

Havforskningsinstituttet  
Bergen

INTERN TOKTRAPPORT

FARTØY: F/F "Johan Hjort".

AVGANG: Bergen 21. mars 1994.

ANLØP: Plymouth 26. mars, Greenock 5. april,  
Stornoway 11. april, Scrabster 15. april.

ANKOMST: Bergen 16. april 1994.

OMRÅDE: Langs kontinentalskråningen vest av De Britiske  
Øyer, fra syd av Irland til nord av Skottland.

FORMÅL: Akustiske undersøkelser på kolmule med  
kartlegging av gytebestandens utbredelse,  
sammensetning og mengdeforhold. Samarbeid med  
russisk forskningsfartøy fra PINRO. Gjennomføre  
planktonundersøkelser for kartlegging av  
utbredelse av komuleegg og larver samt hydro-  
grafiske snitt med ADCP-målinger i forbindelse  
med deltakelse i EU's SEFOS-prosjekt (Shelf  
Edge Fisheries and Oceanography Studies) under  
AIR-programmet.

PERSONELL: Ole Gullaksen, Terje Monstad, Øyvind Tangen.  
Instr.pers.: Magnar Mjanger, Øyvind Torgersen.

GJESTER: Fra Plymouth Marine Laboratory:  
Colin D. Barrett, Steve H.Coombs, Ian McFadzen,  
Genevive K. Temple, alle 26/3-15/4.  
Fra PINRO, Murmansk: Sergei Belikov, 21/3-16/4.

GJENNOMFØRING

Siden 1990 har disse undersøkelsene på kolmulas gytebestand vært gjennomført i samarbeid med PINRO, Murmansk. I år ble disse planene forandret, og istedenfor å sende et forskningsfartøy til feltet som vanlig, deltok en forsker fra PINRO ombord i "Johan Hjort" gjennom hele toktet.

Området ble dekket fra syd mot nord med kryssinger langs eggakanten som begynte ved posisjon 49'30'N 11'00'W (Fig.1). Mengdeberegningene av kolmule ble utført etter samme metode som tidligere, med hoveddekkolodd EK-500 tilknyttet SUN arbeidsstasjon med BEI-systemet. Instrumentenes innstillinger er gitt i APPENDIX 1.

Identifisering av registreringene og innsamling av fiskeprøver ble utført med pelagisk trål ("Åkrehavntrål") som hadde 20-25m vertikalåpning, og med "Rock-hopper" bunntrål. Begge trålene hadde 11 mm innernett i posen. Det ble bare tatt 12 trål-stasjoner, hvorav 8 var pelagiske og 4 tatt med bunntrål.

For kartleggingen av kolmule ble det undersøkte området inndelt i to underområder, dvs. henholdsvis syd og nord for 55°30' N, Disse ble igjen delt i ruter med størrelse 30' bredde og 1° lengde. Den akustisk mengdeberegningen på kolmule ble foretatt etter samme metode som benyttet tidligere, med følgende målstyrke:

$$TS = 21,8 \log L - 72,8 \text{ dB}$$

hvor L er fiskelengde. Dette gir tetthetskoeffisienten

$$C_F = 1,488 \times 10^6 \times L^{-2,18}$$

som ble brukt i kalkulasjonen.

Temperatur og saltholdighet ble målt med CTD-sonde på ialt 52 stasjoner, inkludert et snitt fra Mizen Head (Syd-Irland) og vestover. Stasjonene ble generelt tatt ned til 600m dyp, men til 1500 m på snittet.

I forbindelse med egg-, larve- og planktonundersøkelsene under SEFOS-prosjektet, som ble gjennomført av personell fra Plymouth Marine Laboratory, ble det tatt 11 Bongo-stasjoner og 4 LHPR-stasjoner (Long-Hurst Plankton Recorder, ), dessuten "Coulter Counter" partikkelanalyse på 34 av CTD-stasjonene. Disse resultatene er presentert i APPENDIX 2.

Værforholdene under årets kolmuleundersøkelser er de mest langvarig dårlige siden disse undersøkelsene startet opp i begynnelsen av 1970-årene, og toktet ble redusert med ca. 1/3 av tiden pga. ekstrem sterk vind og høy sjø.

## RESULTATER

### KOLMULE.

Utbredelse. Kolmule ble registrert over Porcupinebanken og langs egga-kanten fra syd av Irland til nord av Skottland (Fig. 2). De tetteste konsentrasjonene ble funnet i posisjonene 54°25'-54°55'N mellom 10°50'-11°20'W og 56°10'-56°35'N mellom 09°00'-09°35'W. Forholdsvis tette konsentrasjoner ble også observert i et område nord for Porcupinebanken, 53°45'-54°15'N langs kontinentalskråningen. I nord, mellom 58°00' og 60°00'N, ble det bare registrert svake forekomster av kolmule, både nær eggakanten og lengre ute over dypt vann.

Den horisontale utbredelsen av kolmule hadde generelt likt mønster som i tidligere år. Forekomstene med høy tetthet ble imidlertid registrert i 450-600m dyp, dvs. noe dypere enn observert under de senere års tilsvarende tokt.

Bestandsstørrelse. Biomassen av de observert kolmuleforekomstene ble beregnet til 4,1 mill tonn, og tallrikheten til  $26,8 \times 10^9$  individer. Den umodne delen av bestanden ble beregnet til bare 39 000 tonn, tilsvarende  $0,7 \times 10^9$  individer. Resultatet er vist på rutebasis i Fig. 3, og i Tabellene 1 og 2 for de to underområdene og totalt. Gytebestandens størrelse er etter dette beregnet til en biomasse på 4,1 mill. tonn, som er 1 mill. tonn mindre enn det norske estimatet i 1993, og en tallrikhet på  $26,8 \times 10^9$  individer som er  $13,0 \times 10^9$  færre enn i 1993. Kolmulas gjennomsnittslengde på 31,1 cm var imidlertid 2,5 cm lengre enn ifjor, og gjennomsnittsvekten på 152,9 g var hele 28,3 g tyngre.

De norske estimatene på kolmulas gytebestand siden 1988 er vist i nedenstående teksttabell. Gjennomsnittsverdiene for lengde og vekt er totalt for de observerte forekomstene:

	Biomasse mill. tonn	Tallrikhet $10^9$ ind.	— l (cm)	— w (g)
1988	6,8	58,4	28,3	112,0
1989	6,1	58,3	27,6	103,7
1990	5,7	56,2	27,1	100,7
1991	4,8	41,0	27,5	115,7
1992	4,2	36,8	27,5	111,3
1993	5,0	39,8	28,6	124,6
1994	4,1	26,8	31,1	152,9

Bortsett fra 1993, som har en økning pga. økt rekruttering til gytebestanden av den svært tallrike 1989-årsklassen, har det vært en jevn tilbakegang siden 1988. Det forholdsvis lave estimatet i 1994 må imidlertid betraktes som et sterkt underestimat. Som nevnt tidligere var det et eksremt dårlig vær som begrenset toktets dekningsgrad og resultatenes kvalitet.

Sammensetning. Den totale lengde- og aldersfordelingen av kolmula er vist på Fig. 4. Femåringene (1989-årsklassen) dominerte og bidro med 45% i antall, eller 15% mindre enn i 1993. Bidragene av de yngste årsklassene kom vesentlig fra det nordlige området.

Til forskjell fra tidligere var de fleste individene i de biologiske prøvene hunnfisk. Da denne har større vekst enn hannfisk gjorde dette at gjennomsnittsvekten og -lengden i prøvene ble høyere enn observert i tidligere år da kjønnsforholdet har vært mer jevnt. De fleste individene var også utgytt, noe som tyder på at toppunktet for gytingen

sannsynligvis var på tilsvarende tidspunkt som i 1993, dvs. omkring midten av mars.

#### ANDRE ARTER.

Vassild. Svake forekomster av vassild ble registrert mer eller mindre gjennom hele toktet. Bare på enkelte mindre lokaliteter var det noe høyere tetthet. Forekomstene sto som vanlig nær bunn i bakkeskråningen og gikk tildels i blanding med annen bunnfisk og med kolmule. Utbredelsen var mye likt tidligere års utbredelse (Fig. 5).

Det biologiske prøvematerialet var mangelfullt, og dette sammen med dårlige registreringsforhold på svaske forekomster gjorde at det ikke ble foretatt mengdeberening av bestanden.

Fig. 6. viser lengdefordeling i prøver fra henholdsvis Porcupinebanken, hvor den minste fisken ble funnet, og fra St. Kilda-området vest for Hebridene.

Makrell og taggmakrell. Observasjoner av enkeltindivider av makrell og taggmakrell ble gjort på noe få stasjoner. Det meste var 18 individer av taggmakrell på Porcupinebanken (Trålstasjon nr. 246) av størrelse 26-34 cm med gj.sn.lengde 30,0 cm, og 65 individer av makrell i eggakanten sydvest av St. Kilda (Trålstasjon nr. 251). Disse hadde lengde 31-43 cm med gj.sn.lengde 36,0 cm.

#### HYDROGRAFI

Som nevnt tidligere var hele toktet preget av svært dårlige værforhold. Den meteorologiske situasjonen var dominert av vestlig og nordvestlig vind med styrke fra 15-20 m/s. I ca. 10 dager var vindstyrken også mer enn 30 m/s. Barometerstanden varierte mellom 930 og 1000 mbar med bølgehøyder på 5-10 m.

De horisontale temperaturfordelingene henholdsvis i overflaten, 100, 200, 400 og 600 m dyp er vist på Figurene 7a-e. Det varmeste vannet ble målt i den sydlige delen av det undersøkte området hvor temperaturen i 0-200 m dyp var generelt lavere enn i 1993. I de sentrale og nordlige deler av undersøkelsesområdet var temperaturen i 400 og i 600 m dyp den samme som ble målt i 1993.

Bare ett hydrografisk snitt ble forsøkt gjennomført, nemlig SEFOS-snittet fra Mizen Head og vestover langs 51°30' N. Vertikalfordelingen av temperaturen i dette viser homogeniteten i vannsøylen ned til ca. 6-700 m dyp (Fig. 8).

