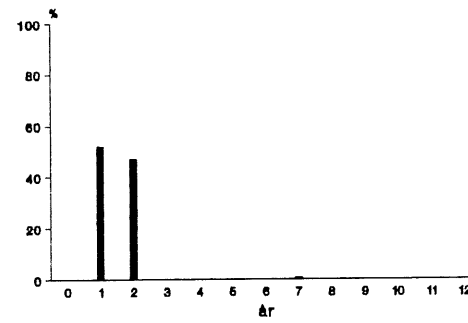
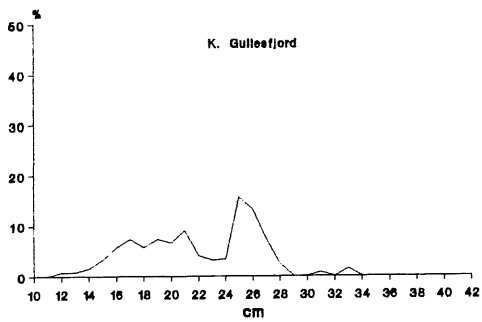
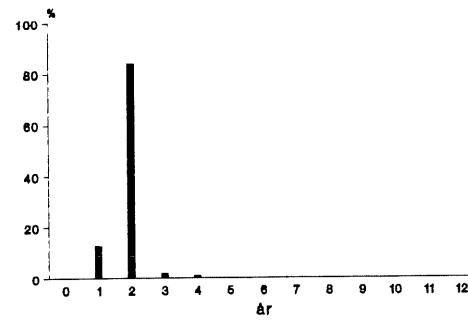
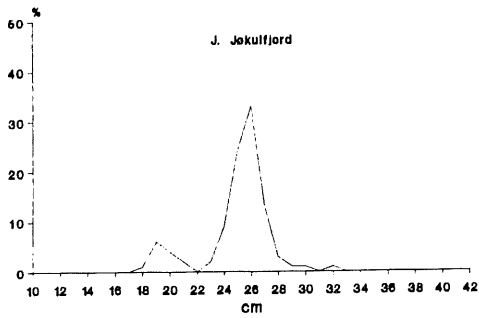
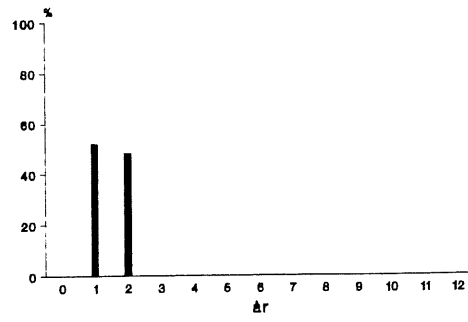
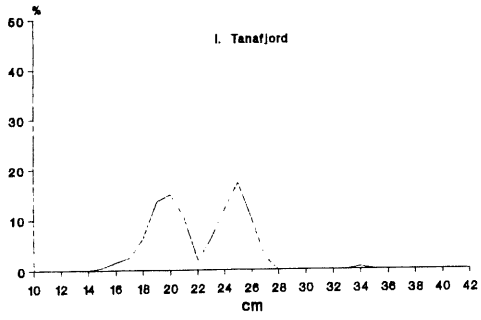


Fig 3 (forts.)

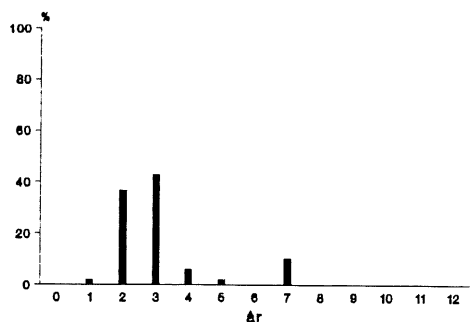
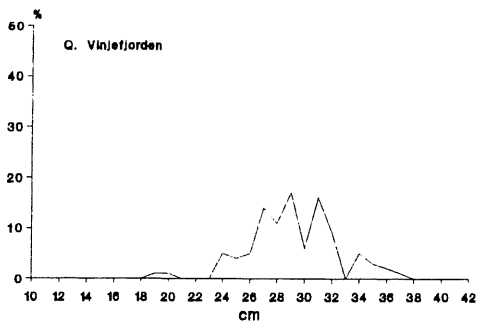
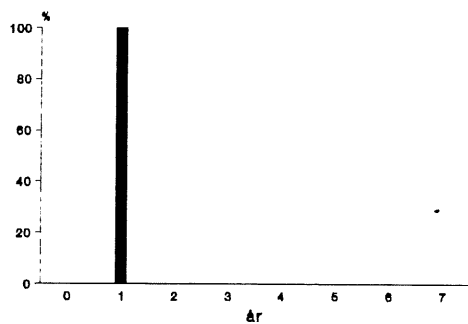
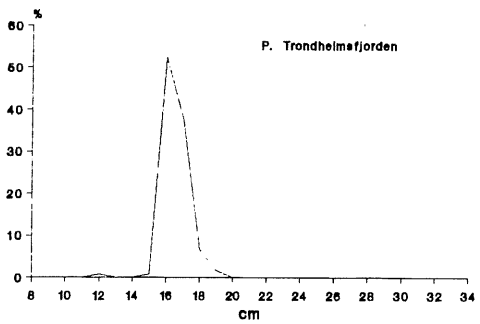
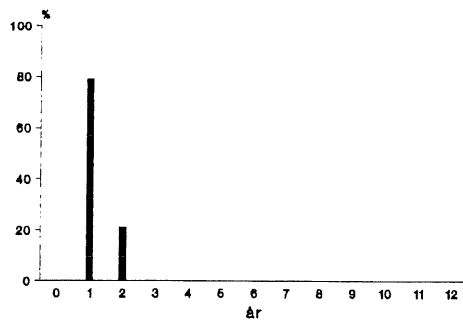
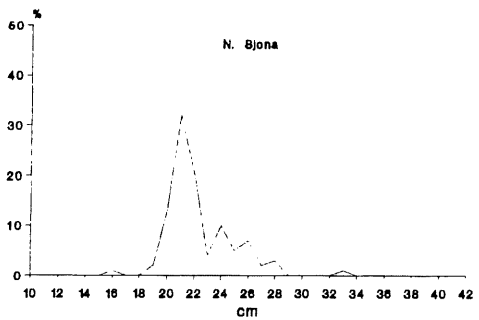
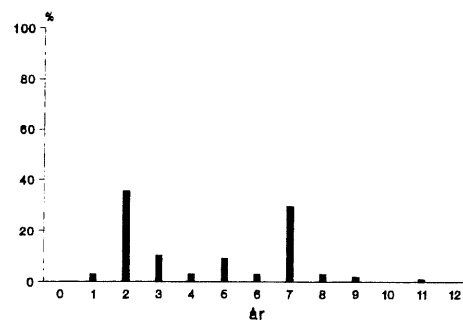
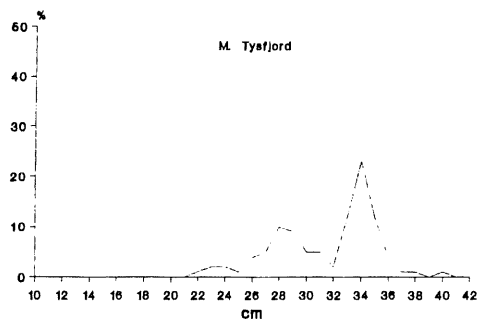


Fig 3 (forts.)

