

TOKTRAPPORT

Tokt nr.: 1998204
Fartøy: F/F "Johan Hjort"
Avgang: Bergen, 24. mars 1998
Ankomst: Bergen, 26. april 1998

Formål: Kartlegge kolmulens gytebestand; dens utbredelse, sammensetning og mengdeforhold, samt utbredelse og mengde av kolmulelarver og -egg.. Innsamling av genetisk materiale fra kolmule (Trondhjem Biologisk Stasjon). Hydrografi med snittet Feie - Shetland.

Deltakere

Fra HI deltok:

Ole Gullaksen
Jarle Johannessen
Terje Monstad (toktleder)
Sigmund Myklevoll
Øyvind Tangen
Ronald Pedersen,

og fra Trondhjem Biologisk Stasjon:
Olav Waagan

I tillegg deltok 2 gjesteforskere fra Irland i perioden 6. - 16. april:
Georgina McDermott, University College, Galway
Eugene Mullins, Marine Fisheries Research Centre, Dublin.

OBSERVASJONER AV KOLMULE VEST AV DE BRITISKE ØYER VÅREN 1998

Innledning

I perioden 24. mars til 26. april 1998 gjennomførte F/F «Johan Hjort» et akustisk tokt på kolmulebestanden på bank- og sokkelområdet vest og nordvest av de Britiske Øyer. Hovedformålet var å kartlegge kolmulens gytebestand; beregne dens størrelsen og registrere utbredelse og vandring samt fordelinger av alder, lengde og modenhet

Siden tidlig på 70-tallet har denne type tokt blitt gjennomført av en eller flere nasjoner, men i de siste ti årene har bare Norge og Russland gjennomført akustiske tokt på gytefeltene vest av de Britiske Øyer. I 1997 ble det imidlertid ikke gjennomført noe tokt i området.

Tidsseriene fra akustiske estimater som fremkommer fra disse toktene brukes av ICES Arbeidsgruppe, som kalibreringsdata ("tuning") for VPA kjøring.

Materiale og metoder

Området ble undersøkt fra sør til nord og kontinentalsokkelen ble krysset fra 48°30'N til områdene ved Shetland og Færøyene ved 62° N, inkludert den østlige skråningen ved Rockallbanken (Fig. 1 og 2).

Et 38kHz ekkolodd (Simrad EK 500), forhåndskalibrert og koblet til BEI-systemet (Bergen Echo Integrator), ble brukt under hele toktet. Settingen for de akustiske instrumentene er vist i Appendix I.

For identifisering og innsamling av biologiske prøver, ble det brukt pelagisk trål (Åkra) med 540m omkrets i åpningen og Rock-hopper bunntrawl med 4x 18 m åpning.

For akustisk beregning av mengde og biomasse ble det undersøkte området delt inn i fem underområder, som videre ble delt inn i rektangler på 30' nord-sør og 1° øst-vest. Metoden brukt i beregningene var den samme som for tidligere kolmuletokt, beskrevet bl.a. i Anon. (1982) og Monstad(1986). Målstyrken ble satt til

$$TS = 21.8 \log L - 72.9 \text{ dB}$$

der L er fiskelengde. For en 30 cm fisk (torsk) er dette lik den lengdeavhengige tetthetskoeffisienten:

$$C_F = 1.488 \times 10^6 \times L^{-2.18}$$

Den hydrografiske situasjon ble observert ved hjelp av en CTD-sonde som ble brukt på et nettverk av stasjoner, derav tre snitt; a) fra Fedje til Shetland, b) over Porcupinebanken langs 53°N og c) fra Færøyene til Shetland. På disse snittene ble sonden brukt helt til bunns, men vest for Porcupinebanken ned til 1000 m og ellers på enkeltstasjoner ned til 600 m. For undersøkelser av kolmulelarver og -egg, ble planktonprøver samlet på de fleste CTD-stasjoner ved hjelp av Juday-håv (80cm) som ble senket til 200 meters dyp. Materialet er under opparbeiding.

Resultater

Utbredelse

Registreringer av kolmule ble gjort mer eller mindre langs hele den undersøkte delen av kontinentalskråningen, dvs. fra 48°30'N til 62°00'N, medregnet den østlige skråningen ved Rockallbanken (Fig.3). Bare på et mindre område ved 49°N og på den sørlige og sørvestlige delen av Porcupinebanken, ble ikke utbredelsens avgrensning mot vest observert..

Registreringene i disse områdene var imidlertid svært svake, noe som indikerer at grensen ikke var særlig mye lengre vest.

Kolmule ble for det meste registrert som stimer eller som et 50 m bredt belte på 300 til 600 meters dyp. Temmelig ofte ble den registrert ned til 750 m. I noen områder ble kolmulen observert nær bunnen på dagtid, mens den om natten spredde seg noe oppover i vannsøylen.

De sterkeste konsentrasjonene av kolmule ble observert på skråningen sørvest og nord for Hebridene, og omkring midten av april var deler av den internasjonale flåten aktiv i disse områdene.

Bestandsstørrelse

Totalt observert biomasse av kolmule ble beregnet til 5.5 mill. tonn, tilsvarende et antall på 79.9×10^9 individer (Tabell 1). Beregnet biomasse per rektangel er vist på Figur 4. Den umodne del av bestanden ble beregnet til 0.7 mill. tonn eller 23.4×10^9 individer, og gytebestanden til 4.7 mill tonn tilsvarende 56.6×10^9 individer (Tabell 2). Det er i samme størrelsesorden som beregnet i 1996 og bare 0.2 mill tonn mer (Monstad et al.,1996).

Inntil midten av april hadde den norske flåten alene landet nesten 400 000 tonn fra områdene ved Porcupine-banken og vest av Hebridene. Av dette ble 240 000 tonn rapportert tatt i internasjonalt farvann fra vesten av Porcupinebanken og nordover mot Rockall. Estimater må betraktes som et underestimat, noe som skyldes både ufullstendig dekning av gytebestanden og perioder med dårlige værforhold.

Tabellen nedenfor viser norske akustikkestimat på kolmule siden 1990.

År	Mengde $N \times 10^9$		Biomasse Mill. Tonn		Gj.sn.vekt (g)	Gj.sn.l. (cm)
	Total	Gytebest.	Total	Gytebest.	Total	
1990	62,9	56,2	6,3	5,7	100,7	27,1
1991	41,5	40,9	5,1	4,8	115,7	27,8
1992	38,4	36,8	4,3	4,2	111,3	27,5
1993	41,5	39,5	5,2	5,0	124,6	28,6
1994	26,8	26,1	4,1	4,1	152,9	31,1
1995	62,0	45,2	6,7	6,1	108,2	26,9
1996	52,2	36,2	5,1	4,5	94,9	25,5
1997	-	-	-	-	-	-
1998	79,9	56,6	5,5	4,7	68,3	23,2

Antall individer i 1998 var det høyeste som er målt dette tiåret, både for totalbestanden og gytebestanden. Gjennomsnittsvekt og -lengde var imidlertid de laveste som er målt i samme periode, noe som skyldes det høye innslaget av ungfisk fra de tre siste årenes gode årsklasser. Det var både den umodne delen og modne individer, spesielt fra 1995-årsklassen som dominerte i gytebestanden.

Bestandssammensetning.

Lengde- og aldersfordeling for hvert av underområdene (markert på Fig. 4) er vist i Fig.5. I de to sørligste områdene, fra Porcupinebanken og sørover, utgjorde 1-åringer ca. 80% av registreringene. Den modne fisken ble funnet fra 55°N og nordover, og Ved Hebridene (område III) hvor den største mengden av kolmule ble registrert, dominerte 3-åringene. Den rike 1995-årsklassen utgjorde her hoveddelen av konsentrasjonene og bidro med ca. 60% av registreringene. Lengre nord økte innslaget av yngre fisk og ved Færøyene/Shetland (område IV var det størst innslag av 2-åringer (1996-årsklassen).