Bergen i juni 1994

Terje Monstad

Tabell 1. Mengdeberegning av kolmule vest for De Britiske Øyer, mars/april 1994.

cm	Alder, år										N x 10 <sup>-6</sup>	1000 t	$\bar{w}$	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
19	65											65	2.6	40.4
20	220											220	10.1	45.8
21	274	84										358	18.2	50.8
22	134	179										313	17.7	56.4
23	403	405										808	53.5	66.2
24	10	425	143									578	41.6	72.0
25		184	258									442	38.1	86.1
26		233	477	45								755	71.5	94.7
27		93	568	362	57							1080	118.4	109.7
28			584	705	138							1427	174.0	122.0
29			857	1314	677							2848	363.7	127.7
30			63	1192	1485	93						2833	396.9	140.1
31				693	3040	275	118					4126	607.4	147.2
32				145	2288	299	201	84				3017	483.2	160.2
33					1833	225	316		52			2426	441.6	182.0
34				20	709	134	117	129				1109	220.9	199.2
35					534	299	165	234	189	189		1610	358.7	222.8
36					472	397	421	166	312			1768	405.0	229.1
37					121		97	162	161			541	138.6	256.3
38						20	64	113	34	18		249	68.3	274.4
39							188	20				208	60.5	290.8
40									11			11	4.0	365.0
41									11			11	4.0	365.0
Antall	1106	1603	2950	4476	11354	1742	1687	908	770	207		26803		
$\bar{l}$	22.06	24.45	27.86	29.85	32.37	34.01	35.34	36.08	36.48	35.76		31.11		
Biomasse	63.7	116.8	329.2	585.7	1846.0	345.5	360.2	210.1	191.1	50.4			4098.6	
$\bar{w}$	57.6	72.9	111.6	130.9	162.6	198.3	213.5	231.4	248.1	243.7				152.9

1  
5  
1

Tabell 2. Tallrikhet, mengde og tetthet av kolmule vest av De Britiske Øyer, mars/april 1994.

Bredde	n.mil <sup>2</sup>	Tallrikhet N x 10 <sup>-6</sup>			Biomasse t x 10 <sup>-3</sup>			$\bar{w}$	$\bar{l}$	Tetthet t/n.mil <sup>2</sup>
		umod.	moden	Sum	umod.	moden	Sum			
II 55°30' - 60°00'N	7434	499	7209	7708	28	1154	1182	153,3	31,2	159
I 50°30' - 55°30'N	23506	207	18888	19095	11	2906	2971	152,8	31,1	124
Total	30940	706	26097	26803	39	4071	4099	152,9	31,1	132

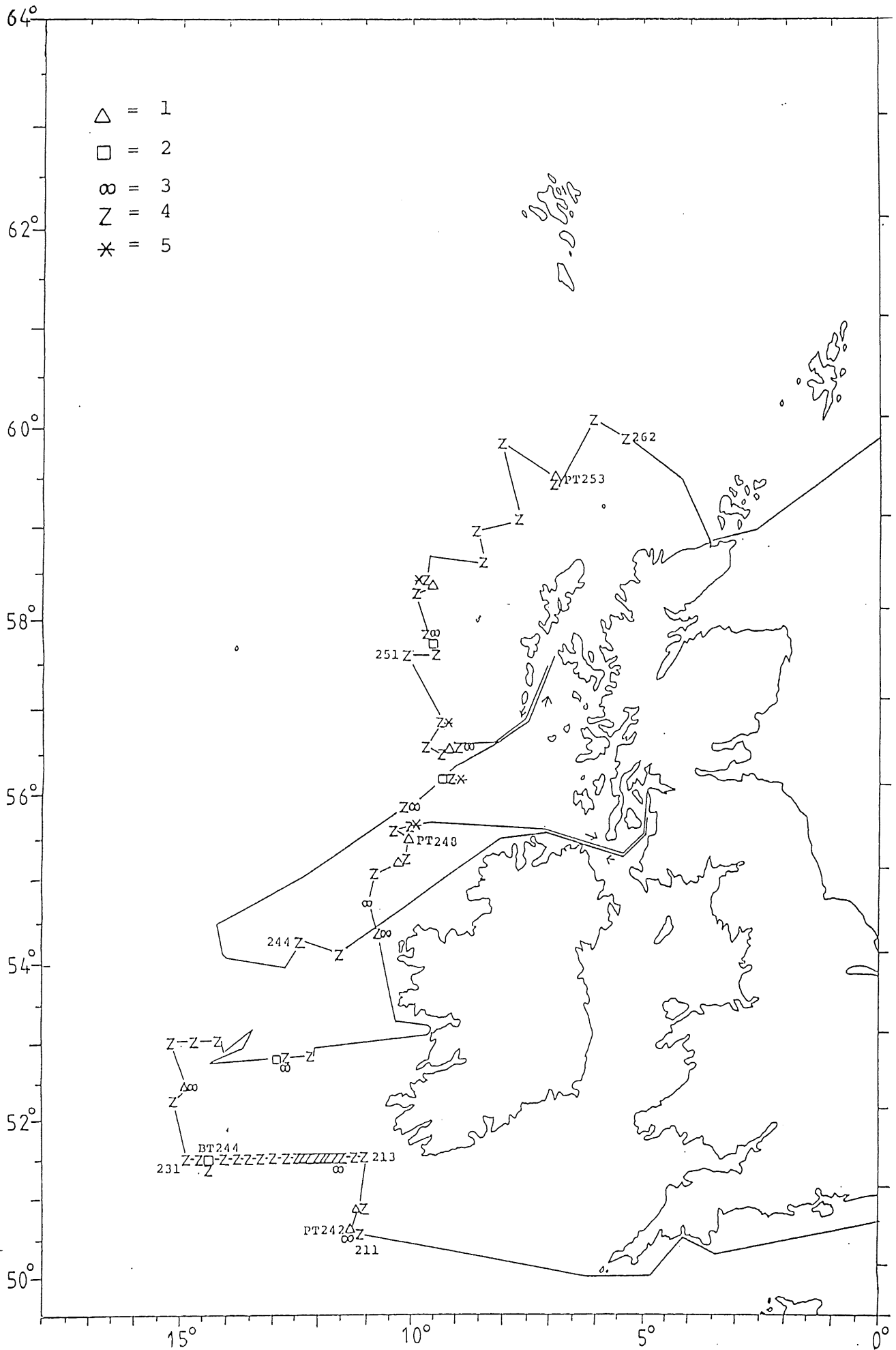


Fig. 1. Kurslinjer og stasjoner for F/F "Johan Hjort" 25. mars - 15. april 1994. Symboler: 1) pelagisk trål, 2) bunntål, 3) Bongo-20 nett, 4) CTD-sonde, 5) LHPR (Long-Hurst Plankton recorder).

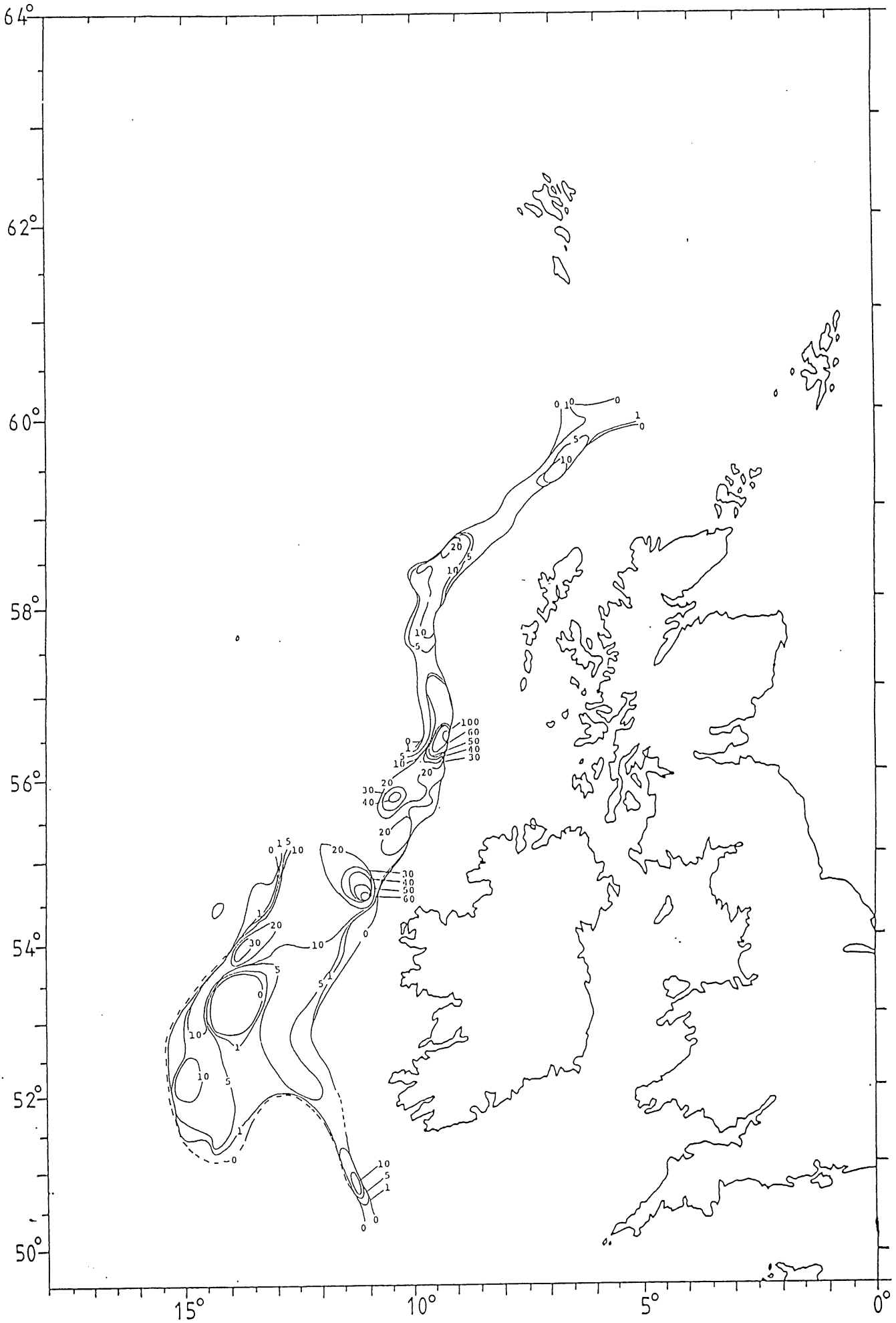


Fig. 2. Kolmule. Utbredelse og tetthet av forekomster, mars/ april 1994. Ekkointensitet (Sa-verdier) i m<sup>2</sup> refleksjon per n.mil<sup>2</sup> x 1/100.