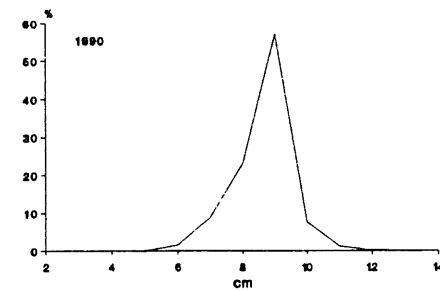
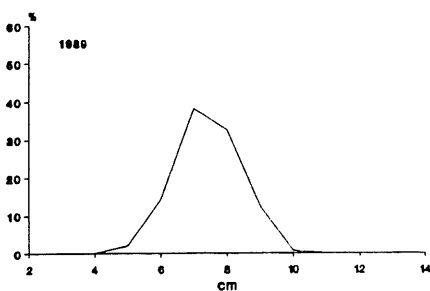
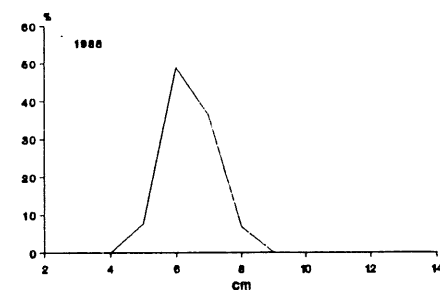
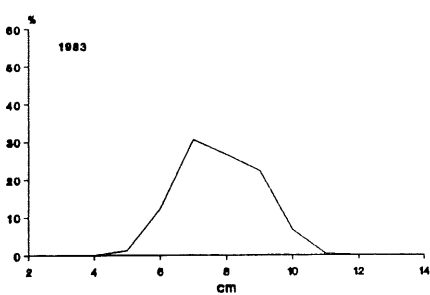
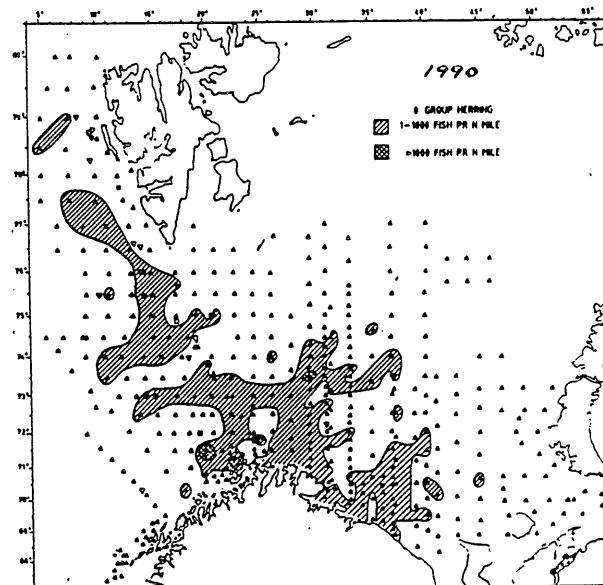
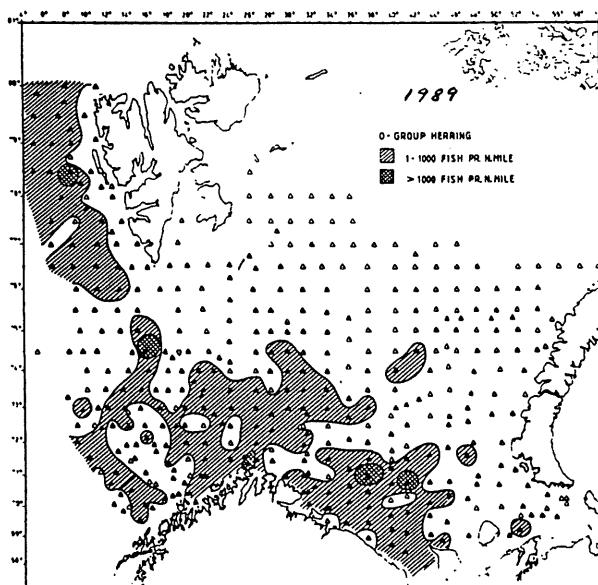
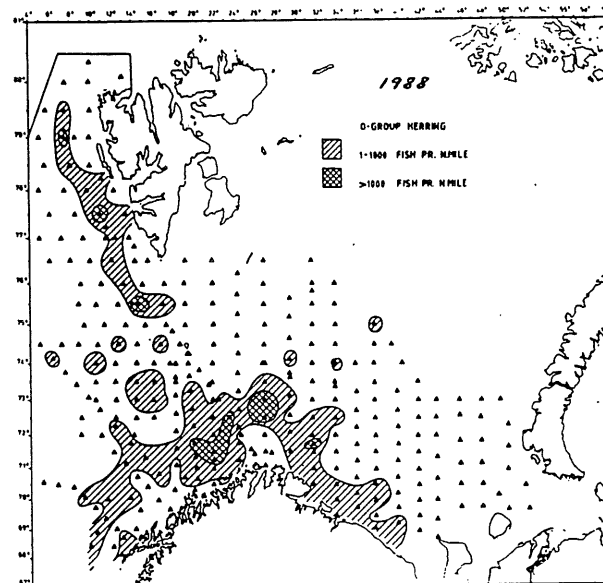
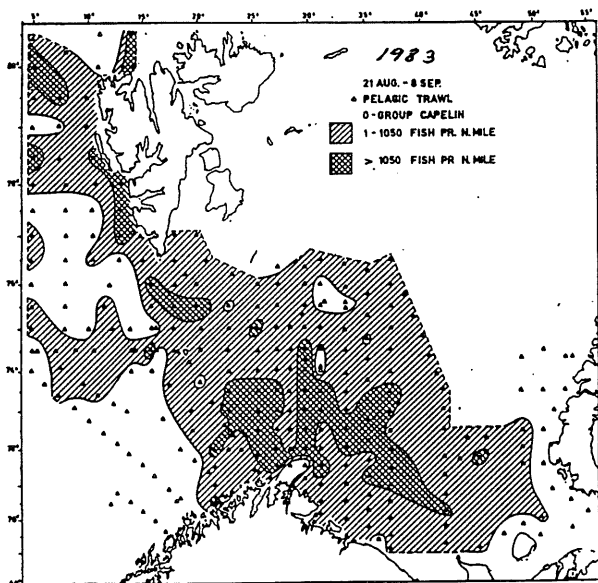


Fig 4 Geografisk utbredelse og lengdefordelinger av 0-gruppe sild i Barentshavet i 1983, 1988, 1989 og 1990. (Kilde: Toktrapper fra de internasjonale 0-gruppe undersøkelsene i Barentshavet).

