

Havforskningsinstituttet
Bergen

INTERN TOKTRAPPORT

FARTØY: "Johan Hjort".

AVGANG: Bergen, 10 mars 1992.

ANKOMST: Bergen, 6 april 1992.

OMRÅDE: Eggakanten og banker vest og nordvest av De Britiske Øyer.

FORMÅL: Akustiske undersøkelser på kolmulas gytebestand med kartlegging av utbredelse, sammensetning og mengdeforhold.

Personell: Jaime Alvarez, Ole Gullaksen, Walter Løtvedt, Terje Monstad og Øyvind Tangen.
Instr.pers.: Ronald Pedersen og Arvid Romslo.
Gjest: Student Marianne Giæver, Trondheim (til 21/3).

GJENNOMFØRING

For tredje år på rad ble undersøkelsene på kolmulas gytebestand om våren gjennomført i formelt samarbeid med USSR/Russland. Sammen med F/F "Pinro" fra PINRO, Murmansk undersøkte F/F "Johan Hjort" bank- og eggområdene vest og nordvest for De Britiske Øyer fra syd av Irland til Færøyene. "Johan Hjort" arbeidet fra syd mot nord (Fig. 1), og "Pinro" fra nord mot syd. Den 28. mars møttes båtene ved eggakanten vest av Nord-Irland (Pos. 55°N 10°W) for akustisk interkalibrering og utveksling av data. Gjennomføringen og resultater av denne interkalibreringen er gitt i APPENDIX.

Kartlegging og mengdeberegning av bestanden ble utført separat for hver båt, og ved møte i Bergen etter toktet ble resultatene kombinert. Disse blir presentert i egen rapport til arbeidsgruppen i ICES og til ICES' årsmøte 1992 (Monstad, Borkin og Ermolchev, 1992).

De biologiske og akustiske resultatene i denne toktrapporten er basert på norske observasjoner alene, mens de hydrografiske resultatene er en kombinasjon av norske og russiske observasjoner.

Simrad EK-500 ble brukt som hovedlodd og tilknyttet SUN arbeidsstasjon med BEI-systemet. Instrumentenes innstilling er gitt i egen instrumertrapport, og er gjengitt i APPENDIX. Til identifisering og innsamling av biologiske prøver ble benyttet Åkrahamn-trål med ca 35 m vertikal åpning, Firkløvertrål med 12-15 m åpning og bunntål med Rock-hopper "gear". Alle trålene hadde 11 mm innernett i posen.

Det ble gjennomført et nett av CTD-stasjoner innkludert et snitt i sydvestlig retning over Porcupinebanken, snittet Færøyene - Shetland og avslutningsvis snittet Shetland - Feie.

For de akustiske mengdeberegningene ble det benyttet samme metode som tidligere, med tetthetskoeffisienten (C_F) for kolmule:

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

Gjennomføringen av toktet var svært mye hindret av dårlige værforhold,

med dertil lite tilfredsstillende dekningsgrad av det undersøkte området. Det var ofte dårlige registreringsforhold pga. dette og tauet svinger ble da benyttet, men med vekslende hell. Noen ganger var imidlertid værforholdene så dårlige at en heller ikke kunne forflytte seg. Langs eggakanten, stort sett over hele strekningen fra Irland til Shetland, er det mange linefartøy fra flere nasjoner som opererer. I slike områder er det heller ikke tilrådelig å bruke tauet legeme pga. utstrakte linefelt.

RESULTATER

Kolmule

Forekomster av kolmule ble som vanlig registrert langs eggområdet fra syd av Irland, over Porcupinebanken vest av Irland og videre nord til Shetland (Fig. 2). Null-linjen for utbredelsen ble ikke klarlagt verken i sør eller i nord, og heller ikke i området ved St. Kilda vest av Hebridene hvor dårlige værforhold og tidsfaktoren begrenset kartleggingen.

Hovedtyngden av bestanden ble funnet å være utbredt i det sydlige området, dvs. over området ved Porcupinebanken vest og sydvest av Irland. Mer enn 5 ganger så mye biomasse ble således funnet her syd for breddegraden $55^{\circ}30'N$, enn i den nordlige delen av utbredelsesområdet. De høyeste tetthetene ble i år som ifjor funnet langs eggakanten sydvest av Irland, men gode forekomster ble også funnet i sydkant av Porcupinebanken og i nordkant, omkring posisjon $54^{\circ} 14^{\circ}W$, hvor flåten opererte i mars måned.

I nord var registreringene ikke så sammenhengende som i sør. Vandringer nordover var ikke kommet skikkelig igang i slutten av mars, og i området ved Hebridene var heller ingen kolmulemengder av betydning kommet inn til eggakanten.

Kolmuleforekomstenes størrelse ble fra norsk side beregnet til å være 4,3 mill. tonn tilsvarende et antall på $38,5 \times 10^9$ individer. Av dette ble gytebestanden funnet å utgjøre en biomasse på 4,2 mill. tonn eller $36,8 \times 10^9$ individer. (Tabell 1 og 2). Totalt beregnet biomasse av kolmule fordelet på rutebasis er vist på Fig. 3.

De tette konsentrasjonene i eggakanten sydvest av Irland, dvs. syd for $51^{\circ} N$ og øst for $12^{\circ} V$, utgjorde 933 000 tonn alene, eller hele 22 % av totalt målt biomassen. Disse forekomstene, som opptrådte i et "blandingsområde", ble betraktet som en del av den "nordlige" bestanden, men dette er imidlertid noe usikkert. Sikre kriterier for å skille mellom den sydlige og nordlige bestanden finnes ikke.

De akustiske målingene fra norsk side av gytebestanden siden 1988 er gitt i nedstående tabell, sammen med gjennomsnittsvekter og -lengder målt totalt:

	mill. tonn	$N \times$ 10^{-9}	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	27,8	115,7
1992	4,2	36,8	27,5	111,3

Det har vært en forholdsvis jevn tilbakegang av gytebestanden størrelse basert på de akustiske målingene, og siden 1988 synes bestanden å være redusert med mer enn en tredjedel, nemlig fra 6,8 til 4,2 mill.tonn.

Lengde-og aldersfordeling av kolmule i forskjellige underområder og samlet er vist på henholdsvis Fig. 4 og Fig. 5. Treåringene, eller 1989-årsklassen, dominerte både totalt og i alle underområdene. I nord, så vel som i syd (områdene I og VI), var det større innslag av ettåringer enn i den midtre delen av det undersøkte området. Her var det imidlertid flere fireåringer tilstede.

Kolmulegonadene ble funnet å være 1-2 uker tidligere moden enn observert i 1991, og var derved mer i samme modenhetsfase som i 1990.

Vassild

Forekomster av vassild ble registrert mer eller mindre over hele strekningen fra sydkant av Porcupinebanken til Færøy/Shetland-området. Som i tidligere år var det helst spredte forekomster med enkelte områder hvor det var tettere konsentrasjoner (Fig. 6). Pga. få trålstasjoner med vassildprøver, er det ikke foretatt akustiske beregninger av bestandsstørrelsen. Imidlertid er utbredelse og tetthet svært lik situasjonen både på tilsvarende tokt i 1990 og 1991 da vassildbestanden ble målt til henholdsvis 395 000 og 400 000 tonn.

På Fig. 7 er vist alders- og lengdesammensetningen for to områder hvor det ble fanget vassild. Fire til seks år gammel fisk utgjorde meste-parten av prøven, og mer eldre fisk ble funnet i nord ved Færøyene/-Shetland enn i sør ved Porcupinebanken.