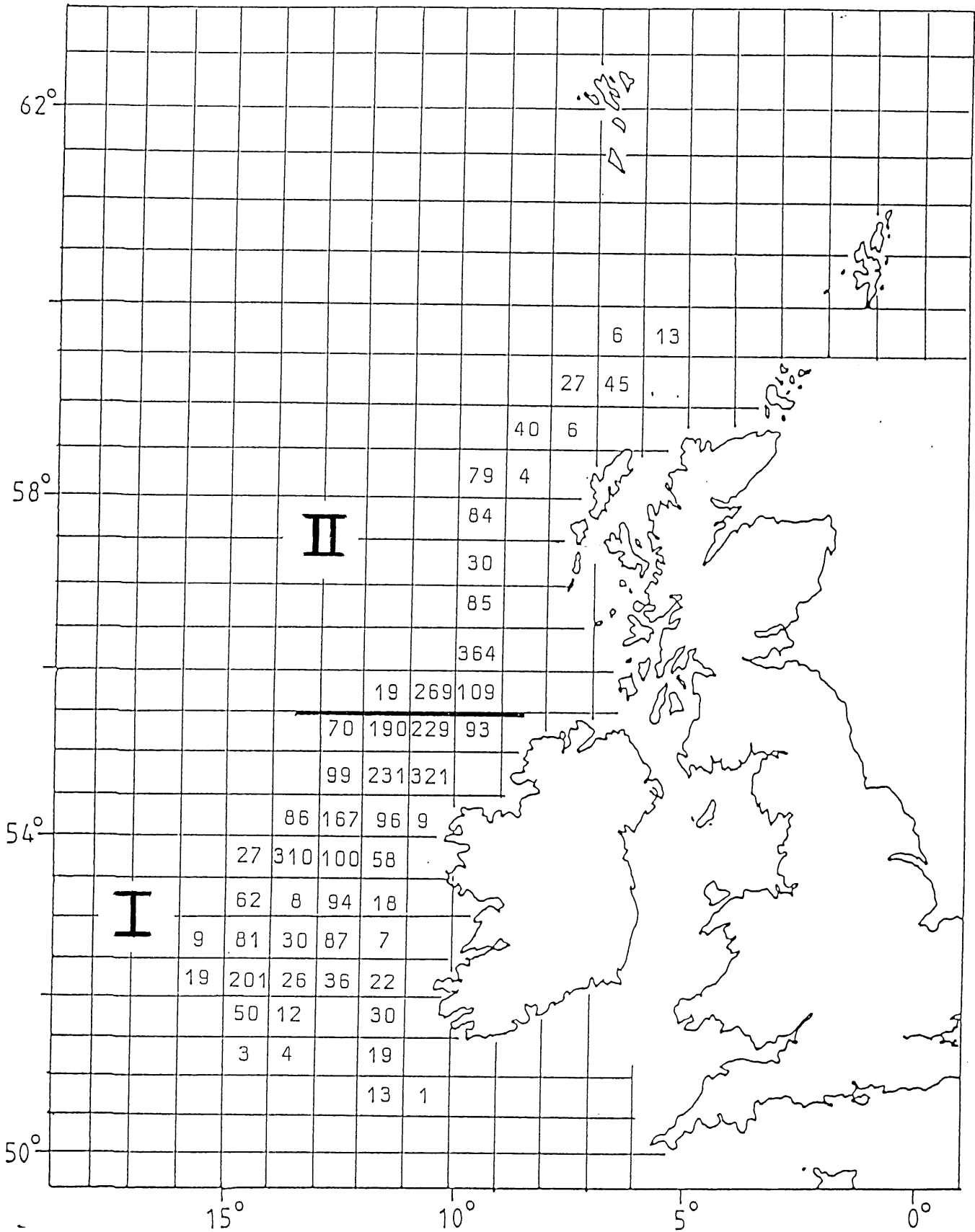


Fig. 3. Kolmule biomasse (i 1000 tonn), mars/april 1994. Markering av underområdene I og II brukt i mengdeberegningene.

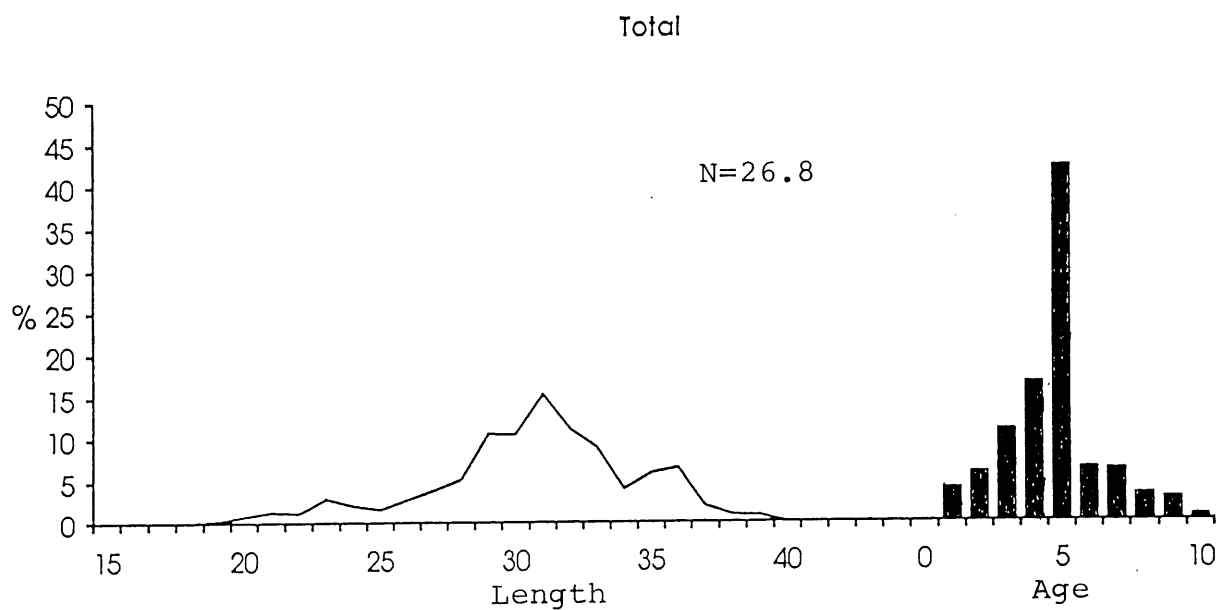


Fig. 4. Kolmule. Total lengde- og aldersfordeling i antallsprosent, i området vest for De Britiske Øyer, mars/april 1994. Vektet etter tallrikhet.  $N = 10^{-9}$  individer.

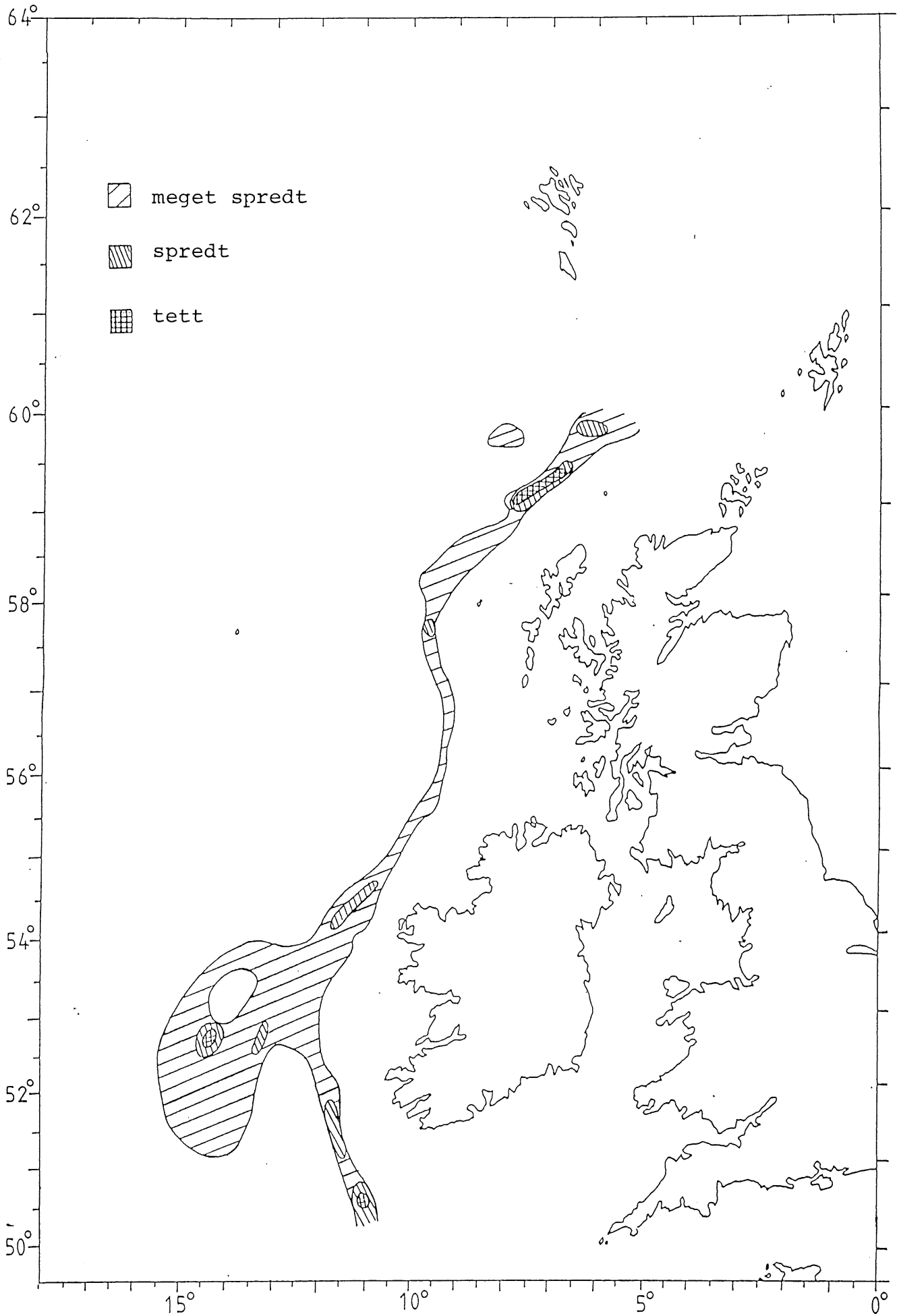


Fig. 5. Vassild. Utbredelse og tetthet av forekomster, mars/april 1994.