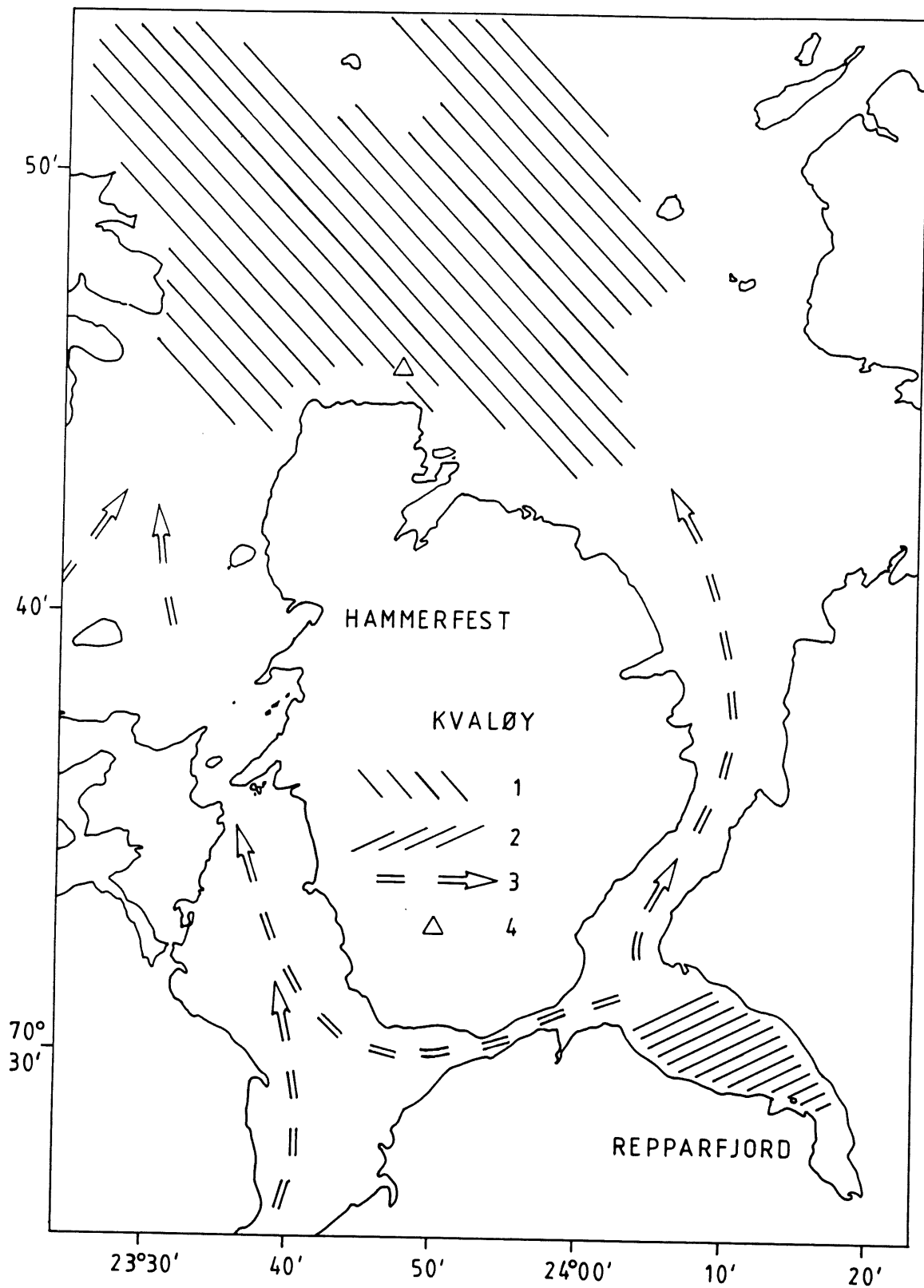


Fig 5 Registeringer av 1989 årsklassen ved Kvaløya, Vest-Finnmark.  
 1) Registreringer i mars 1990  
 2) Registreringer i november 1989  
 3) Mulige vandringsruter vinteren 1990  
 4) Pelagisk trålstasjon

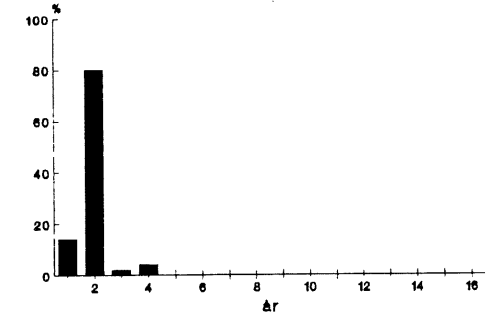
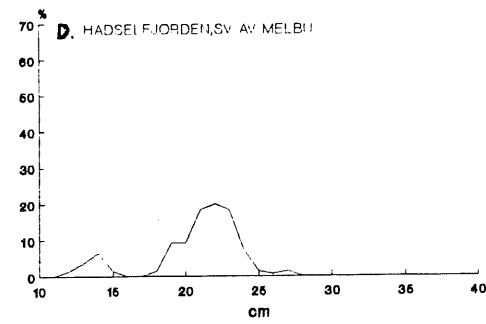
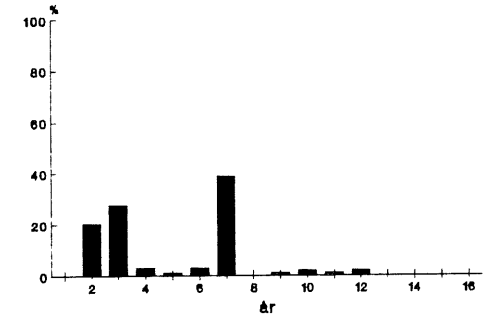
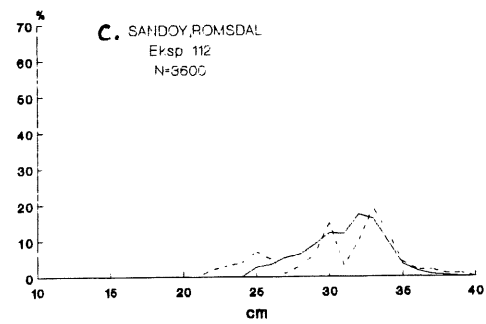
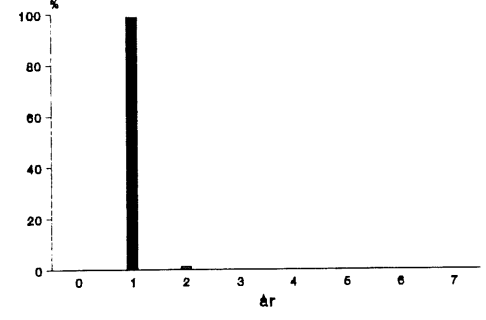
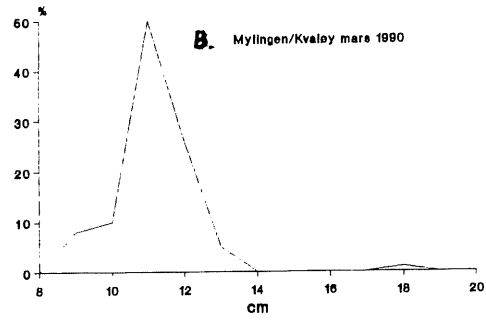
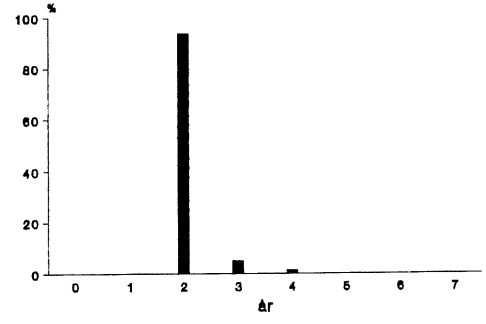
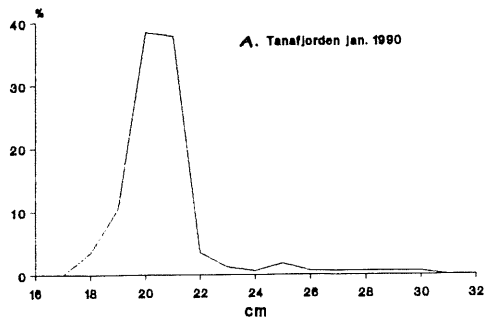


Fig 6 Lengde- og aldersfordelinger av sild januar-mai 1990.