Den totale lengde- og aldersfordelingen (Figur 6) viser 1995-årsklassens bidrag med 44% og 1996- og 1997-årsklassene med henholdsvis 23 og 24 %. Mens innslaget av 1- og 2-åringer gir gode utsikter for rekrutteringen til gytebestanden i de nærmeste årene, synes nå 4-åringene og eldre aldersgrupper å være på vei ut av bestanden.

Hydrografi

Horisontalfordeling av temperaturene i 0, 200, 400 og 600 meters dyp er vist på Figurene 7-10. Sammenlignet med 1996 ble det observert en temperaturstigning på ca. 0.5°C i overflaten for hele det observerte område, dvs. en tilsvarende økning som fra 1995 til 1996. I 1996 ble 11°C isoterme registrert på 400 meters dyp for første gang siden 1992 (Monstad et al. 1996). Denne temperaturøkningen, som skyldes en mer aktiv tilstrømming av vann fra Nord-Atlanterhavs-strømmen, ble videre bekreftet av observasjoner av 11°C isoterme i 1998, både på 400 og 600 meters dyp langs kontinentalskråningen sørvest av Irland (Figur 9 og 10).

Langs det hydrografiske snittet over Porcupinebanken på 53°N, var temperaturen betydelig høyere enn i 1996, dvs. 0.5° høyere i vest og 1.5° høyere i øst. Saltholdigheten ble også observert tilsvarende høyere i de samme farvann. Fra 500 meter og nedover til 1000 meter ble temperaturen registrert 1° C høyere enn i 1996 (Fig. 11).

Temperaturen langs snittet Færøyene-Shetland (Fig.12) viste ikke samme temperaturstigning som lengre sør. Som i 1995 ble 0° C isoterme funnet på 500m dyp midtveis på snittet, mens den i 1996 ble funnet på 600 m dyp, også midtveis på snittet (Monstad et al. 1995; 1996).

Referanser

Anon. (Monstad et al.), 1982. Report of the International acoustic survey on blue whiting in the Norwegian Sea, July/August 1982. ICES, Doc. C.M. 1982/H.5.

Monstad, T. , 1986. Report of the Norwegian survey on blue whiting during spring 1986. ICES, Doc. C.M. 1986/H.53.

Monstad, T. Belikov, S.V., Shamrai, E.U. and McFadzen, I.R.B. 1995. Investigations on blue whiting in the area west of the British Isles, spring 1995. ICES, Doc. C.M. 1995/H.7.

Monstad, T. Belikov, S.V. and Shamrai, E.U. 1996. Report of the joint Norwegian-Russian acoustic survey on blue whiting during spring 1996. ICES, Doc. C.M. 1996/H.12.

Bergen, Mai 1998

Terje Monstad
Toktleder

APPENDIX I. Akustisk utstyr og instrumentsettinger.
F/F «Johan Hjort» 24 Mars-26 April 1998

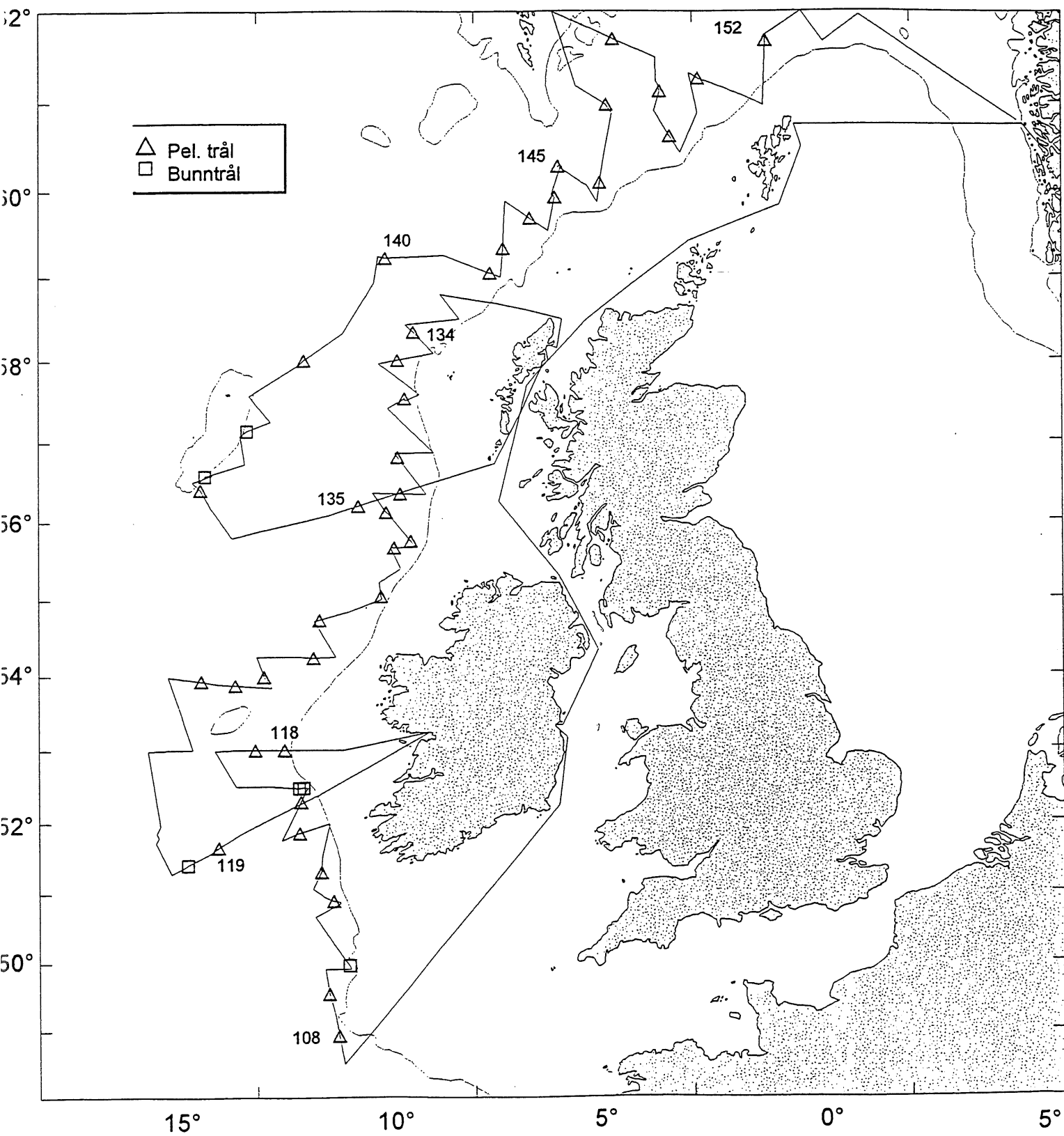
Ekkolodd	Simrad EK-500
Frekvens	38 kHz
Transducer	ES - 38B - SK
Absorpsjons-koeffisient	10 dB/km
Puls lengde	Medium (1ms)
Båndbredde	Bred (3.8 kHz)
Sender styrke	2000 w
Vinkel-følsomhet	21.9 dB
2-veis stråle-vinkel	-21.0 bB
Sv Transducer gain	27.40
Ts Transducer gain	27.55
3 dB Båndbredde	
Langskips	7.0°
Tverrskips	6.8°
Rekkevidde	1000 m

Tabell 1. Mengdeberegnings-estimat for kolmule, våren 1998, lengdefordelinger pr. Årsklasse