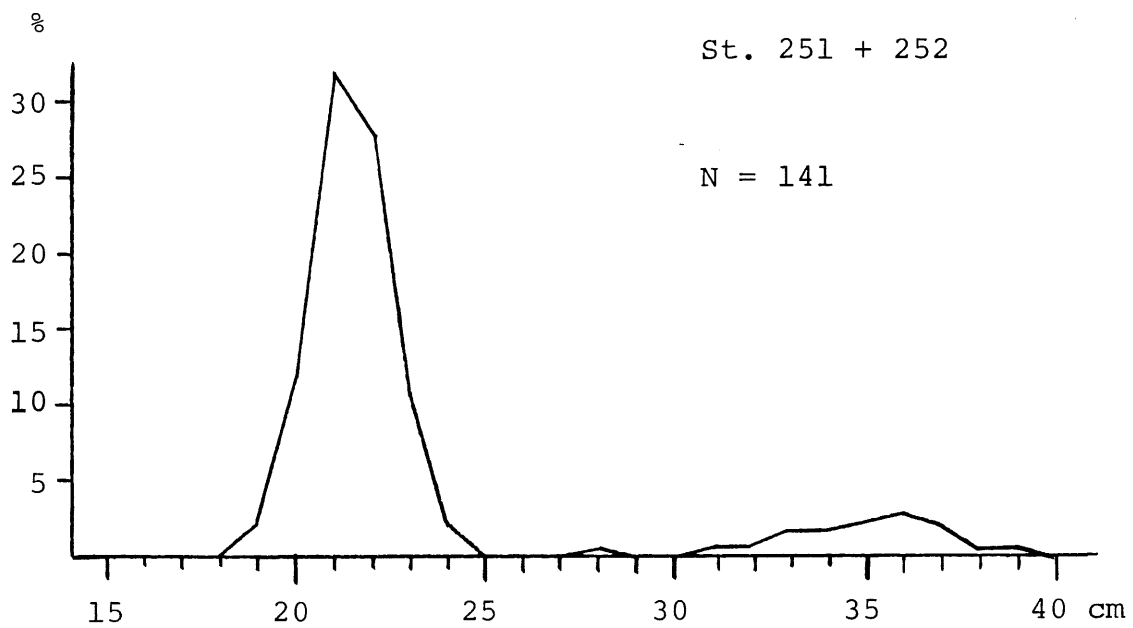
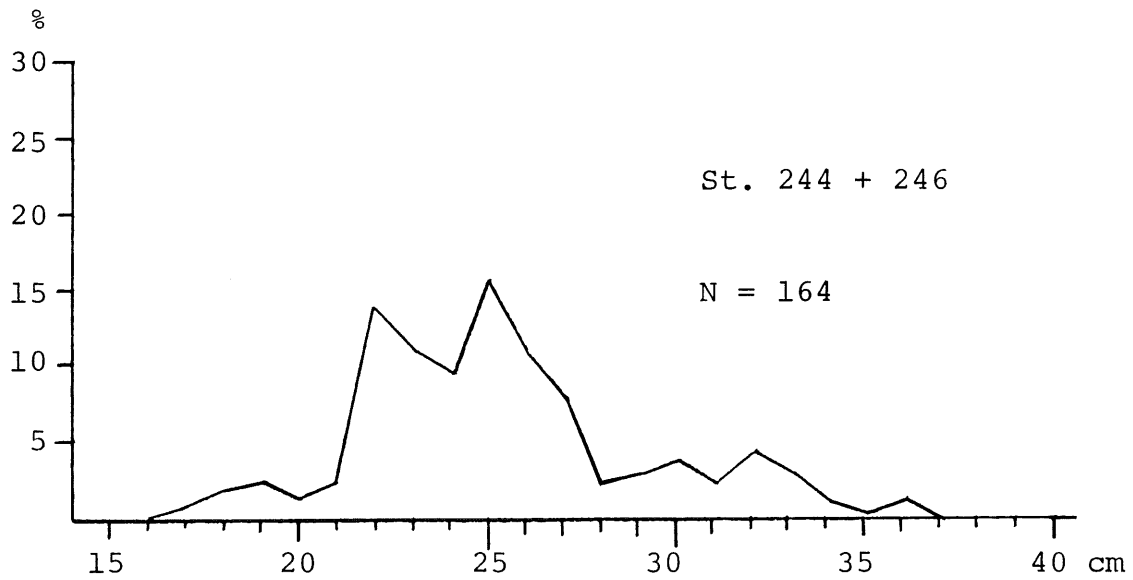


Fig. 6. Vassild. Lengdefordeling i prøver (antalsprosent) fra området vest av De Britiske Øyer, mars/april 1994. Øverst: Porcpinebanken. Nederst: Hebridene.

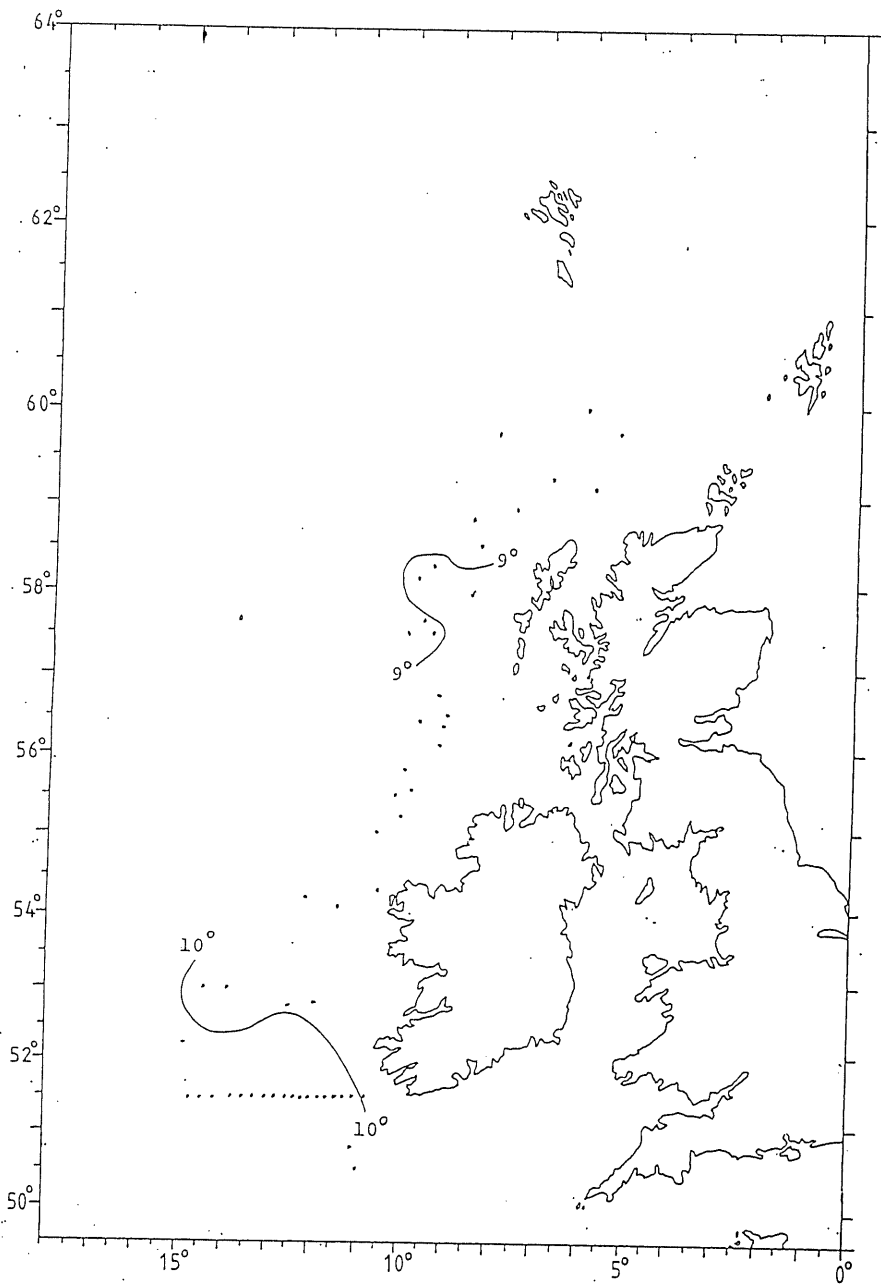


Fig. 7a. Temperatur,  $t^{\circ}\text{C}$ , i overflaten, mars/april 1994. Punkter indikerer posisjoner for observasjonene.