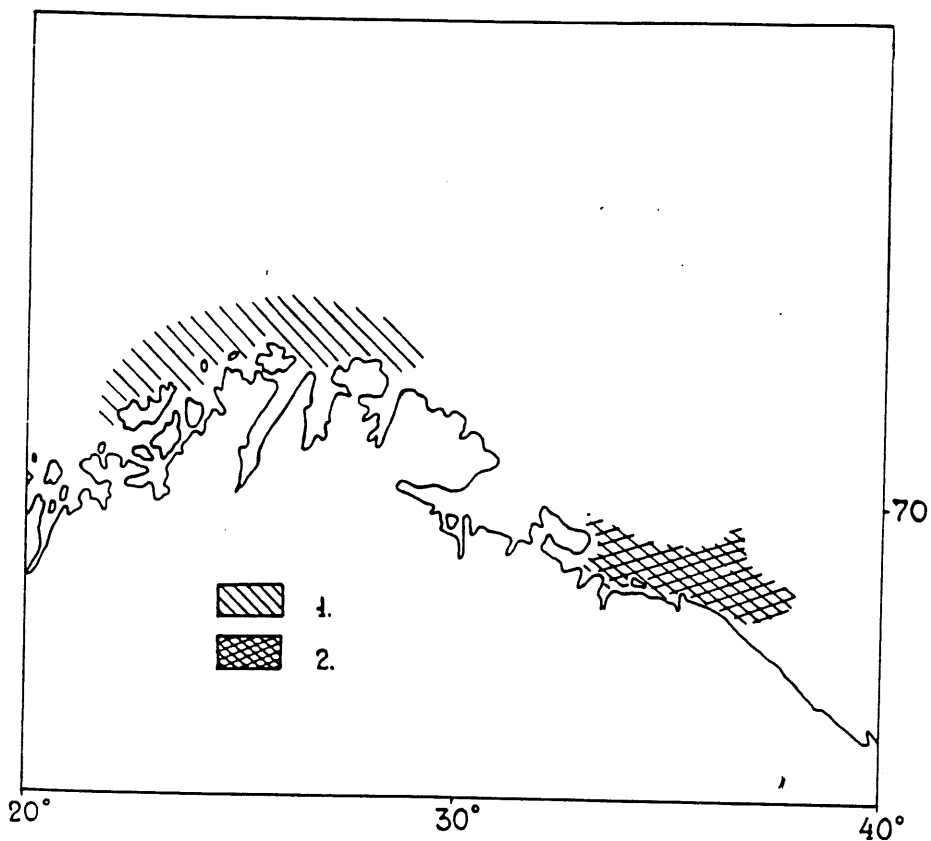


Fig 7 Sovjetiske observasjoner av ungsild i februar-mars 1990  
 1) Årsklassen 1988  
 2) Årsklassen 1989  
 (Kilde: Rapport av Kryzov og Seliverstova, framlagt på ICES' arbeidsgruppe).

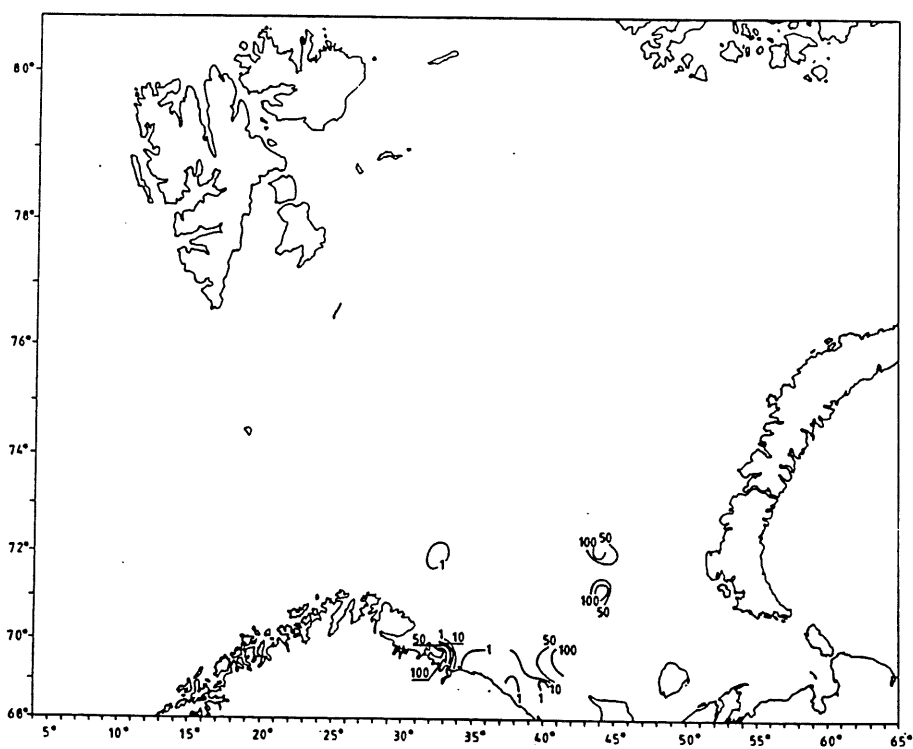


Fig 8 Sovjetiske observasjoner av ungsild i Barentshavet i april-mai 1990. Det er ikke kjent om tallene representerer relative eller absolutte verdier. (Kilde som Fig 7).