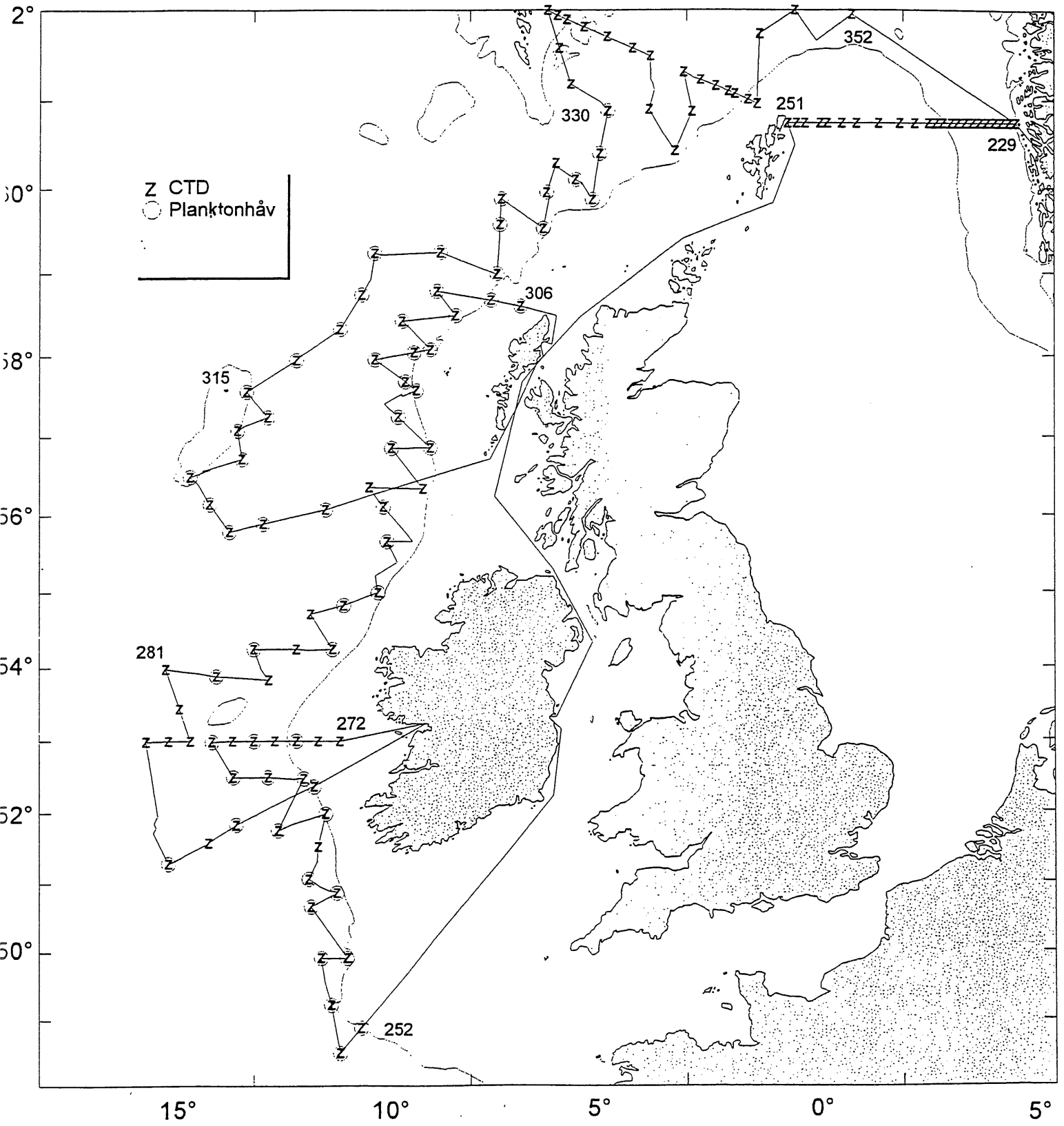
Length cm	Age in years											Abundan. N x 10 ⁻⁶	Biomass 1000 t	Mean W gram	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
13	20												20	0.3	15.0
14	391												391	6.6	16.9
15	3060												3060	58.6	19.1
16	6243												6243	140.2	22.5
17	3474												3474	91.6	26.4
18	2494												2494	78.9	31.6
19	1721	85											1806	68.5	37.9
20	890	725	18										1633	73.1	44.6
21	428	3706	118										4252	219.1	51.5
22	55	6545	899	34									7533	439.7	58.4
23		5287	5172	61									10520	678	64.4
24		1397	10153	234	5								11789	836.3	70.9
25		381	10347	281	20								11029	873.9	79.2
26		92	5532	622	27	3							6276	554.1	88.3
27			1875	952	129	8			5				2969	311.9	105.1
28			665	806	168	9			3				1651	196.8	119.3
29			212	809	240	32	6						1299	164.6	126.8
30				548	318	6				44			916	134.2	146.5
31				209	465	39	38			39			790	126.8	160.5
32				141	149	88	33			0			411	74.5	181.3
33					118	22	125			0			265	56.8	214.3
34						5		232	48	44	52		381	88.5	232.3
35					35	67	97	30	140				369	85.1	230.6
36							24		30				54	10.7	198.1
37							84		40	42			166	43.5	262.0
38								38					38	11	289.5
39								43			15		58	18.9	325.9
40									2				2	0.8	400.0
41													0	0	
42								38					38	15.4	405.3
Sum	18776	18218	34991	4697	1674	279	407	381	351	86	67		79927		68.3
N x 10 ⁻⁶	18776	18218	34991	4697	1674	279	407	381	351	86	67		79927		
Mean l	17.3	22.7	25.2	28.2	30.6	32.5	34.7	36.2	34.7	36.0	35.4		23.2		
Biomass	507.8	1100	2705	537.2	249.3	51.4	90.4	104.2	75.8	20.5	17.2		5458.8		
Mean w	27	60.4	77.3	114.4	148.9	184.1	222.1	273.4	215.8	239	256.3		68.3		
Condition	5.0	5.1	4.8	5.0	5.1	5.3	5.4	5.7	5.2	5.2	5.8		5.0		

Tabell 2. Beregningsfaktorer for kolmule, våren 1998.