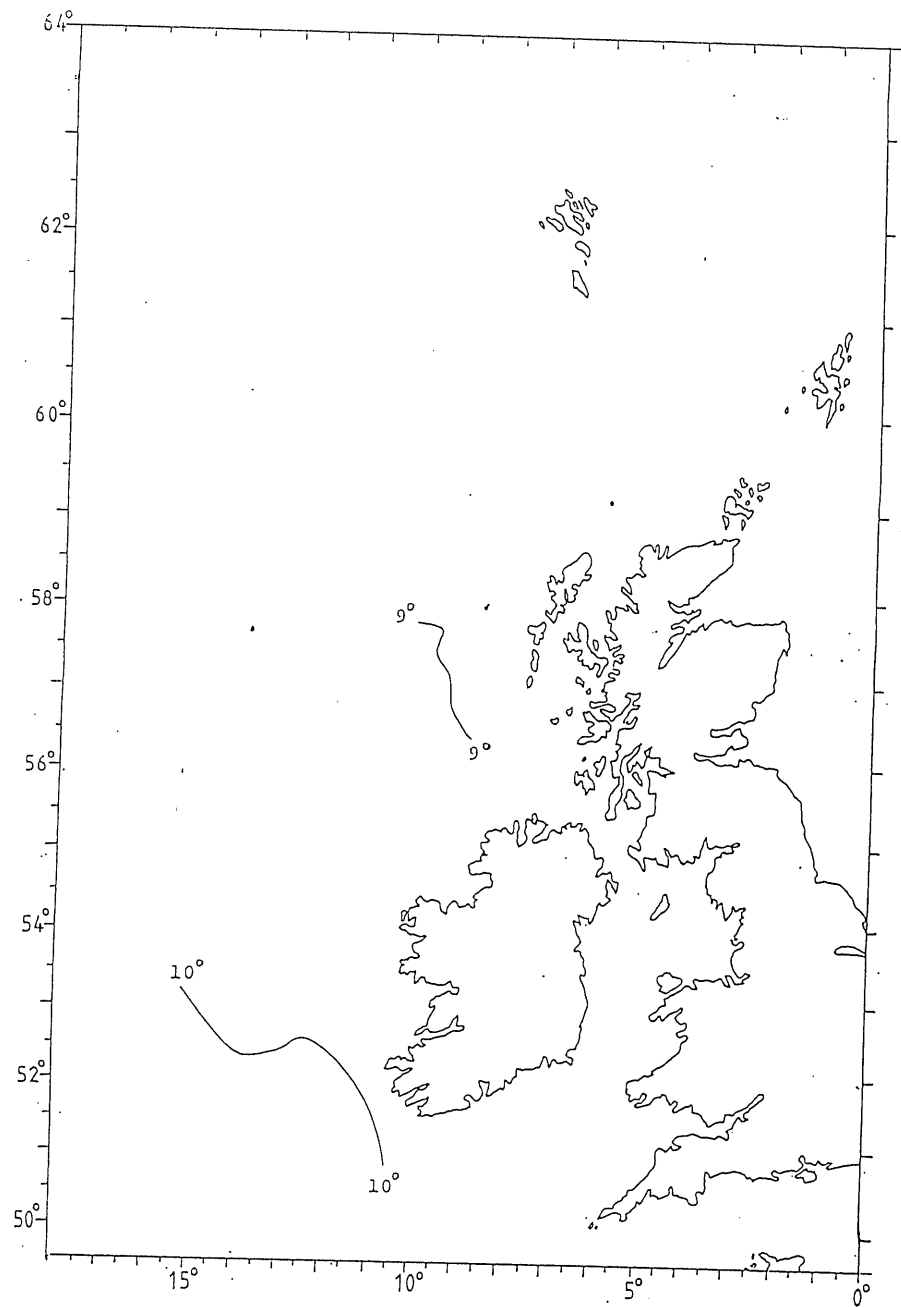


Fig. 7b. Temperatur,  $t^{\circ}\text{C}$  i 100 m dyp, mars/april 1994.

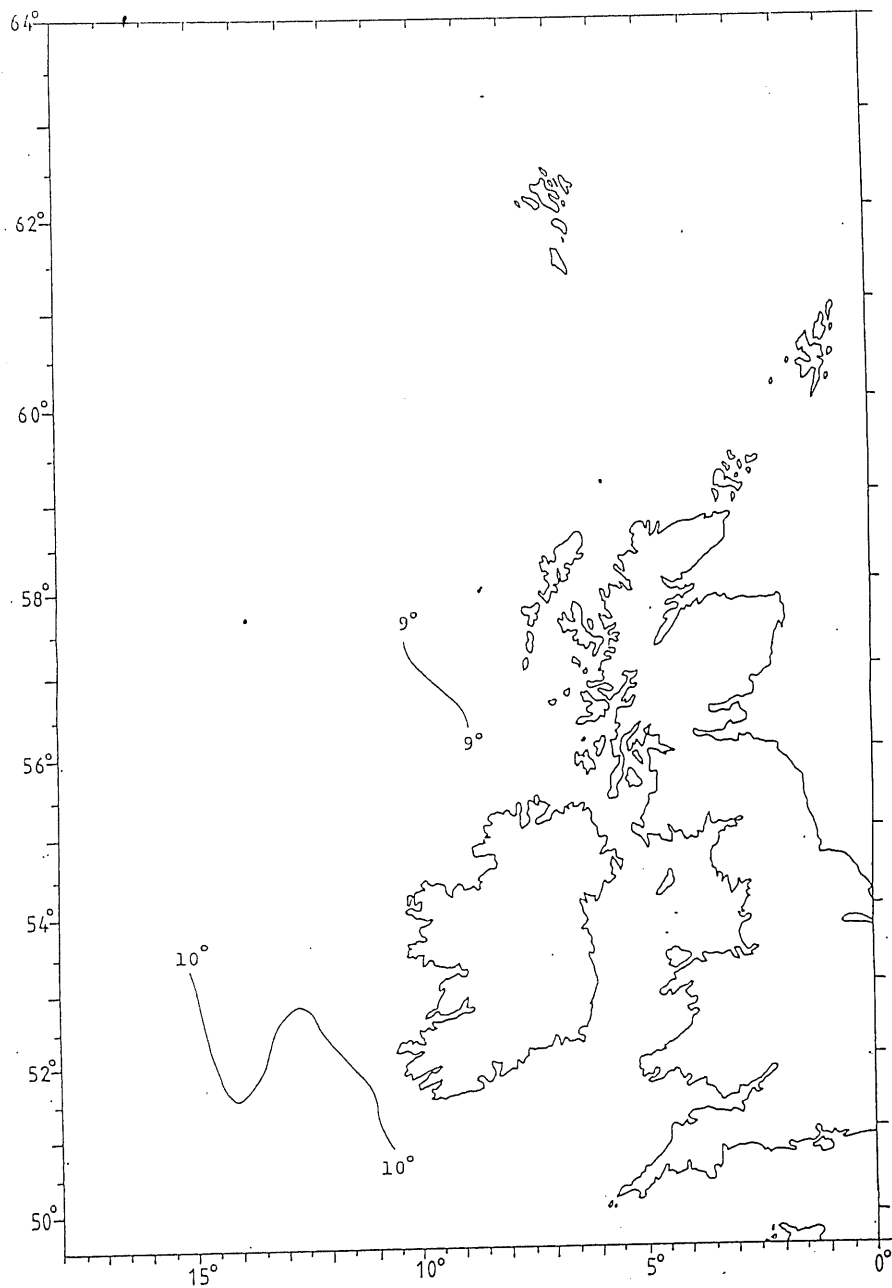


Fig. 7c. Temperatur,  $t^{\circ}\text{C}$  i 200 m dyp, mars/april 1994.

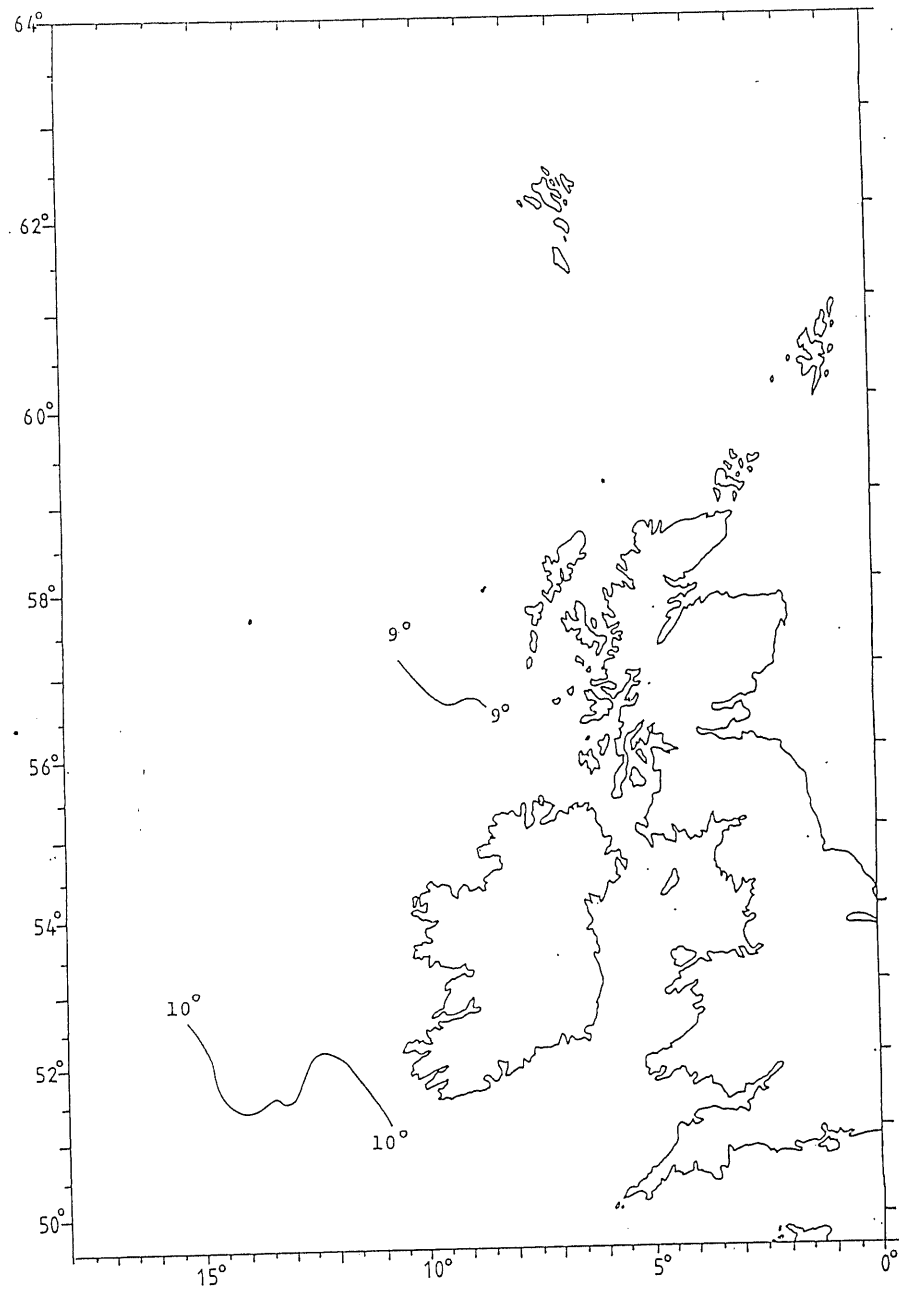


Fig. 7d. Temperatur,  $t^{\circ}\text{C}$  i 400 m dyp, mars/april 1994.