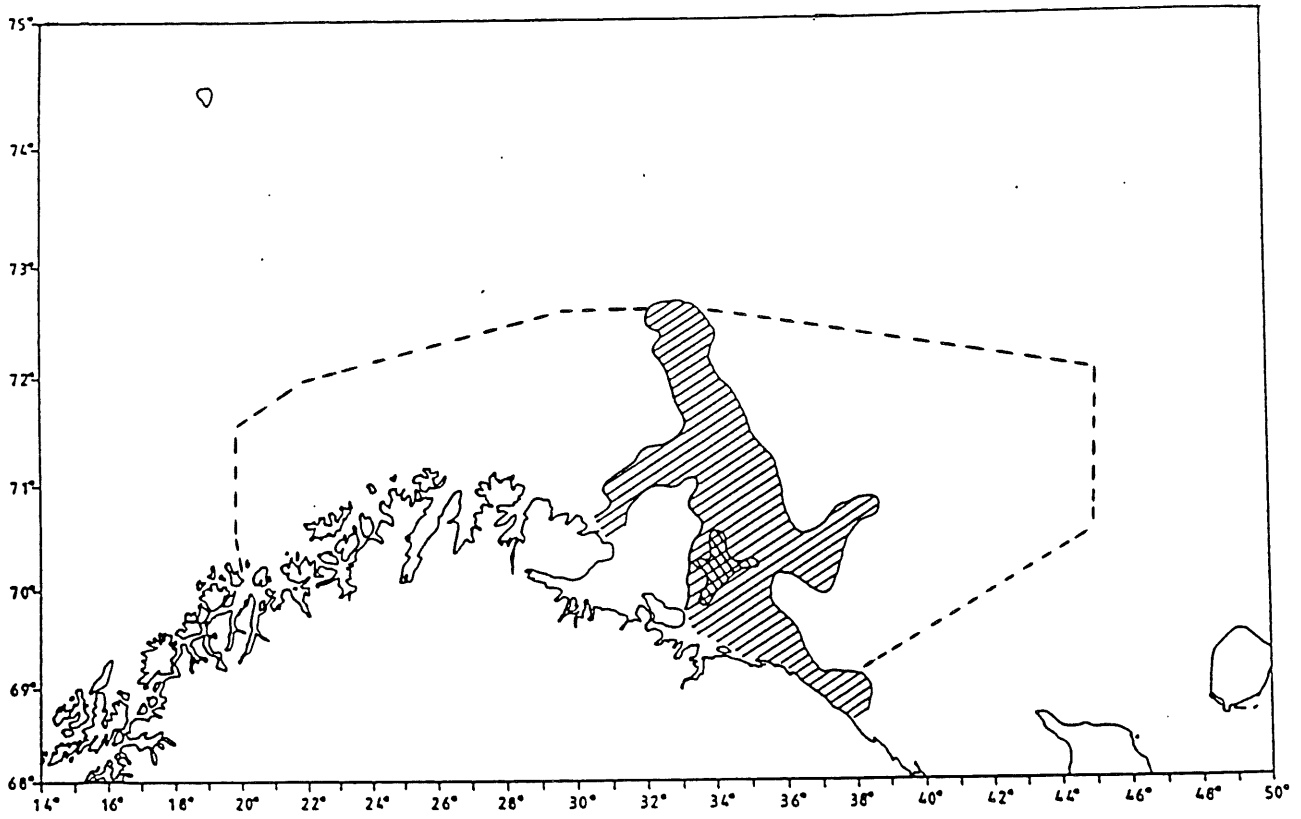


Fig 9 Utbredelse av ungsild i Barentshavet i mai-juni 1990. Under-  
 søkelsesområdet er stiplet.  
 Enkeltskravering-integratorverdier mindre enn 100  
 Dobbeltskravering-integratorverdier større enn 100  
 (Kilde: Intern toktrapport av R. Toresen)

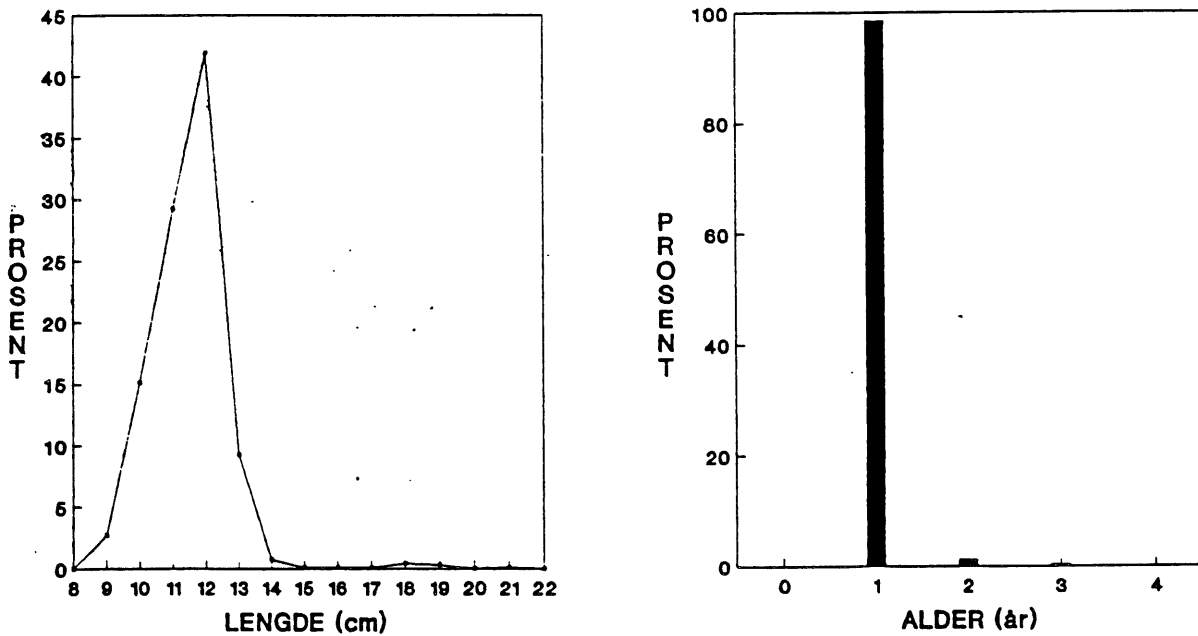


Fig 10 Lengde- og aldersfordeling av ungsild i Barentshavet i mai-  
 juni 1990. (Kilde som Fig 9).

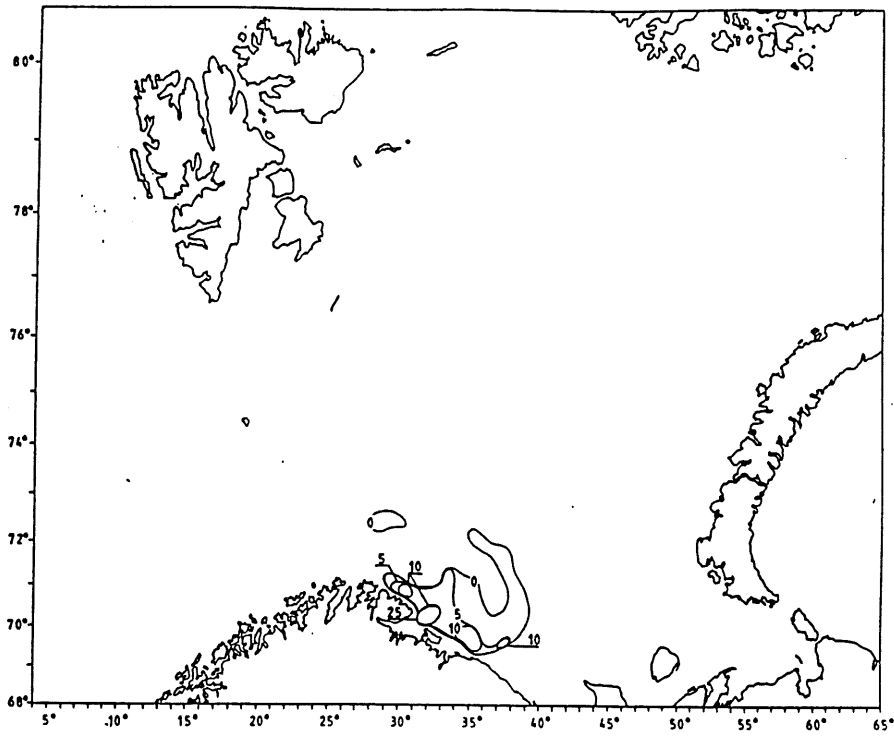


Fig 11 Utbredelse av 1989 årsklassen i sept/okt 1990. Tallene angir tonn/nmi<sup>2</sup>. (Kilde: Toktrapport fra flerbestandsundersøkelsene).