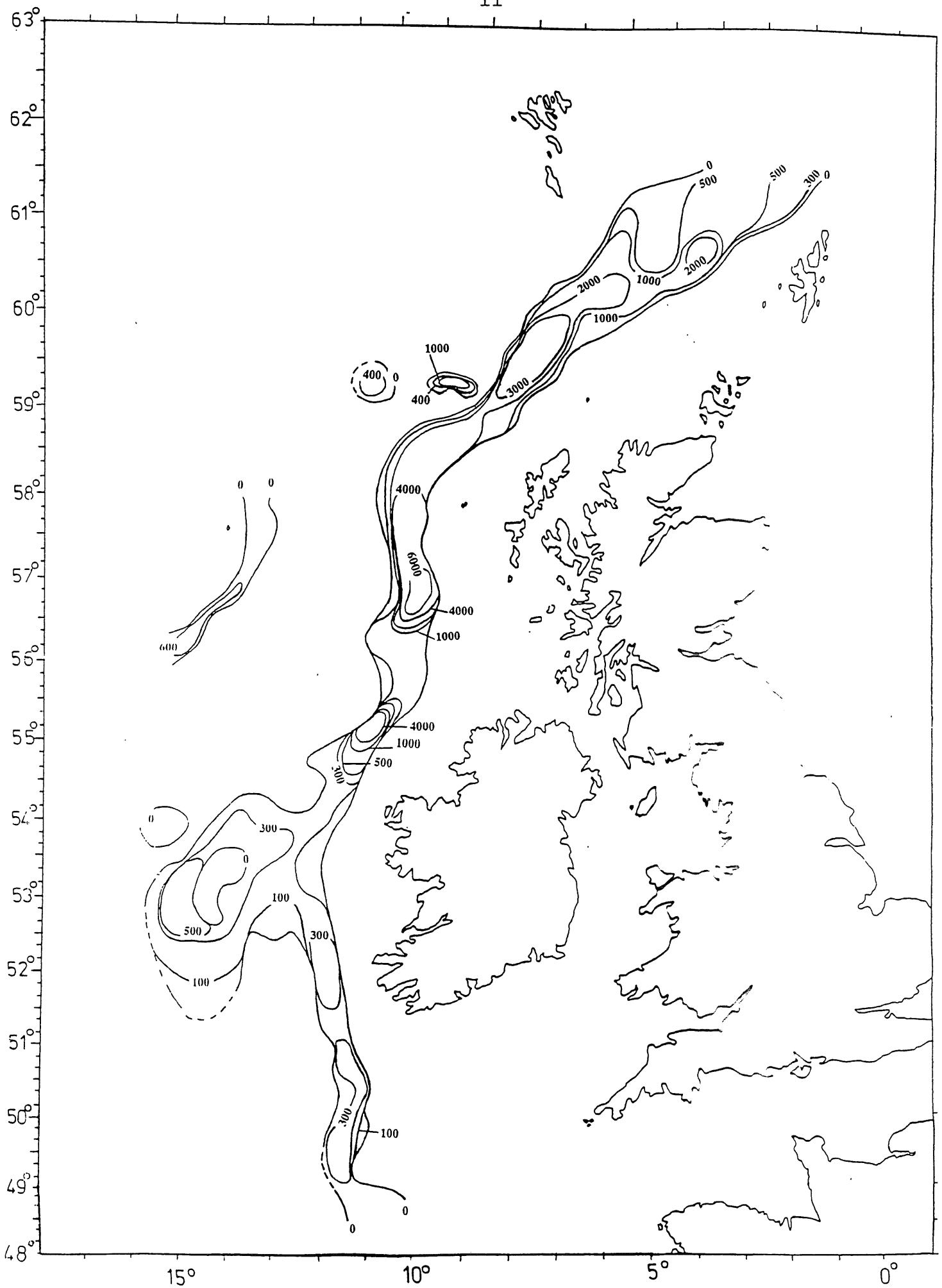
Sub area	Area size Sq.n.miles	Abundance; N x 10 exp -6			Biomass; t x 10 exp -3			W (g)	l (cm)	Density t/sq.n.mile
		Immature	Mature	Sum	Immature	Mature	Sum			
I	4434	3242	461	3703	72	29	101	27.3	17.6	23
II	19806	11980	1668	13648	311	106	416	30.4	17.9	21
III	13134	3143	43350	46493	138	3715	3854	82.9	25.4	293
IV	7539	4975	10185	15160	214	803	1017	67.1	22.8	135
V	1281	33	870	903	2	69	71	78.4	25.2	55
Total	46194	23373	56554	79927	737	4722	5459	68.3	23.2	118



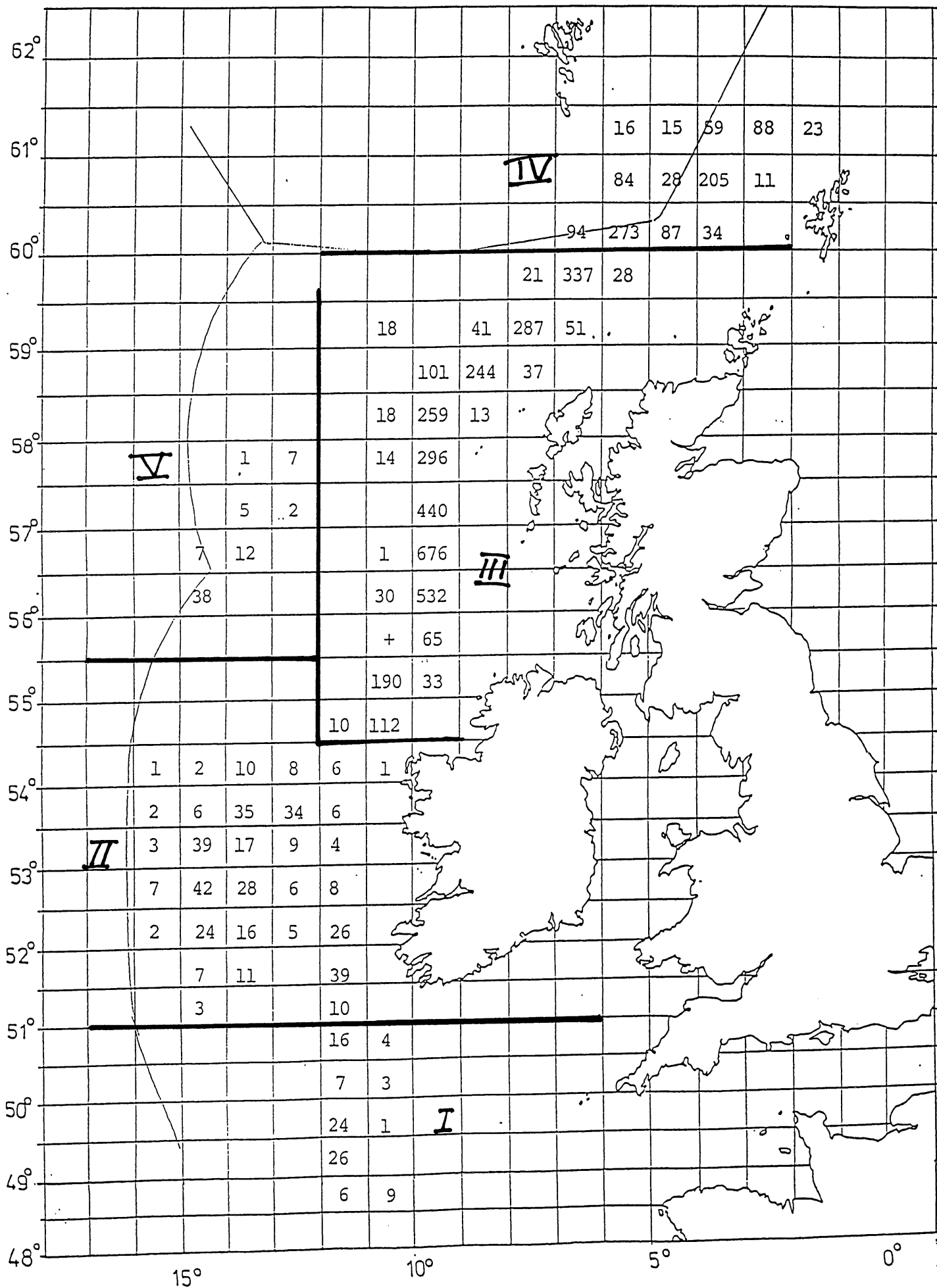
Figur 1. Kurser og stasjoner for F/F «Johan Hjort», 24 Mars- 26 April 1998.
Symboler: Trekant = pelagisk trål, Firkant = bunntrål.