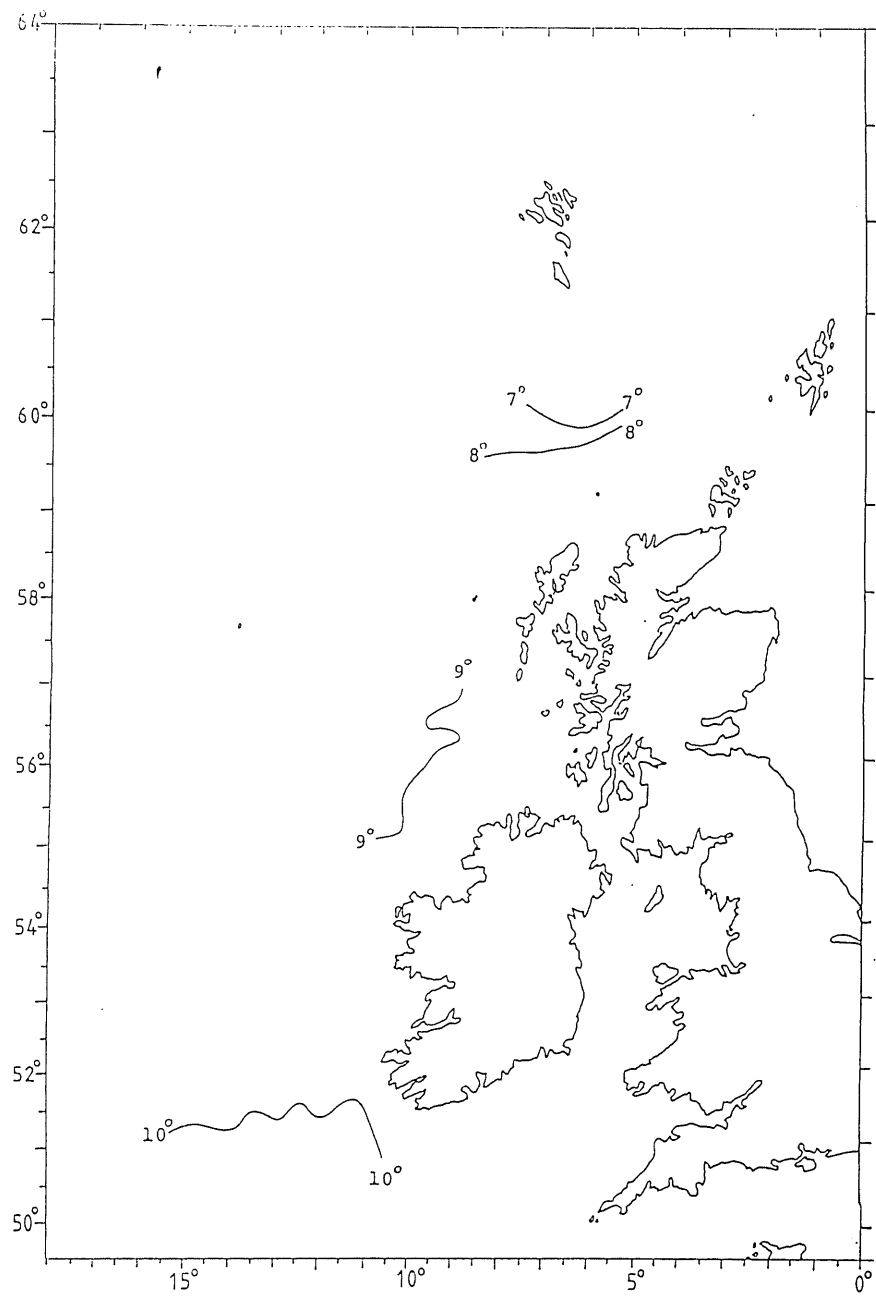


Fig. 7e. Temperatur, t° C i 600 m dyp, mars/april 1994.

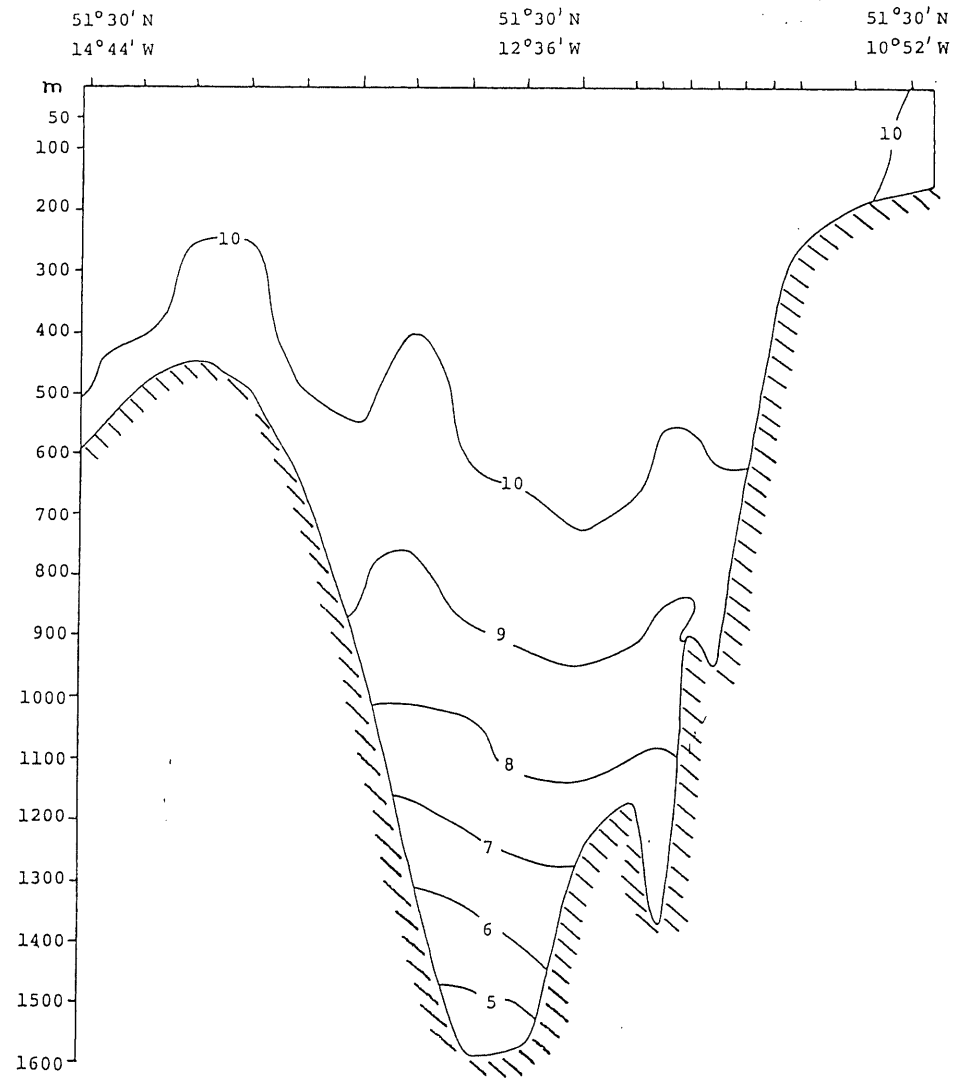


Fig. 8. Temperaturfordeling, t° C, i snittet Mizen Head-vest (SV-Irland), langs breddegrad 51°30' N.

**APPENDIX 1**

Innstillinger av ekkolodd EK 500,  
F/F "Johan Hjort" 21/3-16/4 1994

---

Frekvens:	38 kHz
Støygrense:	1 dB
Absorpsjonskoeffisient:	10 dB
Pulslengde:	medium
Båndbredde:	bred
Maksimum styrke:	2000 W
Vinkelfølsomhet:	21,9 dB
2-veis strålevinkel:	-21,0 dB
Sv svingerstyrke:	26,6 dB
Ts svingerstyrke:	26,8 dB
3-dB strålebredde:	7,4 grader
Bunnoppdager:	ca. -55dB (varierende)
Rekkevidde:	opp til 1000 m (varierende)

---



## APPENDIX 2

EGG- OG LARVEUNDERSØKELSER, "JOHAN HJORT" 25/3- 5/4 1994  
(Steve H. Coombs, Plymouth Marine Laboratory)

### Gjennomføring

Innsamling av plankton ble foretatt på et begrenset utvalg av stasjoner ved hjelp av doble skråhal med 50 cm Bongonett (200 µm maskevidde) ved 2-3 knop. Innsamlingsdypet var ned til maksimum 790 m. Når værforholene tillot det, ble det benyttet Scanmar akustisk dybedmåler. For vertikal fordeling ble det foretatt insamling av prøver ned til 600 m dyp på 4 stasjoner med et "sann-tid kjerne-kabel-LHPR-system" (Fig. A1). Tauehastigheten var her 3-4 knop.

### Resultater

Analyser av planktonrøvene viser at egg av kolmule (*Micromesistius poutassou*) var de mest tallrike (68%) etterfulgt av egg fra makrell (*Scomber scombrus*, 13,6%), fløyfisk (*Callionymus spp.*, 5,2%), hyse (*Melanogrammus aeglefinus*, 4,0%), glassvar (*Lepidorhombus whiffiagonis*, 3,6%), tunger (*Solea spp.*, 1,6%), lysing (*Merluccius merluccius*, 1,2%) og tangbrosmer (*Onos spp.*, 1,2%).

Antall larver var også dominert av kolmule (69%), med larver av glassvar (9,2%), øyepål (*Trisopterus esmarkii*, 6,0%), fløyfisk (4,9%), tunge (2,7%) og laksesild (*Maurolicus muelleri*, 1,3%) fanget i mye lavere antall.

Kolmuleegg ble funnet ved forholdsvis høyt gytenivå ( $>100^{-2}$ ), som forventet ved eggakanten sydvest og nordvest av Irland (Fig. A2). Lavere konsentrasjoner ble identifisert over og i vestlige del av Porcupinebanken og videre langs langs eggakanten til vest av Skottland. Kolmulelarver (for det meste omkring 3,5 mm lange, Fig. A4) ble funnet på stasjoner i og ved Porcupinebanken, men ikke på stasjoner langs eggakanten vest av Skottland, noe som indikerer at vesentlig gyting ikke hadde funnet sted her før innsamlingsperioden av prøvene (3-14 april). Største antall larver ble tatt i eggakanten vest for Porcupinebanken (205 m<sup>-2</sup>, Fig. A3). Innenfor begrensningen av de få stasjonene som ble tatt er resultatene som forventet.