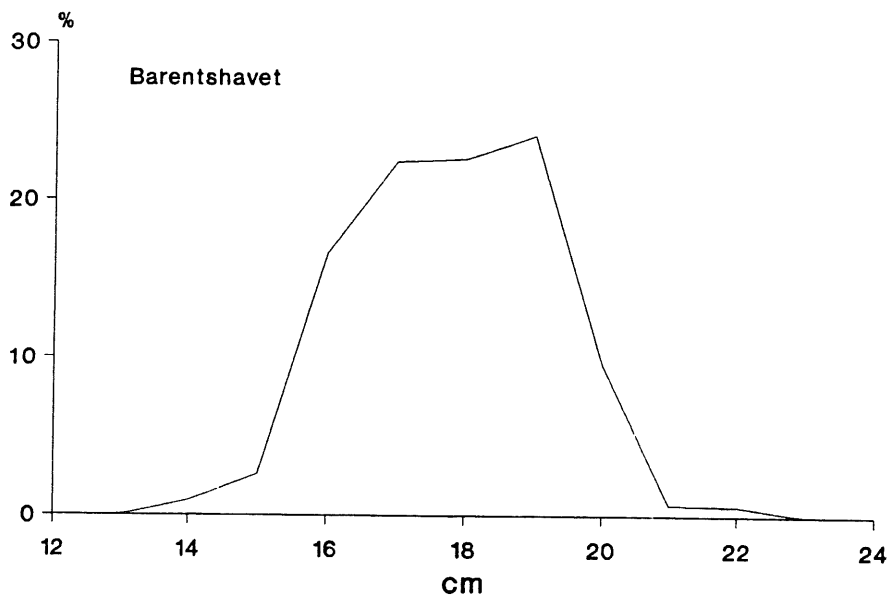


Fig 12 Lengdefordeling av 1989 årsklassen i Barentshavet i sept/okt 1990. (Kilde som Fig 11).

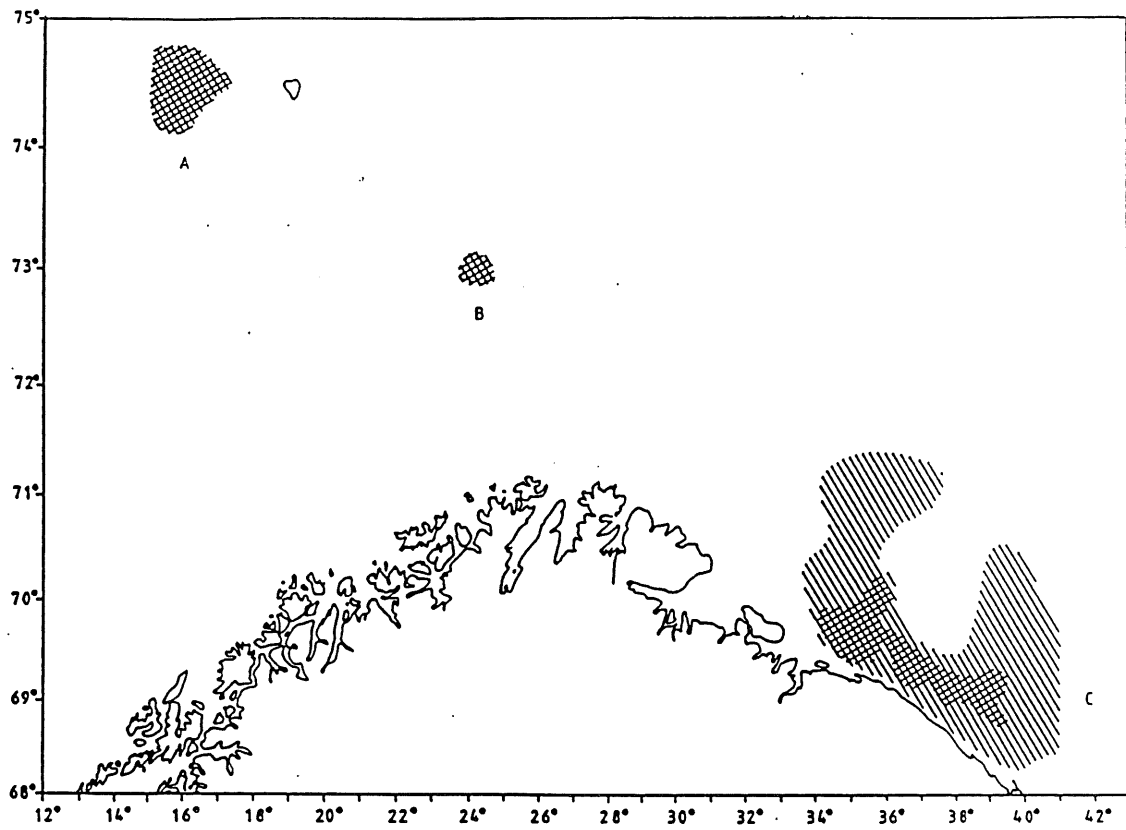


Fig 13 Utbredelse av 0-gruppe sild i Barentshavet i november 1988. Dobbeltskarvering representerer integratoverdier større enn 50.