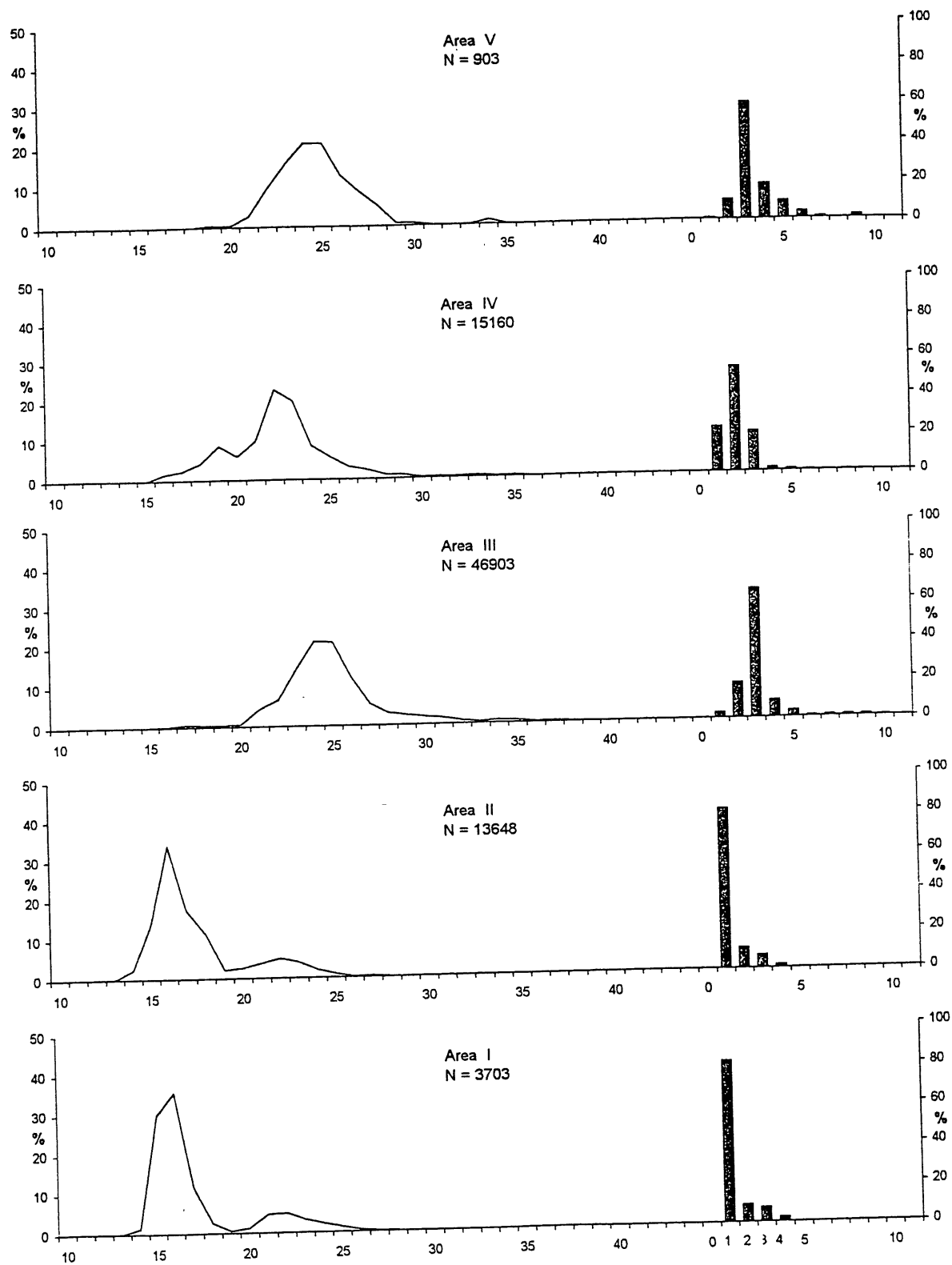
Figur 2. Kurser med CTD stasjoner (Z) og juday plankton håv (Sirkel)
F/F «Johan Hjort», 24 Mars- 26 April 1998



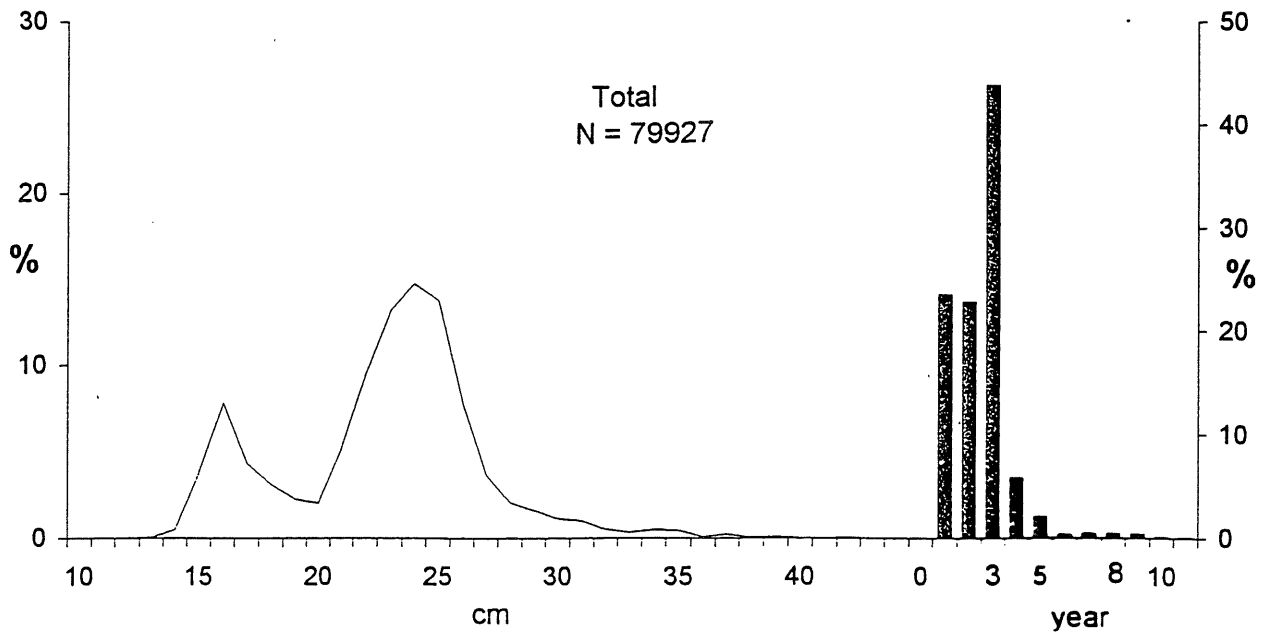
Figur 3. Fordeling av kolmule, våren 1998. Ekkostyrke (S_a -verdier) i $m^2/(naut.mil)^2$.