Hydrografi

Temperaturfordelingene i overflaten, 200m, 400m og 600m dyp er vist på Fig. 8. Som nevnt ovenfor er disse resultatene basert på kombinasjon av norske og russiske observasjoner. Norske observasjoner av vertikal-fordelingen i to snitt, nemlig fra Færøyene til Shetland og fra sentralt på Porcupinebanken og sydvestover, er vist henholdsvis på Fig. 9 og Fig. 10.

I 0-200m-laget i den sydlige delen av undersøkelsesområdet var temperaturen høyere enn i 1991, dvs. gjennomgående 0,2-0,6° C høyere. Her ble også de høyeste temperaturene registrert (11,3-11,6° C).

Lengst vest i det undersøkte området, dvs. i vestkant av Porcupine-banken var imidlertid temperaturen i 0-200m-laget 0,2-0,4° C lavere enn i 1991. Det kan skyldes at den Nord-Atlantiske strømmen var svakere enn i 1991.

I den nordlige og den sentrale del av undersøkelsesområdet var temperaturforholdene generelt lik siste års temperaturer.

Bergen 21/7 1992

Terje Monstad

Tabell 1. Tallrikhet, mengde og tetthet av kolmule vest av De Britiske Øyer, F/F "Johan Hjort" våren 1992.
Underområder markert på Fig. 3.

Område		Kvadrat naut. mil	Tallrikhet N x 10 ⁻⁶			Biomasse t x 10 ⁻³			\bar{w}	\bar{l}	Tetth. tonn/ n.mil ²	Kond. faktor
Nr.	Br.grad		Umod.	Moden	Sum	Umod.	Moden	Sum				
VI	Færøy./Shetl. 60° 00' - 61° 30'	8238	161	1006	1167	10	143	153	131,3	27,9	19	5,8
V	Hebridene N 58° 00' - 60° 00'	3219	2	1042	1044	+	124	124	118,4	26,9	38	6,0
IV	Hebridene S 55° 30' - 58° 00'	2690	13	3515	3528	1	421	422	119,5	27,3	157	5,8
III	Porcupine N 53° 30' - 55° 30'	5525	31	12324	12355	3	1346	1349	109,2	27,6	244	5,1
II	Porcupine M 51° 30' - 53° 30'	13315	533	8182	8715	23	999	1022	117,3	28,1	77	5,0
I	Porcupine S 50° 00' - 51° 30'	5289	911	10740	11651	35	1176	1211	104,0	27,1	229	5,0
Alle		38321	1651	36809	38460	72	4209	4281	111,3	27,5	112	5,1

Tabell 2.

PN043H Ver 8-B Mengdeberegninger Kolmule

Kolmule våren1992, vest av De Britiske Øyer

Antall i omr. : N x 10 Exp-6
Gj.vol : Milliliter

Middel-lengde : Cm
Kondisjon : 1000 x Vol / Lengde Exp+3

Vekt i omr. : Tonn x 10 Exp-3
Dato : 14/ 4-1992

Omrjde : Alle

6 -2.18
C : 1.490 * 10 * L

Lengde	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15+	Tot	Vekt	Gj.v
17.0-17.9	100															100	2.5	25.1
18.0-18.9	291															291	8.7	29.8
19.0-19.9	580	28														608	21.8	35.8
20.0-20.9	345	12														357	15.9	44.5
21.0-21.9	250	60														310	16.1	51.8
22.0-22.9	119	242	144													505	30.3	60.0
23.0-23.9	25	334	759													1118	74.0	66.2
24.0-24.9	14	457	1186	25												1682	128.5	76.4
25.0-25.9		46	4135	269												4450	395.0	88.8
26.0-26.9		50	7367	442	23											7882	754.6	95.7
27.0-27.9		3	6958	855	46											7862	831.0	105.7
28.0-28.9			3726	854	124	25	25									4754	561.5	118.1
29.0-29.9			1538	946	328	56										2868	375.2	130.8
30.0-30.9			262	517	200	130	14	52								1175	174.9	148.9
31.0-31.9			44	490	225	233	85	5								1082	179.4	165.8
32.0-32.9			3	156	257	286	192	45	50							989	176.4	178.4
33.0-33.9				90	175	134	103	38	95							635	124.6	196.3
34.0-34.9			1	75	90	73	115	213	39							606	126.1	208.0
35.0-35.9					95	373	119	78	9							674	148.8	220.8
36.0-36.9					11	43	91	164								309	77.1	249.6
37.0-37.9						23	30	1	14	19						87	24.7	284.1
38.0-38.9						10			20							30	8.1	270.0
39.0-39.9							36	11	9							56	15.9	284.4
40.0-40.9								9	11							20	6.8	340.5
41.0-41.9									10							10	3.0	302.0
Antall:	1724	1232	26123	4719	1574	1386	810	616	257	19	0	0	0	0	0	38460		
Gj.lgd:	20.01	23.66	26.92	28.99	31.36	33.21	34.03	34.77	34.96	37.50	.00	.00	.00	.00	.00	27.50		
Vekt:	70.2	84.72638.9	592.5	266.1	264.1	165.9	137.2	54.9	6.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	4280.9		
Gj.vol:	40.7	68.8	101.0	125.6	169.1	190.6	204.9	222.8	213.7	328.9	.0	.0	.0	.0	.0	111.3		
Kond.:	5.0	5.2	5.1	5.1	5.4	5.2	5.2	5.3	4.9	6.2	.0	.0	.0	.0	.0	5.1		