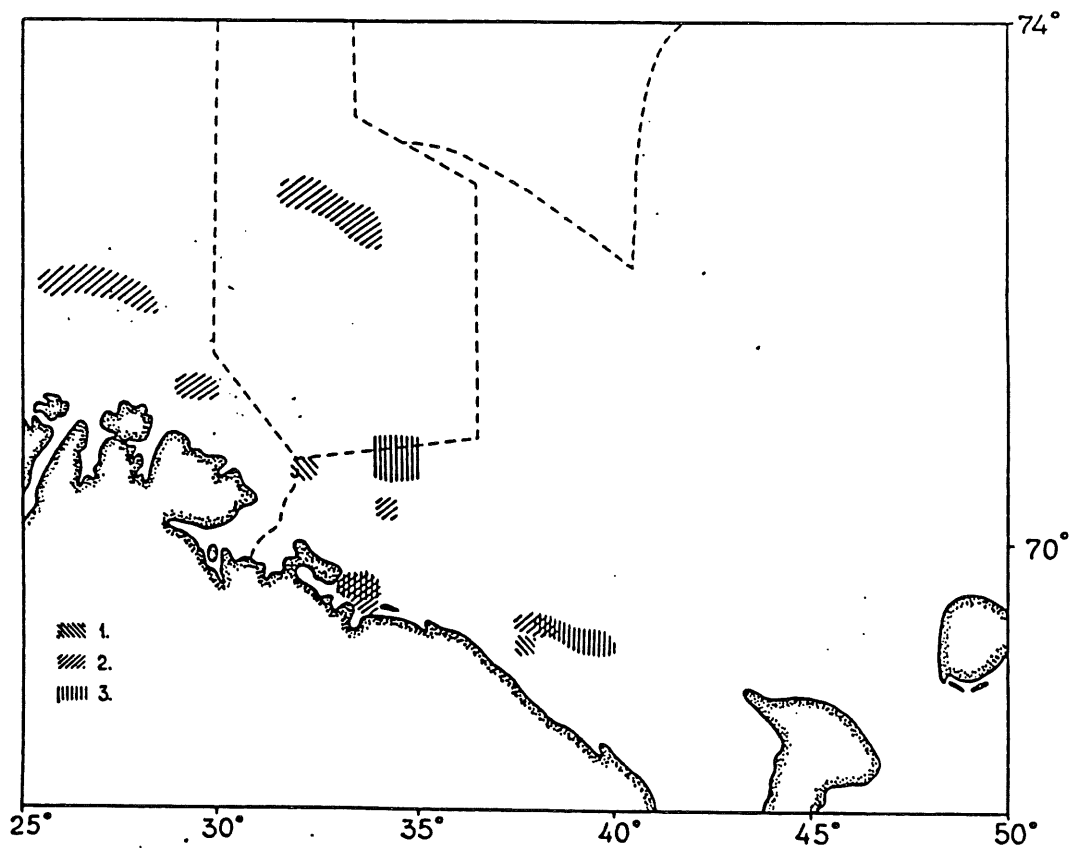


Fig 14 Sovjetiske observasjoner av 1988 årsklassen i Barentshavet i 1989. 1) februar, 2) mars, 3) april. (Kilde som Fig 7).

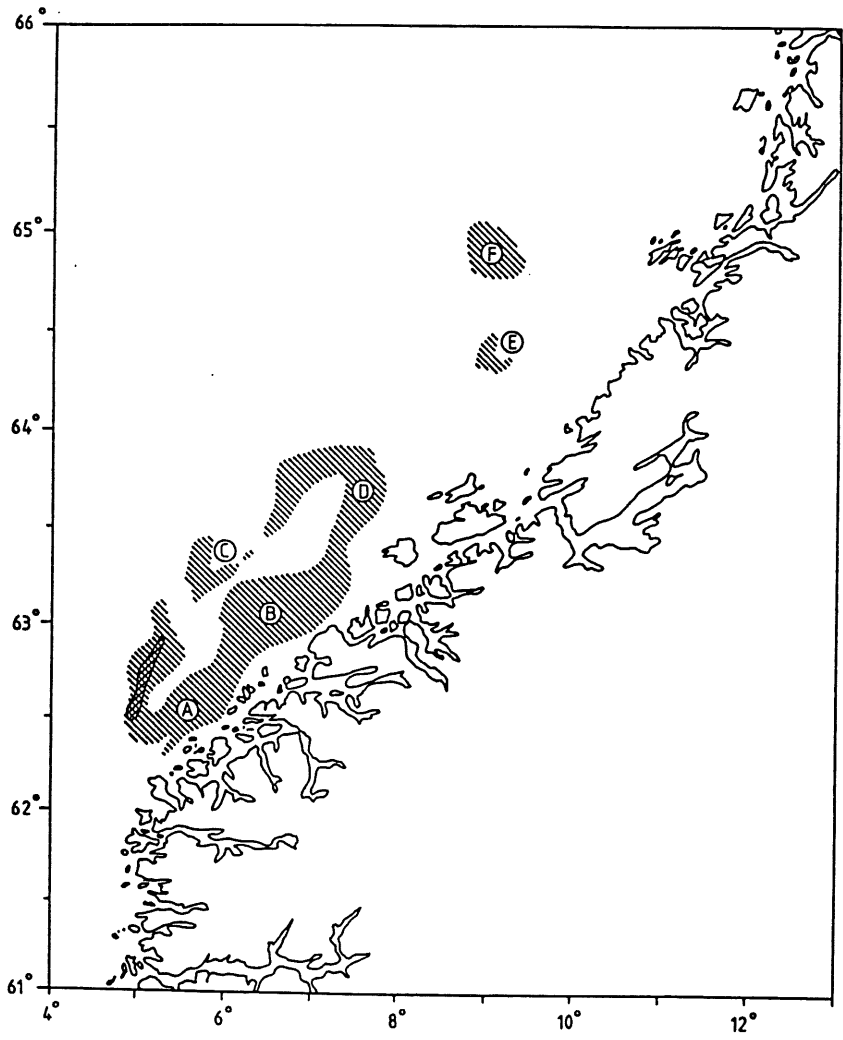


Fig 15 Utbredelse av norsk vårgytende sild i feb/mars 1990. Områder med konsentrasjoner av 1988 årsklassen er markert med F.

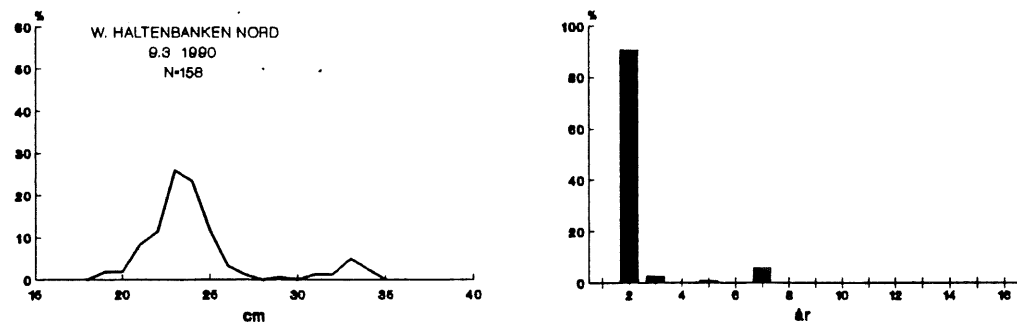


Fig 16 Lengde- og aldersfordeling av sild i område F på Fig 13.