Bare egg av kolmule ble tatt i vesenlig antall på to av de 4 vertikalfordelingshalene (LHPR). De ble funnet i økende antall fra overflaten til et maksimum av 2,03 m<sup>-3</sup> i 380-400m dyp (Fig. A5); under 400 m minsket antallet til et ganske lavt nivå nedover til 600 m.

Makrellegg ble bare funnet i forholdsvis små mengder, og for det meste sydvest av Irland (Fig. A6). At ingen egg ble funnet vest av Skottland, indikerer at gytingen ennå ikke hadde funnet sted her. Det ble ikke funnet larver av makrell i noen av prøvene, noe som tyder på at til og med i regionen hvor makrellegg ble funnet var gytingen nettopp kommet igang.

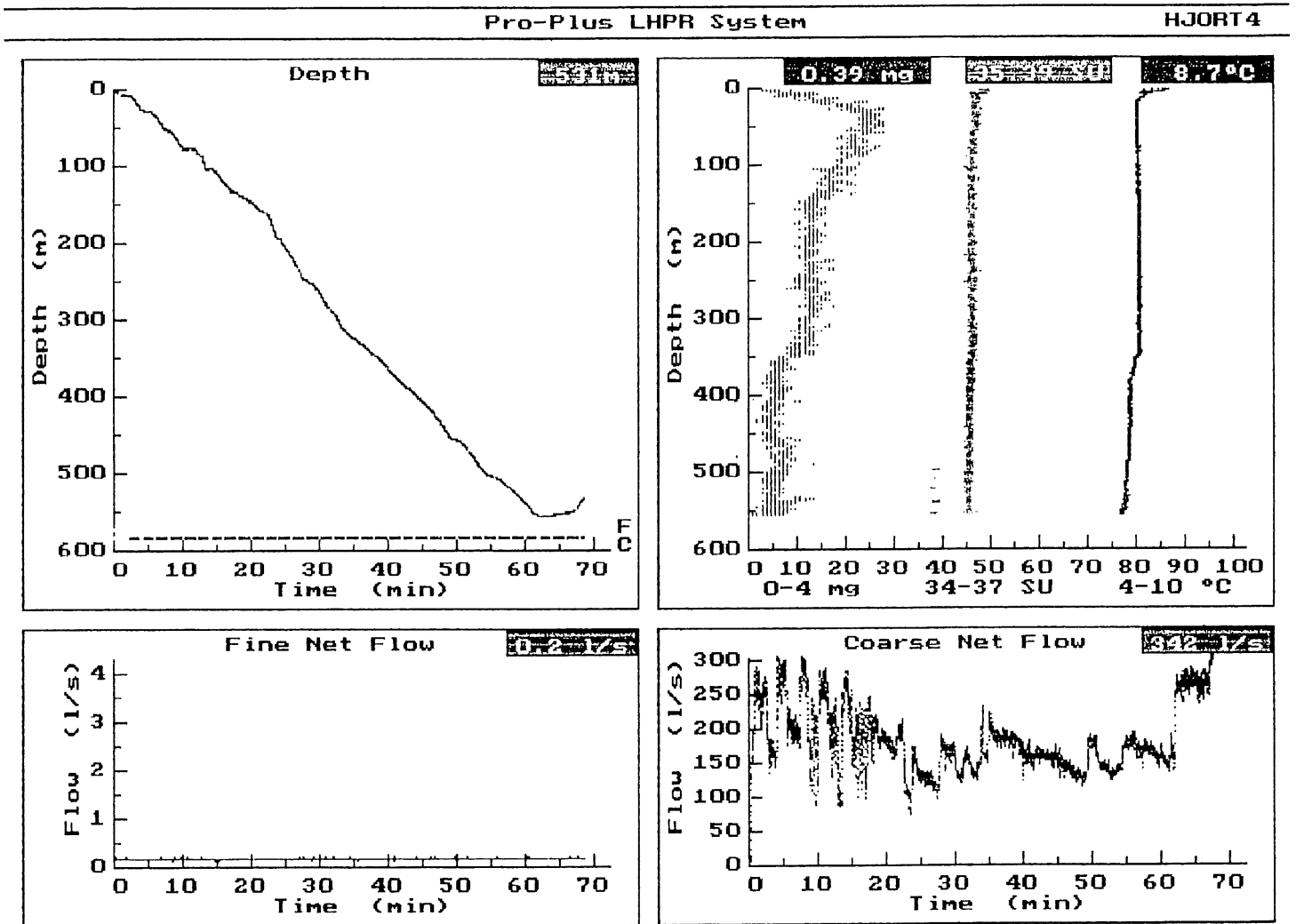


Fig. A1. Profil fra LHPR-stasjon (Long-Hurst Plankton Recorder) som viser dyp med registreringer av temperatur, saltholdighet og klorofyll.

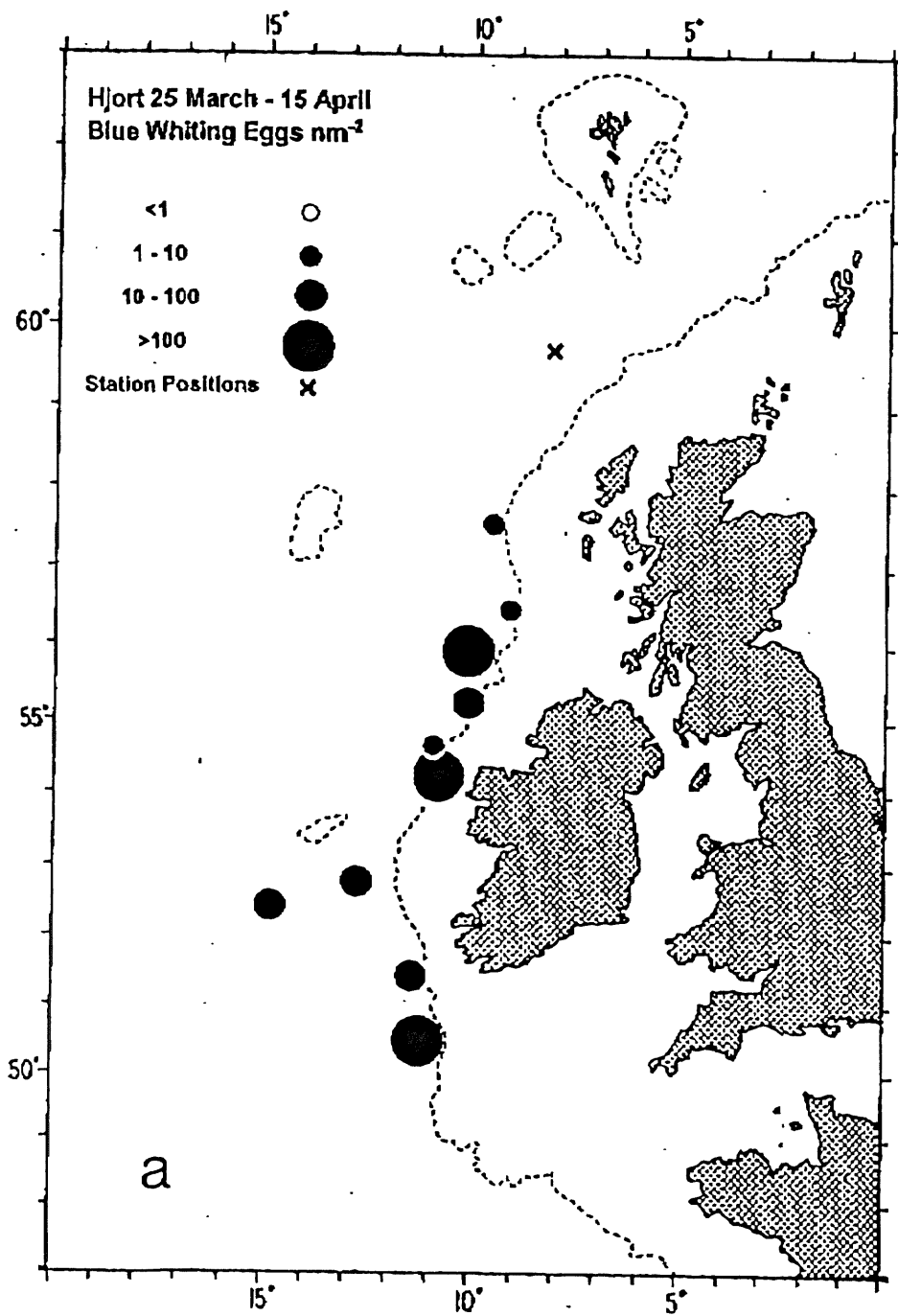


Fig. A2. Fordeling av kolmuleegg.