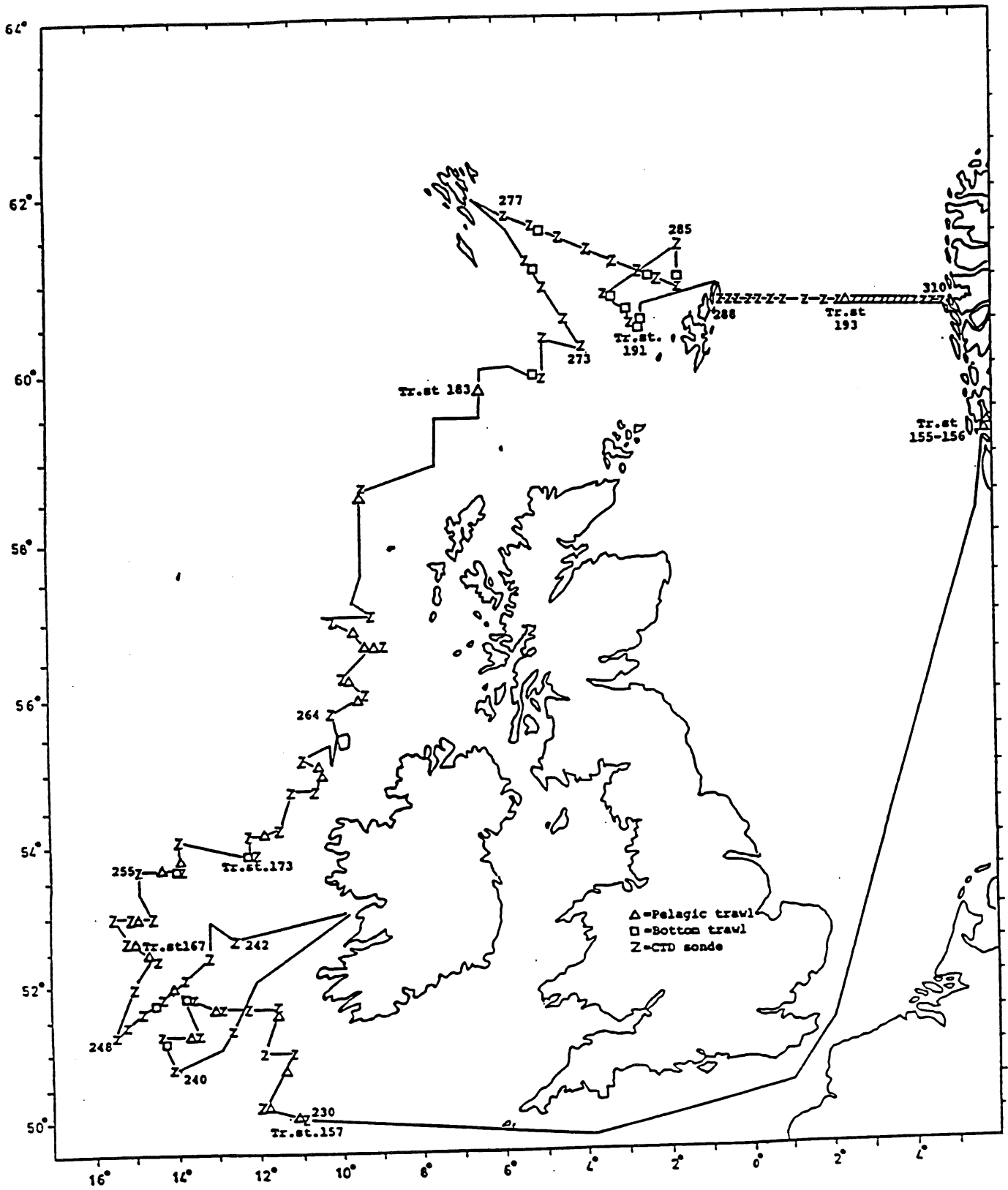


Fig. 1. Kurser og stasjoner for F/F "Johan Hjort",
10. mars-6. april 1992.

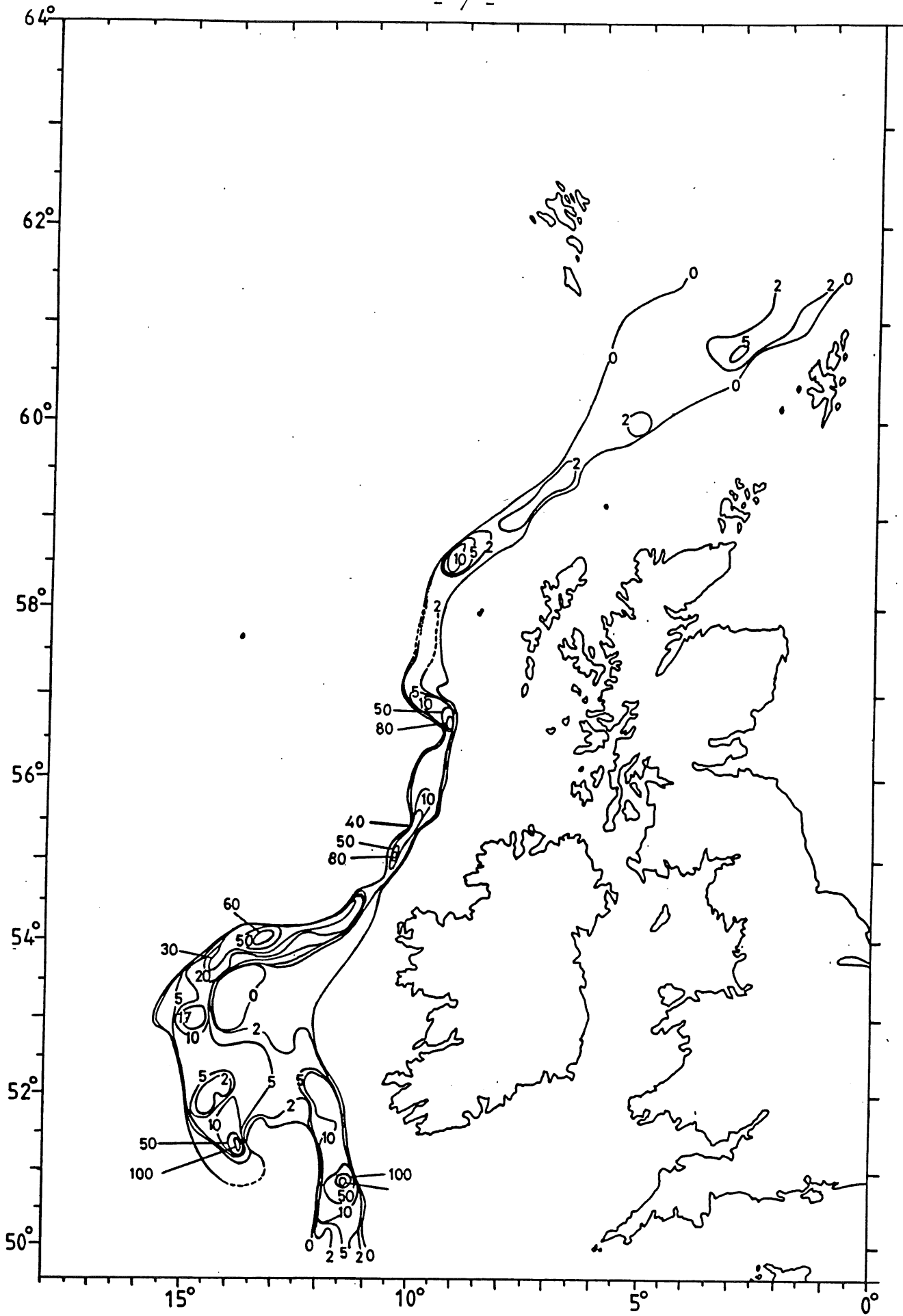


Fig. 2. Kolmule, våren 1992.
Ekkointensitet i $M^2/N.Mic^2 \times 1/100$.