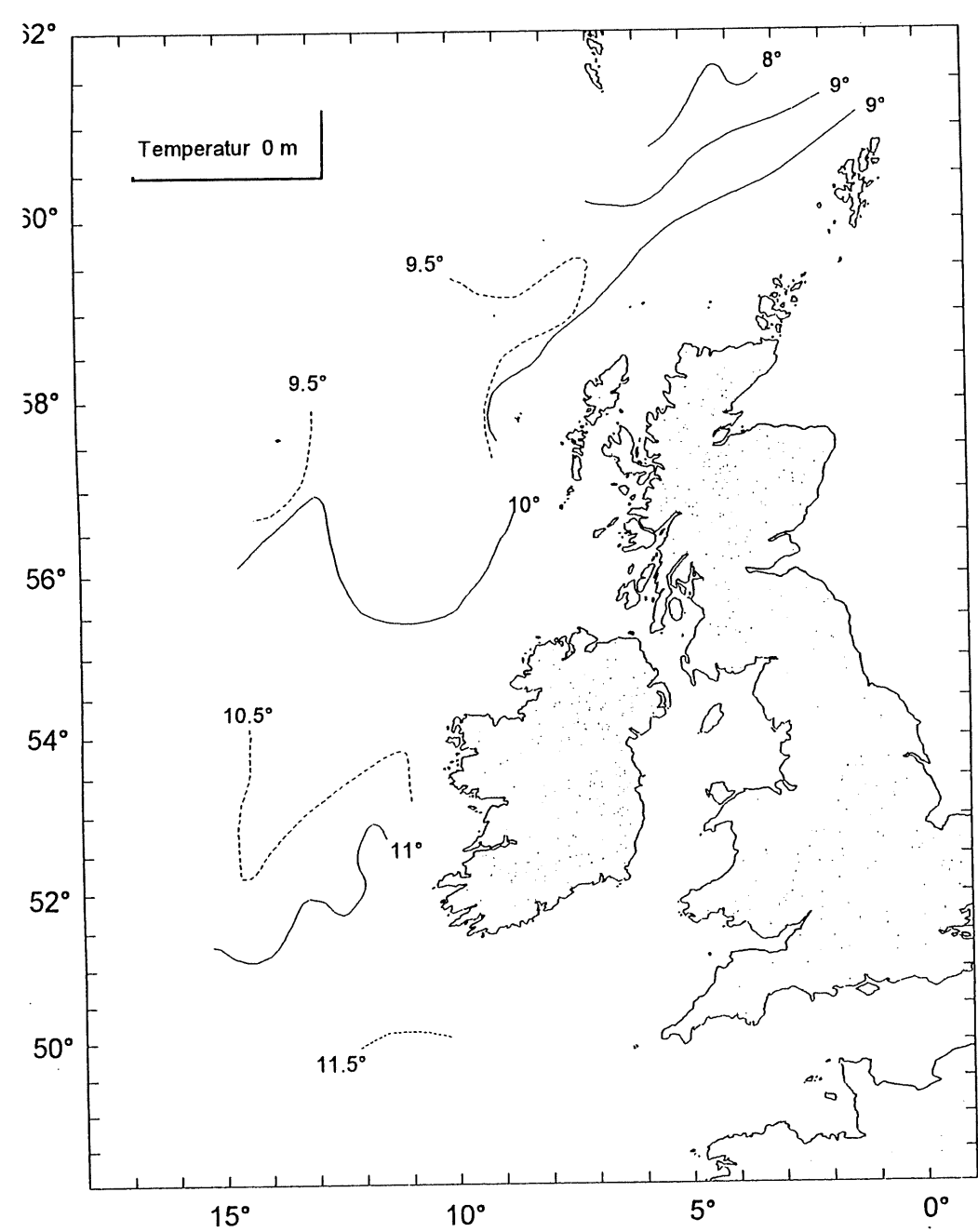
Figur 4. Biomasse av kolmule i 1000 tonn, våren 1998. Områdene I-V brukt i beregningene er markert.



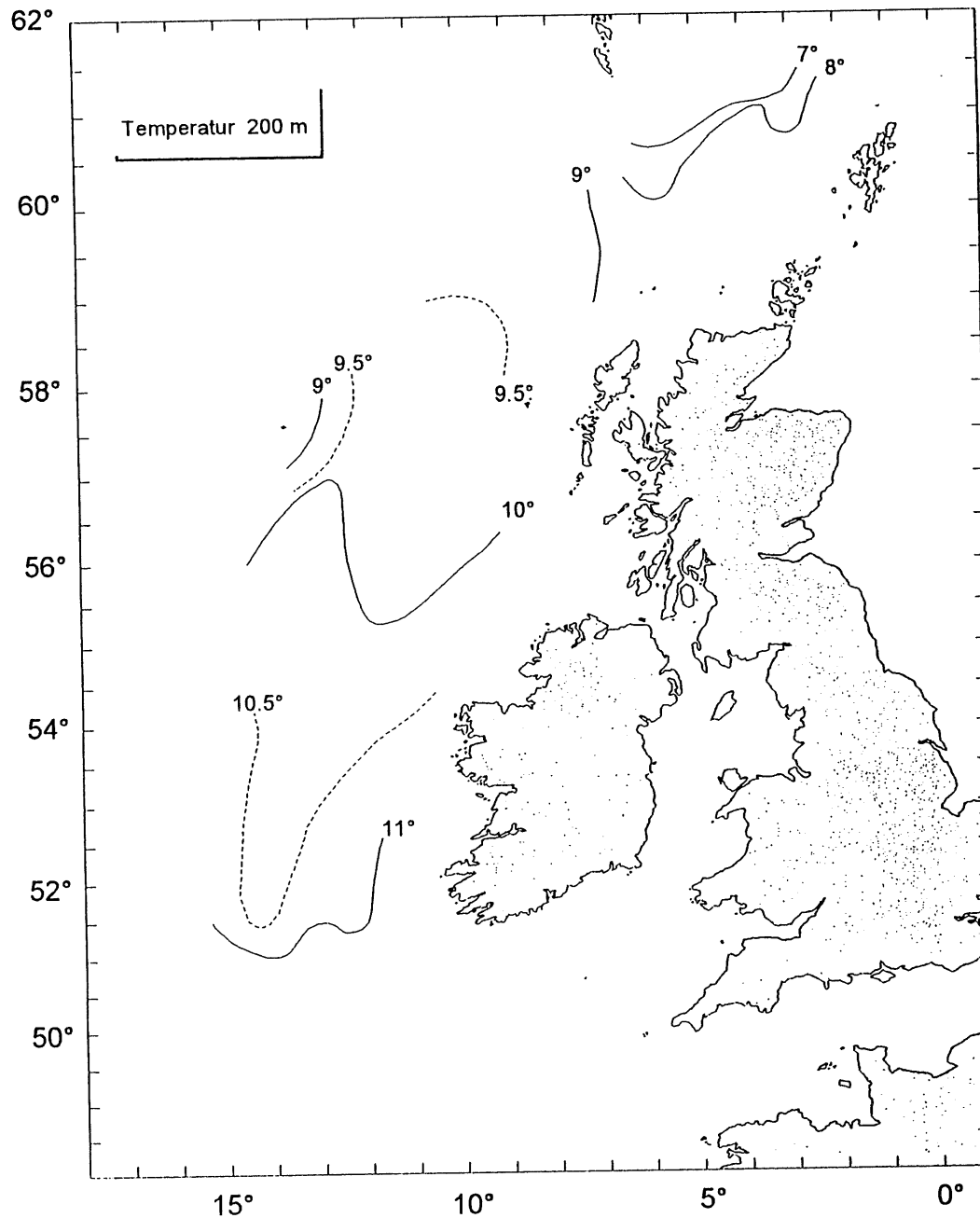
Figur 5. Lengde- og aldersfordelinger av kolmule i områdene I-V (se Fig.4) i områdene vest av de Britiske Øyer, våren 1998. $N \times 10^{-6}$, vektet etter tallrikhet.