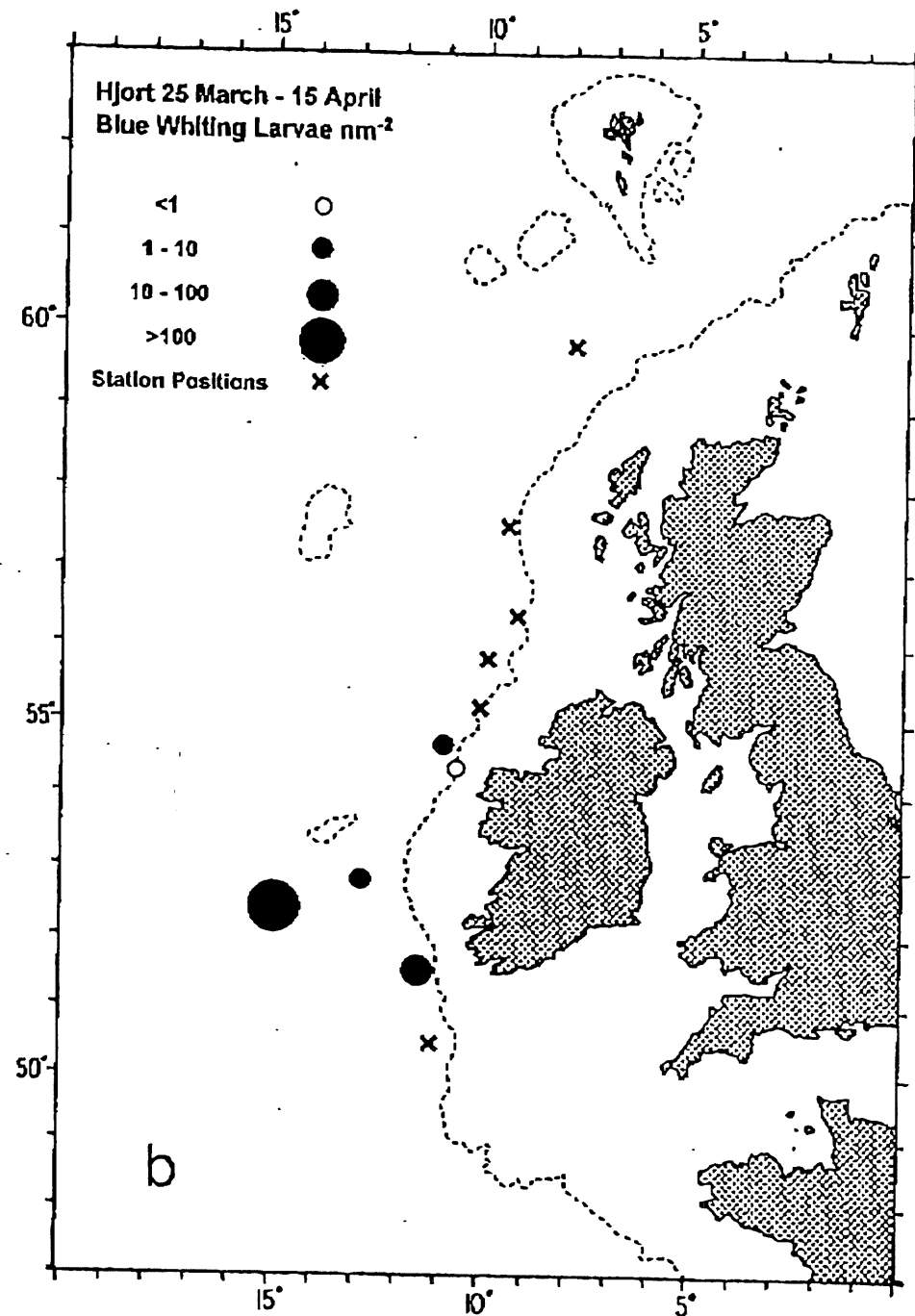


Fig. A3. Fordeling av kolmulelarver.

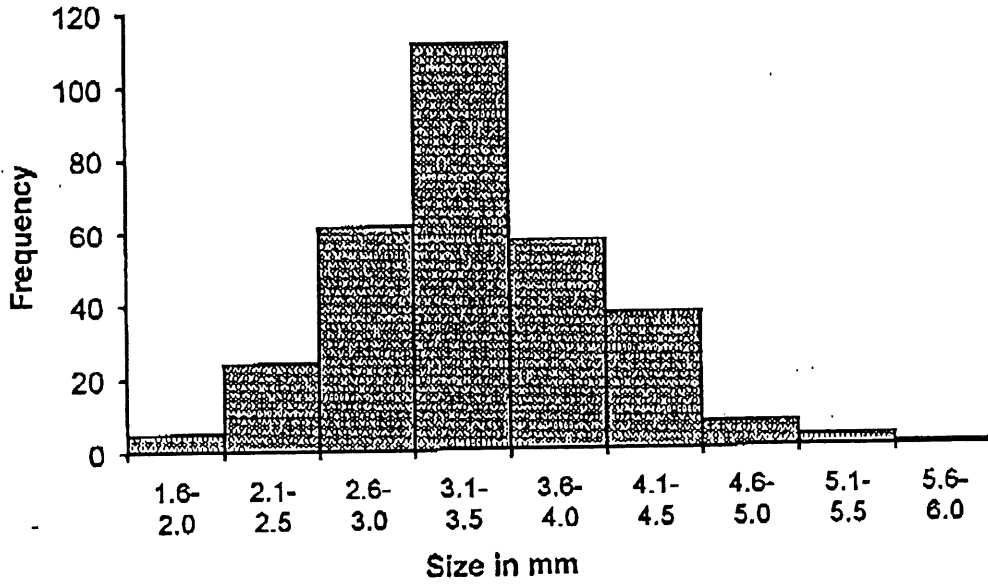


Fig. A4. Lengdefordeling av kolmulelarver.

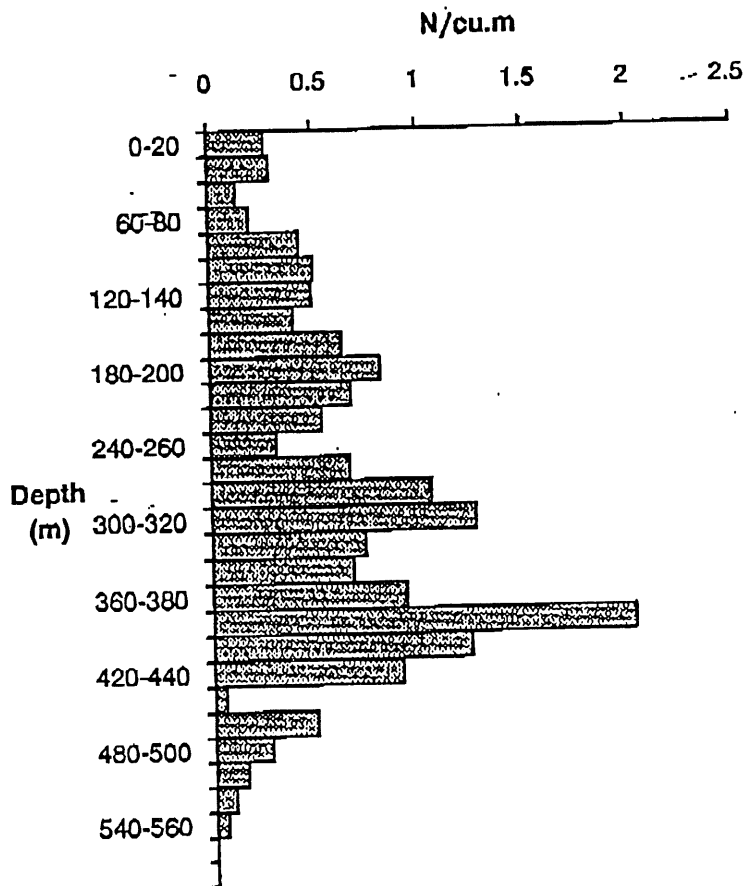


Fig. A5. Kolmulegg. Gjennomsnittsfordeling i dypet.  
N=427

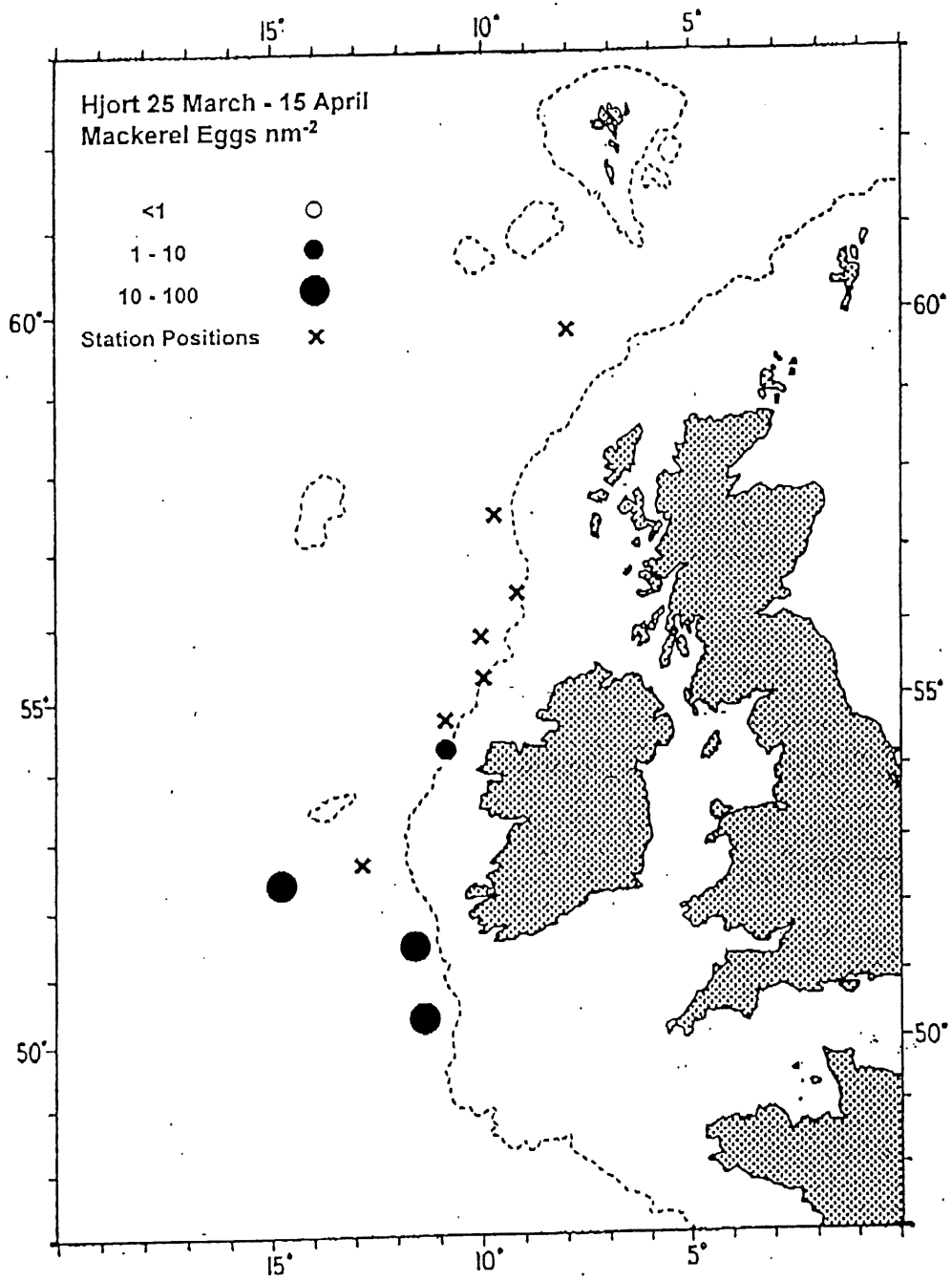


Fig. A6. Fordeling av makrellegg.