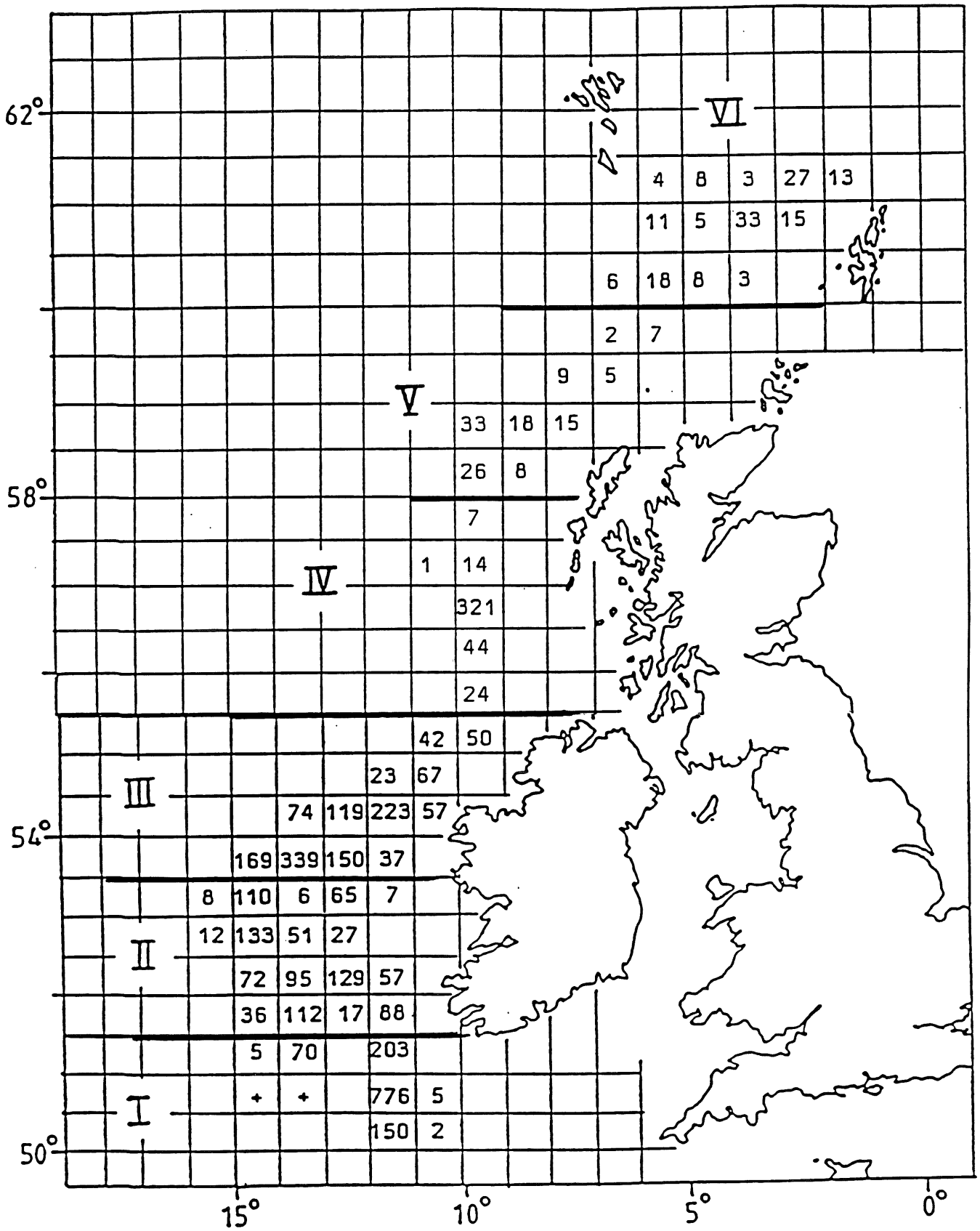


Fig. 3. Kolmule, våren 1992. Biomasse i 1000 tonn.

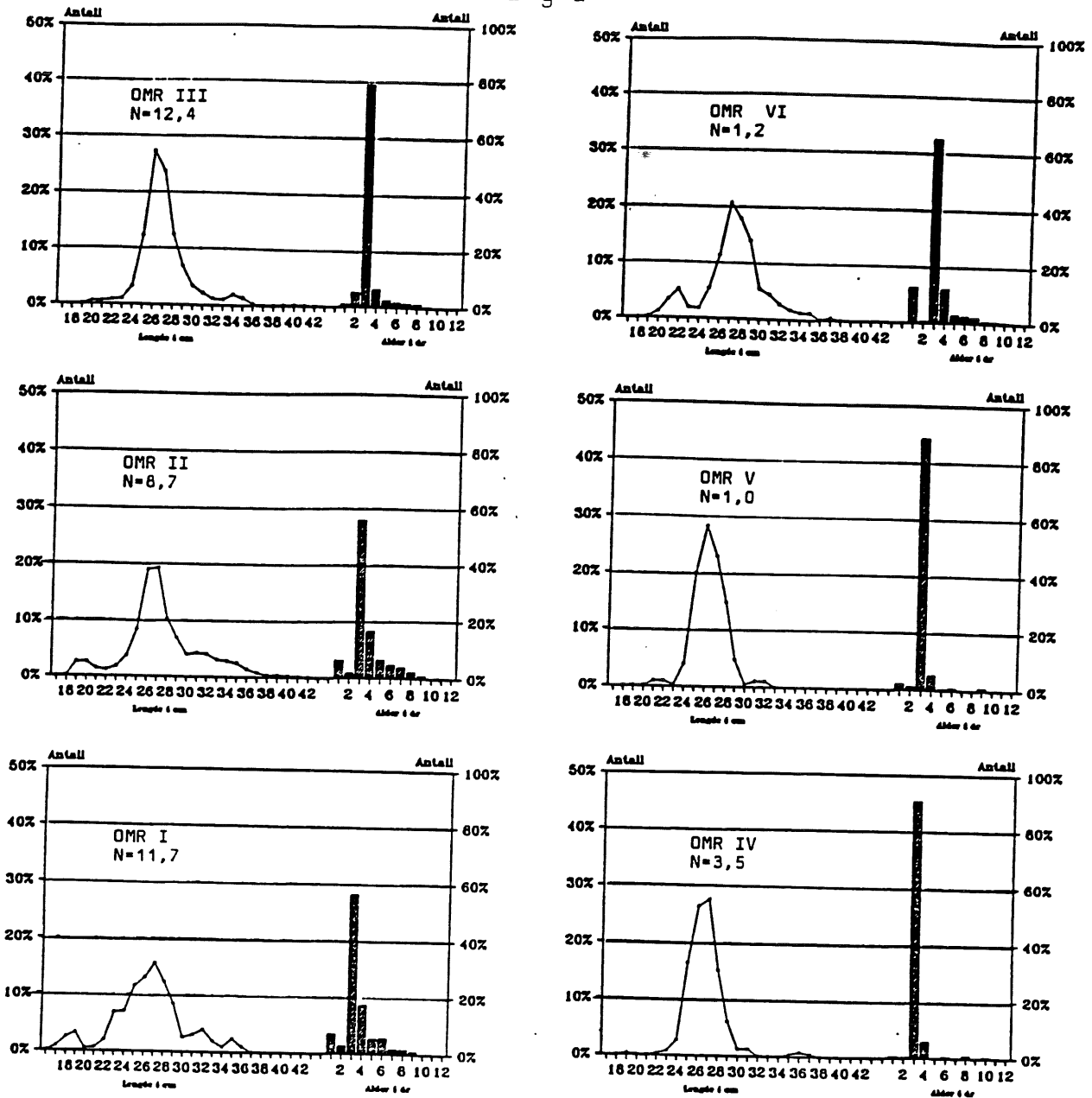


Fig. 4. Lengde- og aldersfordeling av kolmule i områdene I-VI som markert på Fig. 3, våren 1992. Vekting etter tallrikhet. N=10⁹.

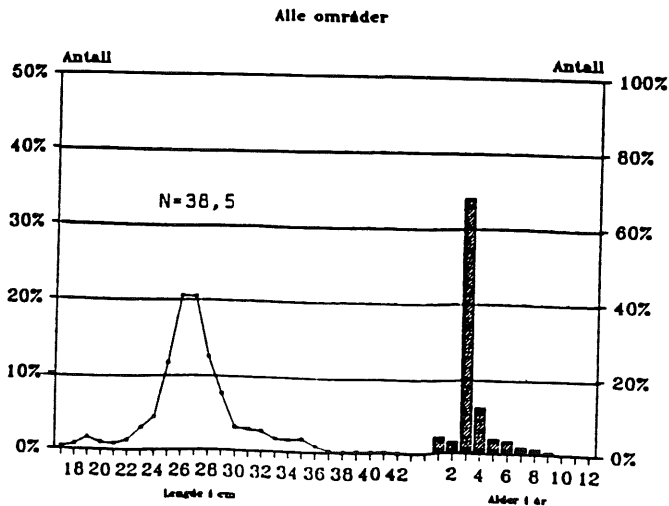


Fig. 5. Samlet lengde- og aldersfordeling av kolmule, våren 1992, vektet etter tallrikhet. N=10⁹.