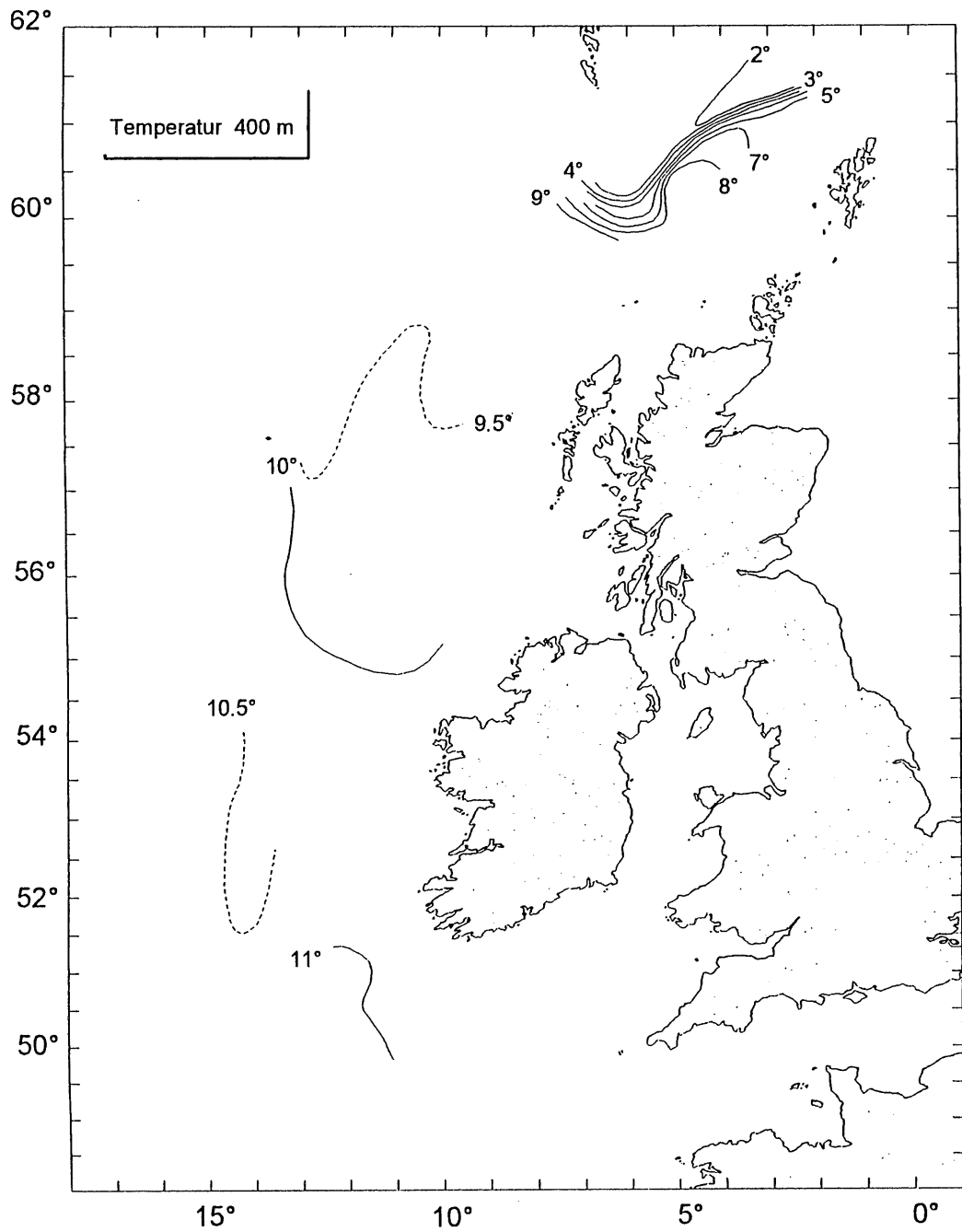
Figur 6. Total lengde- og aldersfordeling for kolmule i områdene vest av De Britiske Øyer, våren 1998. $N \times 10^{-6}$, vektet etter tallrikhet.



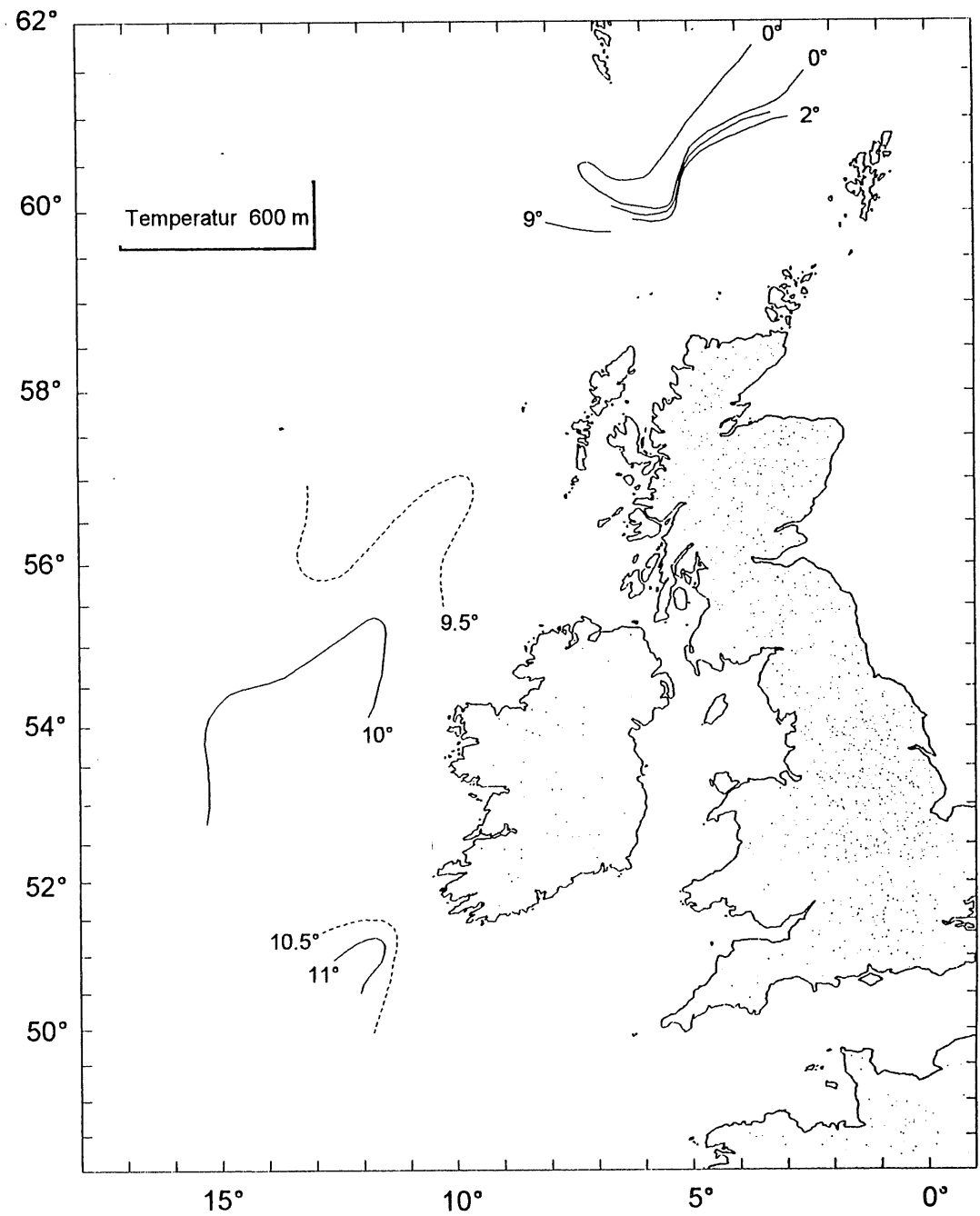
Figur 7. Temperatur t°C i overflaten, 24/3-26/4 1998.