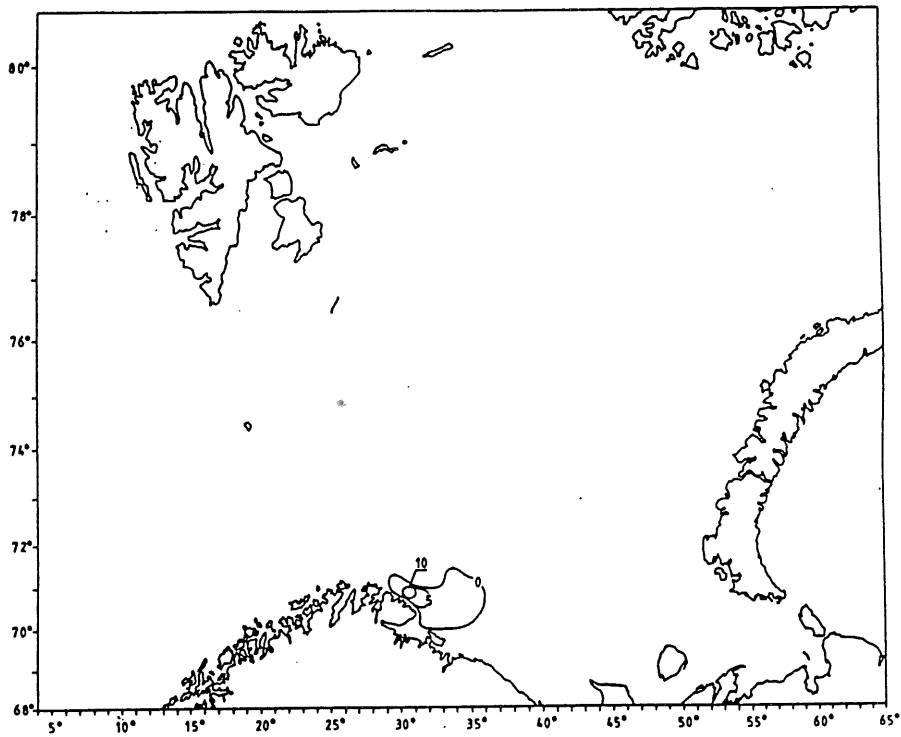


Fig 17 Fordeling av 1988 årsklassen i Barentshavet i sept/okt 1990. Tallene representerer tonn/nmi<sup>2</sup>. (Kilde som Fig 11).

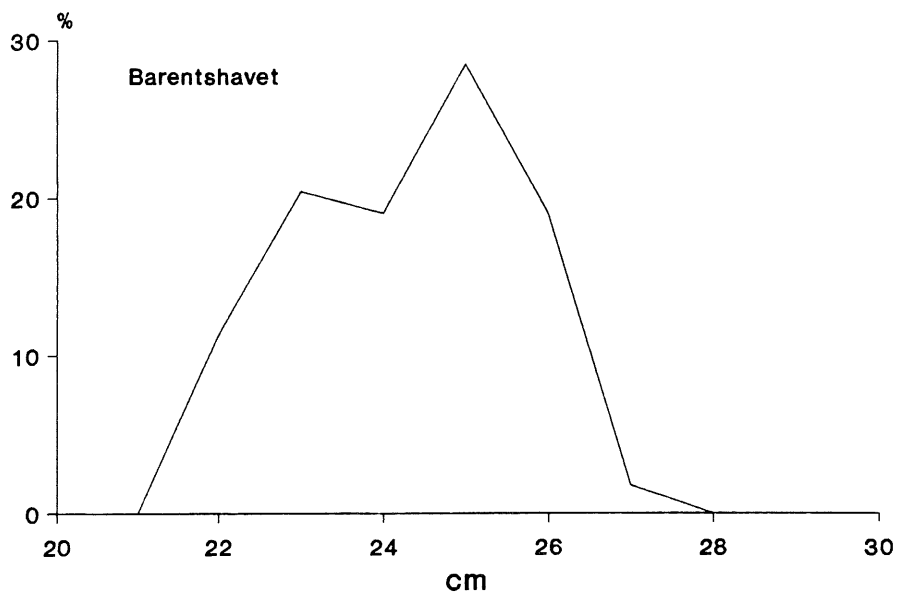


Fig 18 Lengdefordeling av 1988 årsklassen i Barentshavet i sep/okt 1990. (Kilde som Fig 11).

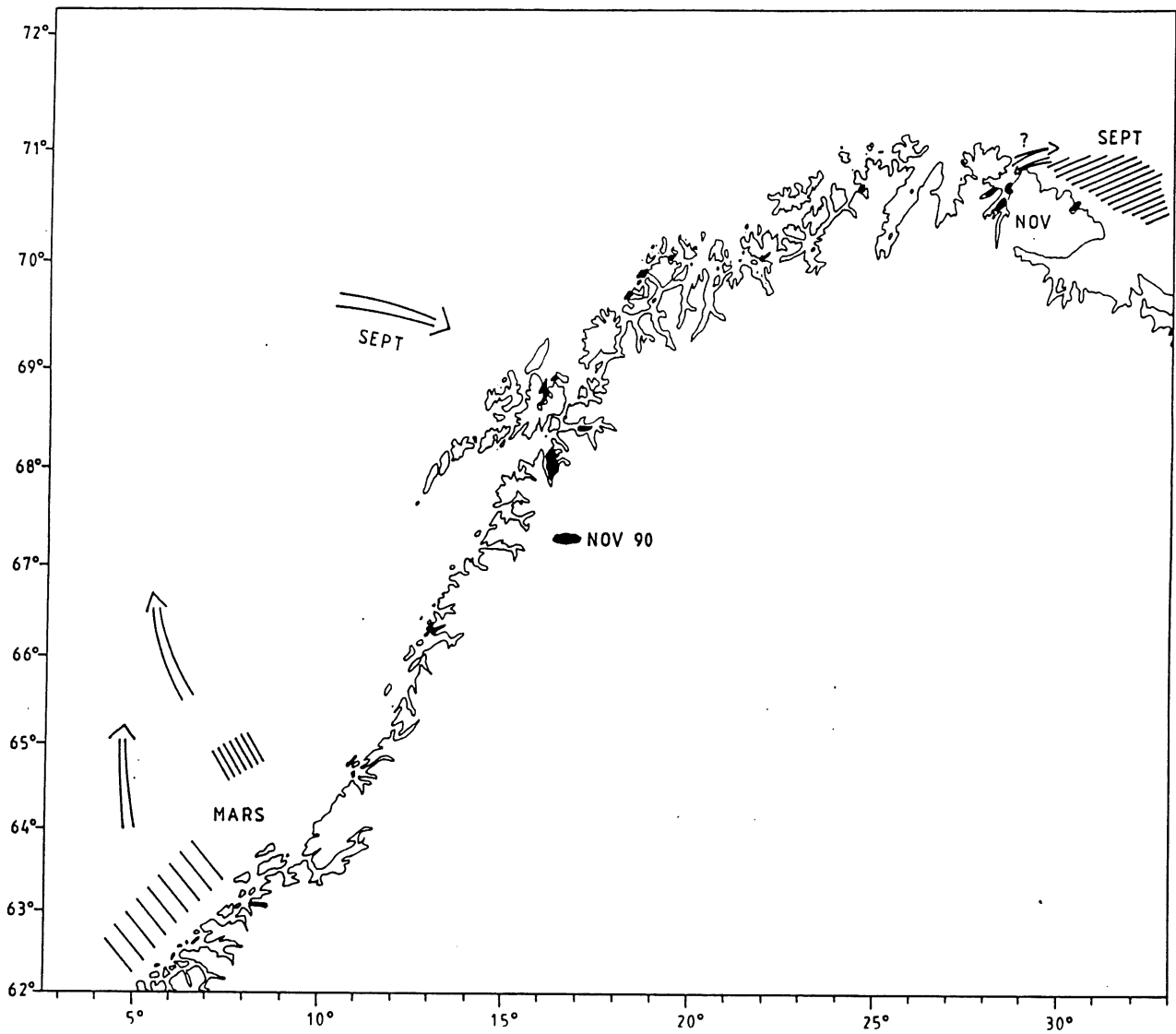


Fig 19 Mulige vandringsveier til 1988 årsklassen i 1990.