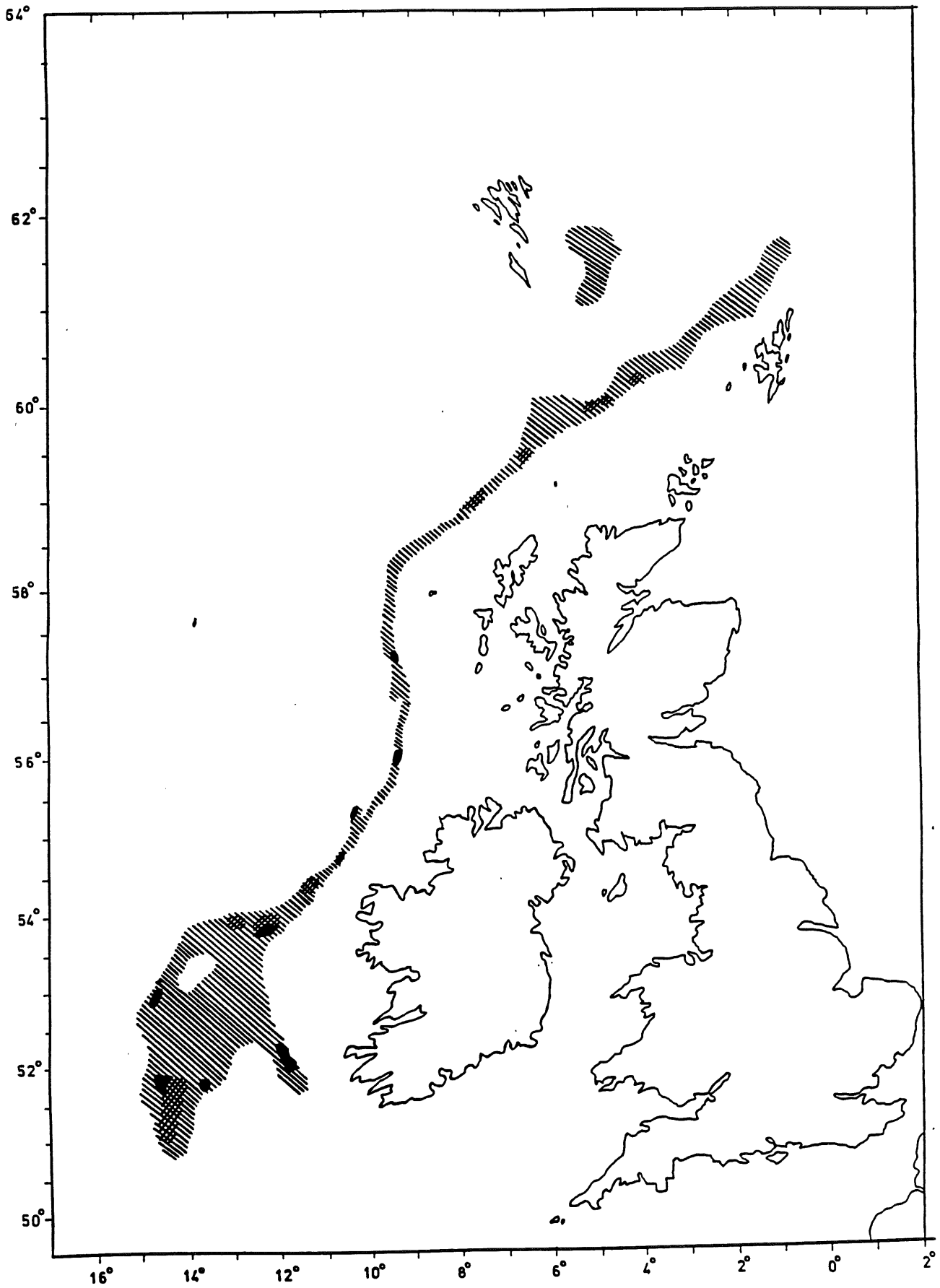


Fig. 6. Vassild, skravert område med dobbeltskravering og svarte felt for høyere tetthet av registreringene, våren 1992.

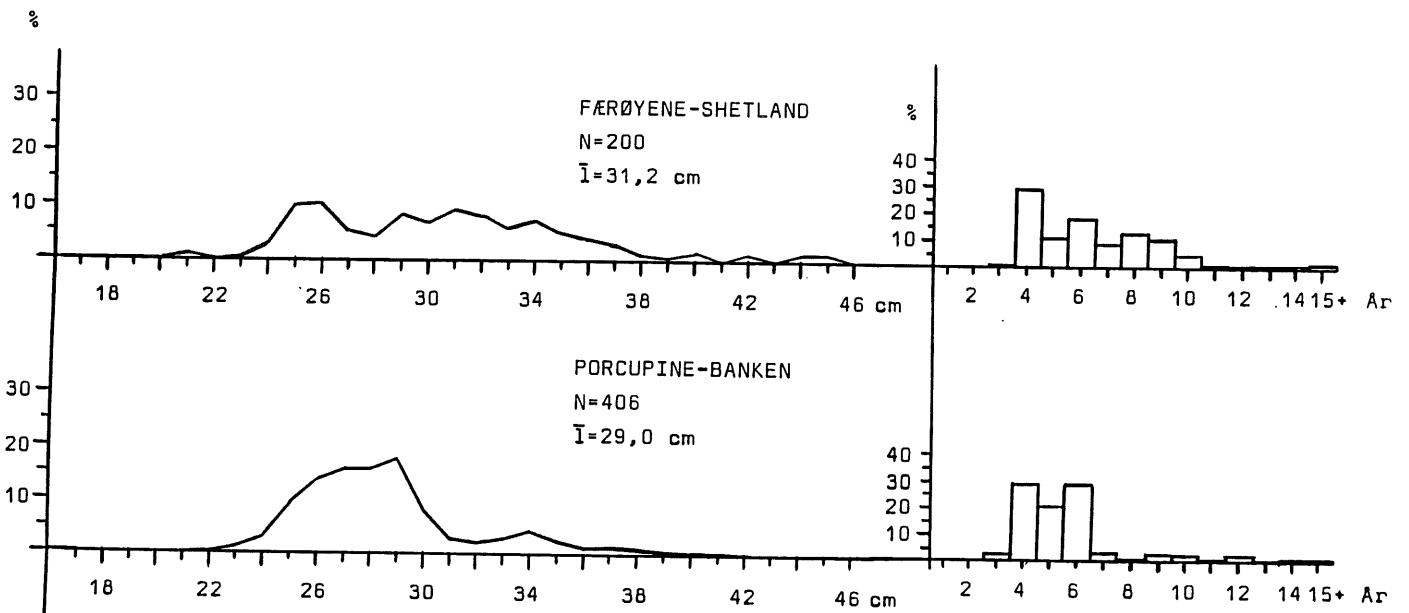


Fig. 7. Lengde- og aldersfordeling av vassild i 2 prøver ved Færøyene-Shetland (Øverst) og i 5 prøver ved Porcupine-banken (Nederst), våren 1992.