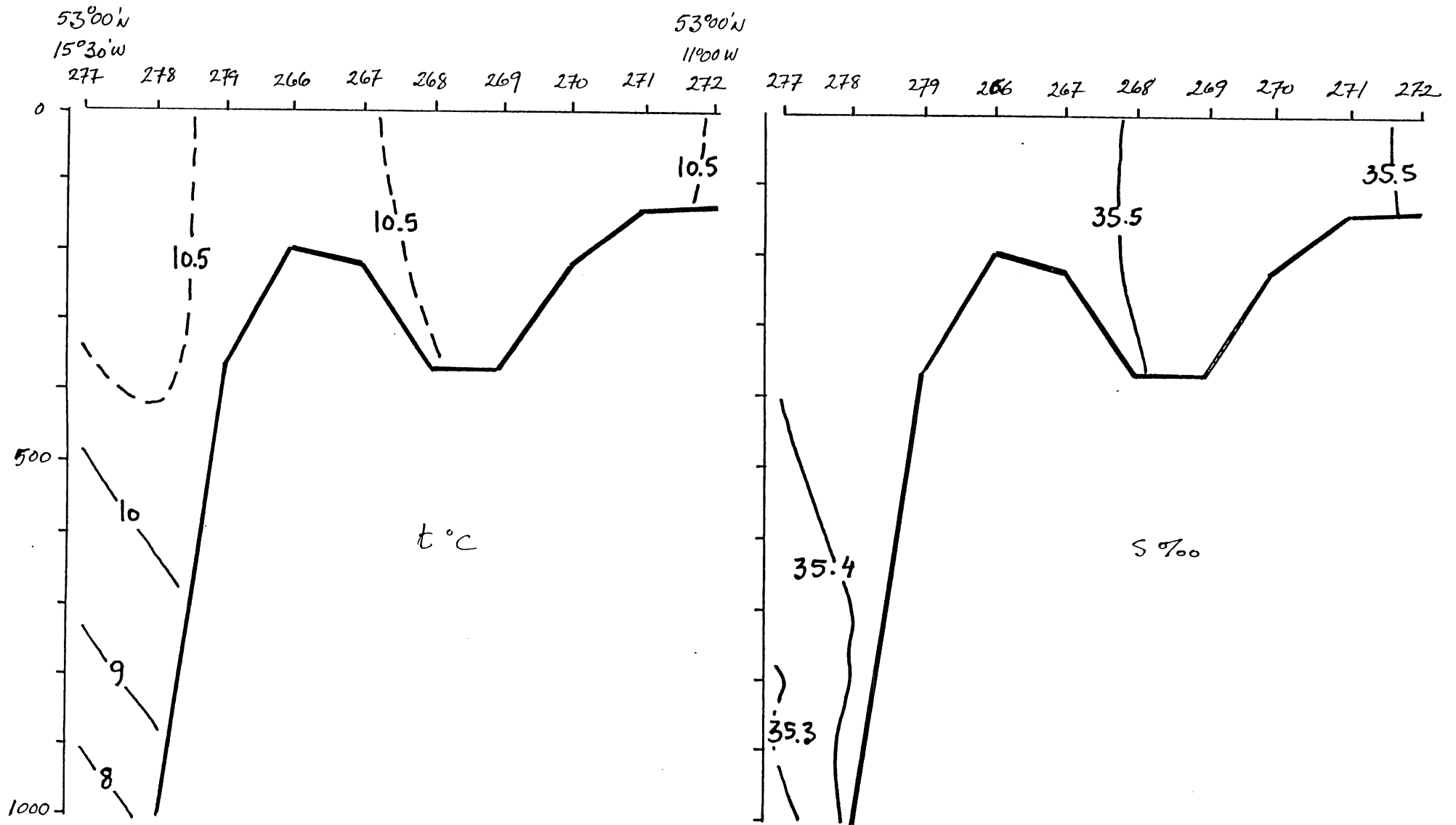
Figur 8. Temperatur t°C på 200 m dyp, 24/3-26/4 1998.



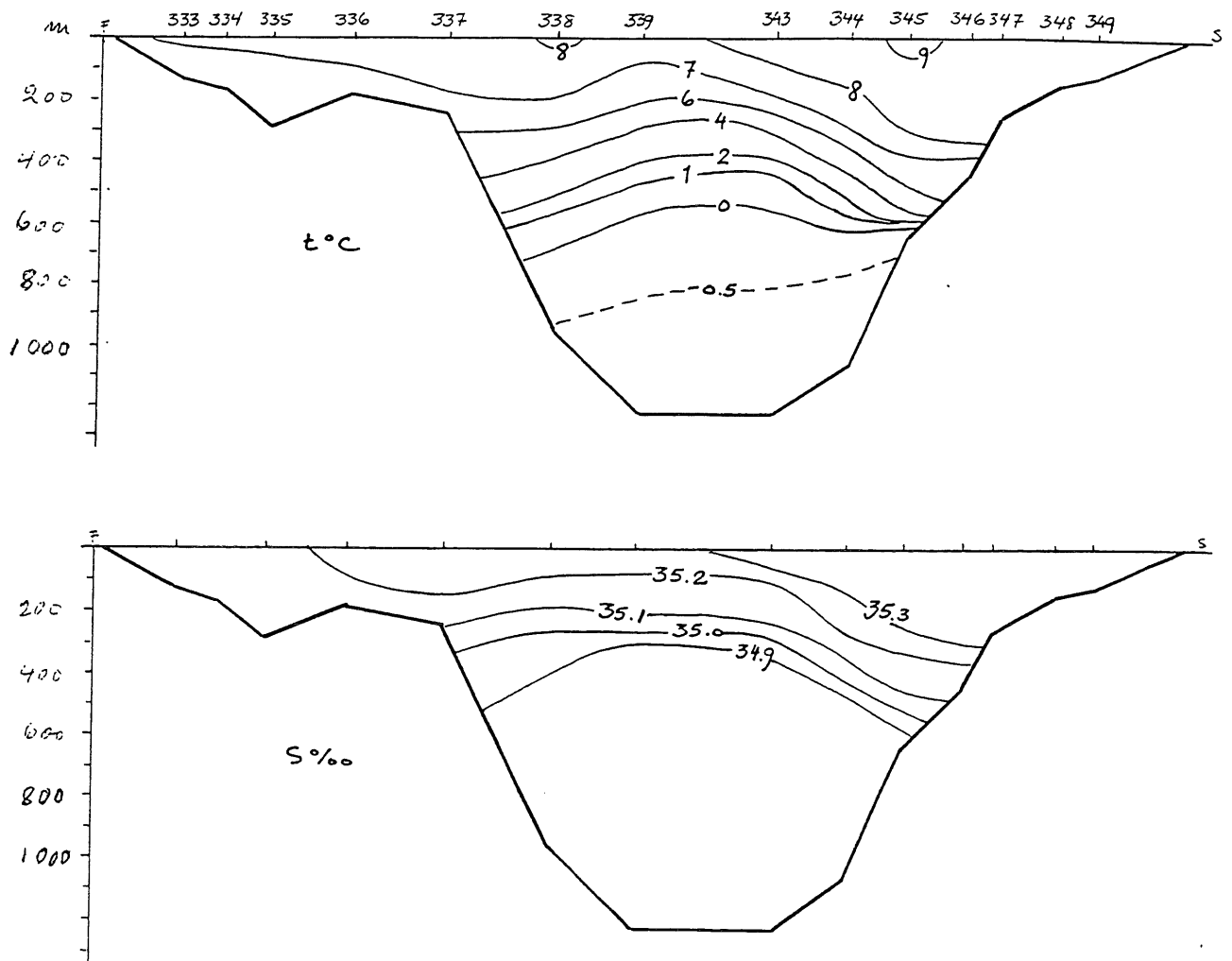
Figur 9. Temperatur t°C på 400 m dyp, 24/3-26/4 1998.



Figur 10. Temperatur t°C på 600 m dyp, 24/3-26/4 1998.



Figur 11. Vertikalfordeling av temperatur, $t \text{ } ^\circ\text{C}$, og saltholdighet, $S \text{ } \text{‰}$ på snittet over Porcupine banken, langs 53°N , April 1998.



Figur 12. Vertikalfordeling av temperatur, t°C og saltholdighet S ‰ på snittet Færøyene-Shetland, April 1998.