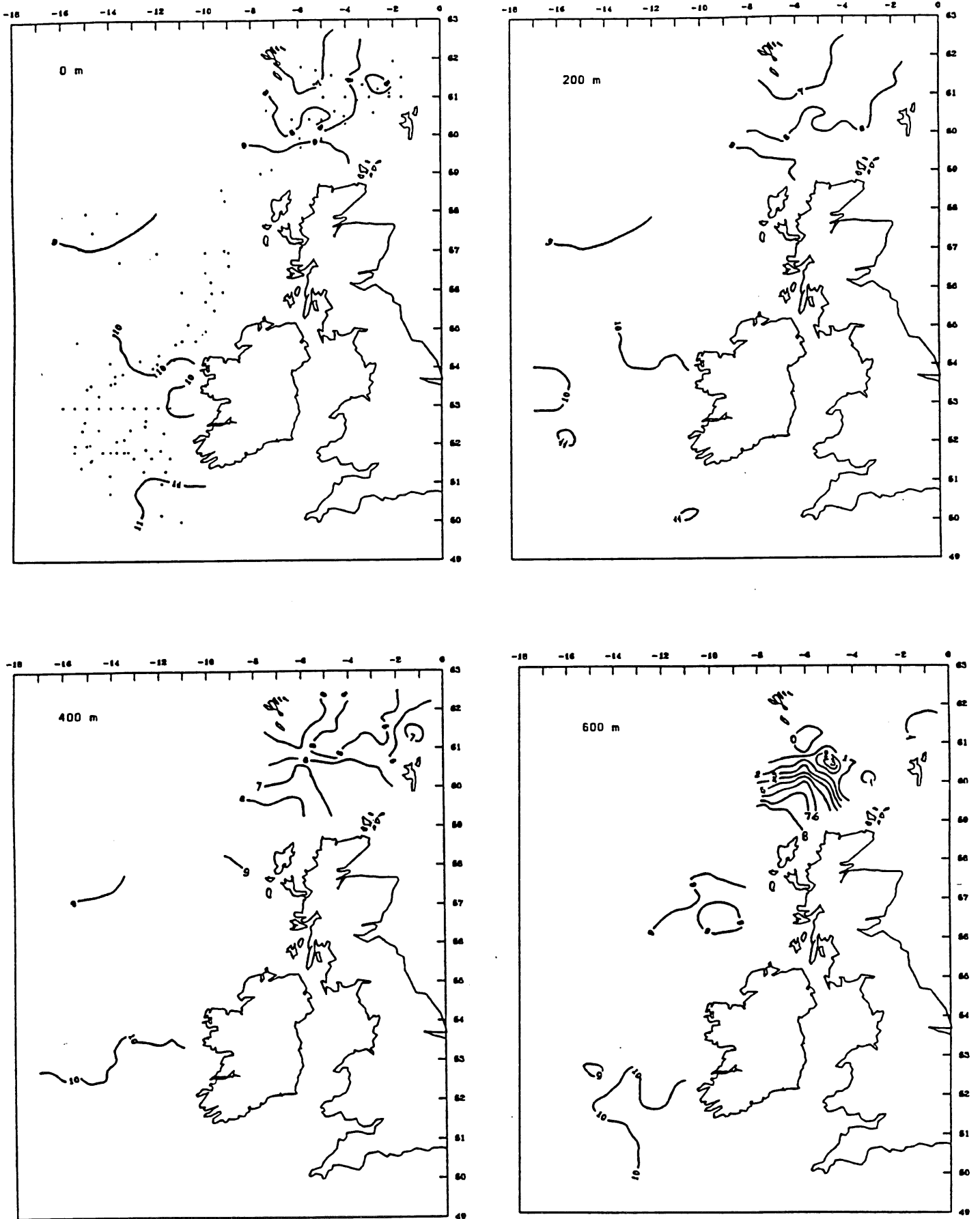


Fig. 8. Temperaturfordeling, $t^{\circ}\text{C}$, i overflaten, 200, 400 og 600 m dyp, våren 1992.

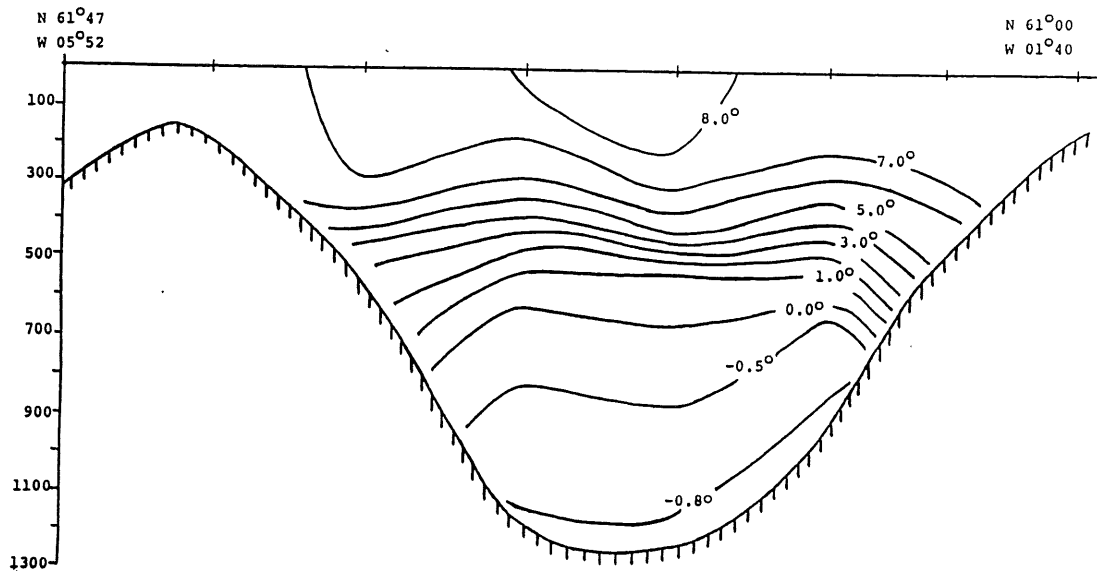


Fig. 9. Temperaturer, t°C, i snittet Færøene-Shetland, våren 1992.

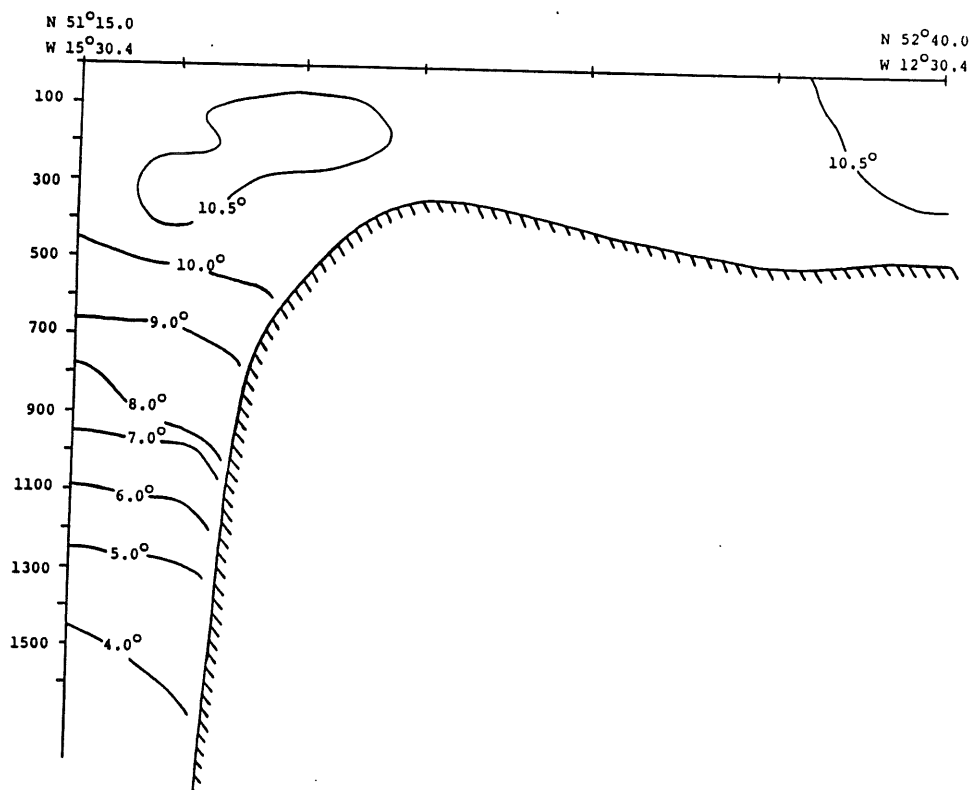


Fig. 10. Temperaturer, t°C, i et snitt fra Porcupinebanken mot sydvest, våren 1992.

APPENDIX

INTERCALIBRATION BETWEEN R.V "JOHAN HJORT" AND R.V "PINRO"
28 March 1992

Introduction

The intercalibration was carried out in the afternoon of March 1992 on a 27 n. mile track between positions N 55°04, W 10°10 and N 55°30, W 09°44.

R/V "Pinro" was sailing in front and R/V "Johan Hjort" followed 0.5 n. mile behind and 10 degrees to the port side. The cruising speed was approximately 7 knots. The intercalibration was performed on varying concentrations of blue whiting and plankton at 400-600 m depth, and on smaller fish in the upper layer at 200-300 m depth.

The equipment and the setting of the instruments were the same as during the joint survey, and are given in the text-table below:

	"J. Hjort"	"Pinro"
Echo sounder	Simrad EK 500	Simrad EK 400
Frequency	38 kHz	38 kHz
Transducer type	ES38B/split	30 x 30 cheramical
Transducer beam	7,1° x 7,1°	8° x 8°
Transmitter power(nom)	2000 w	2500 w
Pulse length	1,0 ms	1,0 ms
Band width	3,6 kHz	3,3 kHz
Main area	0-500 m	0-500 m
Threshold	-82 dB	-74 dB
Area comp.	20 log R	20 log R
Absorbtion	10 db/km	8,5 db/km
Integrator	BEI/EK500	SIORS
Threshold	-82 db	-25 db/-68 dB (EK 400+SIORS)
Gain (output ref.)	40 dB	5 dB

Integration was done in four channels and the settings were:

Ch. 1	200-300 m
Ch. 2	300-400 m
Ch. 3	400-500 m
Ch. 4	500-600 m

For R.V."Pinro", however, the channels' width were 99 m.

The navigational log counter on board R/V "Johan Hjort" was used as a reference of distance, and the integrator reset function on R/V "Pinro" was operated for each nautical mile sailed, prompted by signals transmitted on VHF radio. The weather conditions were favourable during the entire performance.

Analysis.

A detailed analysis of the recording papers from both vessels was done on board R/V "Johan Hjort" and R/V "Pinro" by scientists from both vessels. The recording of each nautical mile were compared. Data from

miles where the two vessels had obtained different recordings were deleted from further processing. The integrator values of R/V "Pinro" were changed by detail TVG correction inside each channel, as shown in Table 1.

The primary integrator values for all channels are shown in Table 2, the definitive integrator values for all channels are shown in Table 3. The deleted data are marked with an asterisk. As can be seen from this table, The values correspond satisfactorily, except perhaps for Channel 4, where correlation between values was lower. A possible reason for this is a difference in threshold - R/V "Johan Hjort" had recorded much more plankton and small organisms than R/V "Pinro" in this channel, and the voltage response of EK500 is higher than EK400/SIORS, and there is a difference in TVG functioning.

Results of the linear regression and geometrical mean linear regression, using the equations

$$\begin{aligned} Sa_{J.Hjort} &= A' \times Sa_{Pinro} + B' \\ Sa_{Pinro} &= A'' \times Sa_{J.Hjort} + B'' \\ GMLR &= (A'/A'')^{1/2} \end{aligned}$$

are shown in the lower part of Table 4. GMLR is the geometrical mean between integrator values in the equations. Geometrical mean linear regression exclude the error because of irregular distribution measure values (Ricker W.E. 1973: "Linear Regressions in Fishery Research". J.Fish.Res.Board Can. 30: 409-434).

In Fig. 1. the integrator values for all four channels are displayed in succession for each n. mile sailed. A distribution diagram, where the values of R/V "Pinro" are plotted against the corresponding values of R/V "Johan Hjort" is shown in Figs. 2-6. The analysis shows a reasonably good correlation for channel 1 and a satisfactory correlation for channels 2,3 and for 3+4, but correlation between values in channel 4 was lower. A possible reason for this is lower TVG Range in echo sounder EK400. However, the arithmetical mean (AM) and the geometrical mean (GMLR) of the integrator values in the channel 4 for all 27 points and for 25 points (2 points were deleted), gives the same relationship (AM (AM = 1.39, GMLR =1.34-1.31), as the regression analysis in channel 3.

After several detailed discussions between Norwegian and Russian scientists, it was recommended that the following relationship should be used for the integrator values obtained during the spring 1992 blue whiting survey at 400-500 m depth:

$$Sa_{J.Hjort} = 1.38 \times Sa_{Pinro}$$

It is also recommended that the channel width for channel 4 should be 500-550 m in the future, because TVG Range equals 560 m in echo sounder EK400 on R/V "Pinro".

It is also recommended that the gain and the threshold settings of the instruments should, as far as possible, be the same for the participating vessels of future surveys.

(Vjasheslav A. Ermolshev)
(Valeri A. Ignachin
PINRO

APPENDIX

TABLE 1.

TVG CORRECTION FACTOR

R/V "FINRO"

ECHO SOUNDER EK400, RANGE COMPENSATION 20 LOG R, ABSORPTION 10.0 DB/KM

I	I	I	I	I	I	I	I
I	CH	DEPTH	DEPTH	TVG CORRECTION	MEAN TVG CORRECTION		
I	I	I	M	FAKTOR	FAKTOR		
I	I	I	I	I	I	I	I
I	I	I	200	1.38	I	I	I
I	I	I	225	1.46	1.45	I	I
I	I	I	250	1.50	I	I	I
I	1	200-300	I	I	I	1.46	I
I	I	I	250	1.50	I	I	I
I	I	I	275	1.49	1.49	I	I
I	I	I	300	1.48	I	I	I
I	I	I	I	I	I	I	I
I	I	I	300	1.48	I	I	I
I	I	I	325	1.53	1.54	I	I
I	I	I	350	1.62	I	I	I
I	2	300-400	I	I	I	1.58	I
I	I	I	350	1.62	I	I	I
I	I	I	375	1.62	1.62	I	I
I	I	I	400	1.61	I	I	I
I	I	I	I	I	I	I	I
I	I	I	400	1.61	I	I	I
I	I	I	425	1.64	1.64	I	I
I	I	I	450	1.66	I	I	I
I	3	400-500	I	I	I	1.70	I
I	I	I	450	1.66	I	I	I
I	I	I	475	1.74	1.74	I	I
I	I	I	500	1.82	I	I	I
I	I	I	I	I	I	I	I
I	I	I	500	1.82	I	I	I
I	I	I	525	1.80	1.78	I	I
I	I	I	550	1.73	I	I	I
I	4	500-600	I	I	I	1.88	I
I	I	I	550	1.73	I	I	I
I	I	I	565	1.70	I	I	I
I	I	I	575	1.80	1.91	I	I
I	I	I	590	2.05	I	I	I
I	I	I	600	2.25	I	I	I

APPENDIKS

TABLE 2.
INTERCALIBRATION JOHAN HJORT AND FINRO (28.03.92) THE VERSION 1

P I N R O						J O H A N H J O R T				
CH:	1	2	3	4	3+4	1	2	3	4	3+4
NM:	200- 300 M:	300- 400 M:	400- 500 M:	500- 600 M:	400- 600 M:	200- 300 M:	300- 400 M:	400- 500 M:	500- 600 M:	400- 600 M:
1:	24 *	9	217	255	472	398 *	44	404	402	806
2:	40	15	134	246	380	160	62	198	244	442
3:	68	21	204	276	480	121	91	499	271	770
4:	96	10	57	242	299	121	69	70	269	339
5:	0	27	67	182	249	14	68	185	227	412
6:	0	9	68	223	291	31	67	77	235	312
7:	0	9	47	204	251	6	37	40/46"	124	164/170"
8:	0	35	47	215 *	262 *	1	113	133	595 *	728 *
9:	0	18	58	195	253	20	15	93	169	262
10:	0	9	38	154	192	36	60	111	162	273
11:	8	9	48	245	293	16	34	83	252	335
12:	17	46	100	175	275	34	184	261	273	534
13:	59	45	98	253	351	173	134	192	267	459
14:	16	387 *	76	258	334	103	250 *	143	342	485
15:	196	44	67	247	314	454	138	171	309	480
16:	39	9	46	263	309	113	12	84	298	382
17:	98	58	198	339	537	109	118	263	317	580
18:	129	80	240	446 *	686 *	90 *	116	256	284 *	540 *
19:	53	46	75	118	193	86	184	180	205	385
20:	27	69	74	115	189	68	70	134	183	317
21:	282	122	110	164	274	244	148	177	225	402
22:	627	220	218	280	498	791	110	231	295	526
23:	68	21	34	184	218	101	77	80	229	309
24:	18	138	21	145	166	56	329	72	223	295
25:	46	168	54	188	242	41	434	157	278	435
26:	54 *	87	31	142	173	24 *	120	82	171	253
27:	36	236	43	130	173	51	290	51	169	220
200-300 M						SA(JH) = 1.16 SA(PI) + 42.6, R = 0.86 (ALL VALUES)				
(SMALL FISH)						SA(JH) = 1.28 SA(PI) + 33.6, R = 0.96 (WITHOUT 1)				
300-400 M						SA(JH) = 0.75 SA(PI) + 71.0, R = 0.67 (ALL VALUES)				
(BL.WH. + PL)						SA(JH) = 1.08 SA(PI) + 55.3, R = 0.71 (WITHOUT 14)				
400-500 M						SA(JH) = 1.34 SA(PI) + 41.3, R = 0.83 (ALL VALUES)				
(BLUE WHITING)						SA(JH) = 1.38 SA(PI) + 39.9, R = 0.84 (WITHOUT SOME VALUES)				
500-600 M						SA(JH) = 0.51 SA(PI) + 147.7, R = 0.40 (ALL VALUES)				
(PL. + BL.WH.)						SA(JH) = 0.76 SA(PI) + 86.4, R = 0.69 (WITHOUT 8,18)				
						ARITHMETICAL MEAN = 1.30				
400-600 M						SA(JH) = 0.83 SA(PI) + 166.2, R = 0.65 (ALL VALUES)				
(PL. + BL.WH.)						SA(JH) = 1.16 SA(PI) + 63.4, R = 0.80 (WITHOUT 8,18)				

APPENDIKS

TABLE 3.

INTERCALIBRATION JOHAN HJORT AND PINRO (28.03.92) THE VERSION 2

P I N R O					J O H A N H J O R T					
CH:	1	2	3	4	3+4	1	2	3	4	3+4
:	200-	300-	400-	500-	400-	200-	300-	400-	500-	400-
NM:	300 M:	400 M:	500 M:	600 M:	600 M:	300 M:	400 M:	500 M:	600 M:	600 M:
1:	24 *	9	222	197	419	398 *	44	404	402	806
2:	40	15	140	190	330	160	62	198	244	442
3:	67	22	204	214	418	121	91	499	271	770
4:	95	10	57	203	260	121	69	70	269	339
5:	0	28	65	153	218	14	68	185	227	412
6:	0	9	66	187	253	31	67	77	235	312
7:	0	9	47	171	218	6	37	46	124	170
8:	0	36	45	233 *	278 *	1	113	133	595 *	728 *
9:	0	18	56	164	220	20	15	93	169	262
10:	0	9	38	141	179	36	60	111	162	273
11:	8	9	48	208	256	16	34	83	252	335
12:	17	47	96	149	245	34	184	261	273	534
13:	58	46	95	215	310	173	134	192	267	459
14:	16	387 *	73	228	301	103	250 *	143	342	485
15:	194	54	80	240	329	454	138	171	309	480
16:	39	9	44	221	265	113	12	84	298	382
17:	97	60	191	299	490	109	118	263	317	580
18:	128	82	232	375 *	607 *	90	116	256	284 *	540 *
19:	52	47	72	99	171	86	184	180	205	385
20:	27	71	71	97	168	68	70	134	183	317
21:	279	126	106	143	249	244	148	177	225	402
22:	621	227 *	210	235	445	791	110 *	231	295	526
23:	67	21	34	155	189	101	77	80	229	309
24:	18	138	20	122	142	56	329	72	223	295
25:	46	168	54	188	242	41	434	157	278	435
26:	53	90	30	119	149	24	120	82	171	253
27:	36	236	41	109	150	51	290	51	169	220

200-300 M	SA(JH) = 1.17 SA(PI) + 42.6 ; R = 0.86					(ALL VALUES)				
(SMALL FISH)	SA(JH) = 1.20 SA(PI) + 26.8 ; R = 0.90					(WITHOUT 1)				

300-400 M	SA(JH) = 0.74 SA(PI) + 70.0 , R = 0.67					(ALL VALUES)				
(BLUE WHITING	SA(JH) = 1.06 SA(PI) + 54.8 , R = 0.71					(WITHOUT 14)				
+ PLANKTON)	SA(JH) = 1.45 SA(PI) + 40.1 , R = 0.84					(WITHOUT 14,22)				
	GMLR = 1.48 - 1.74, AM = 1.95 - 2.18									

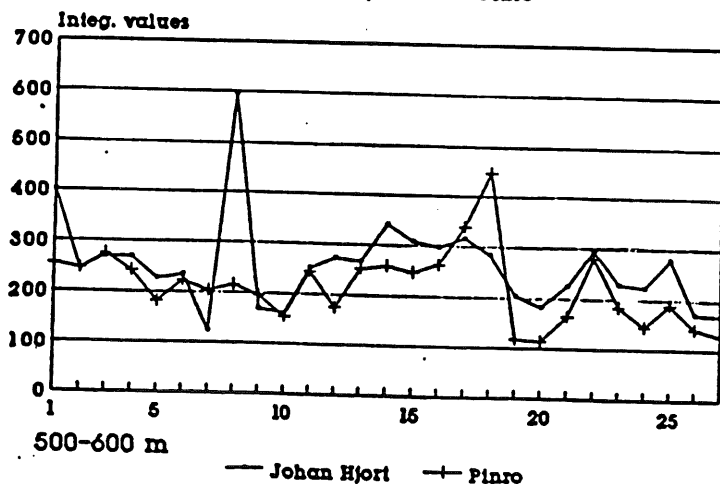
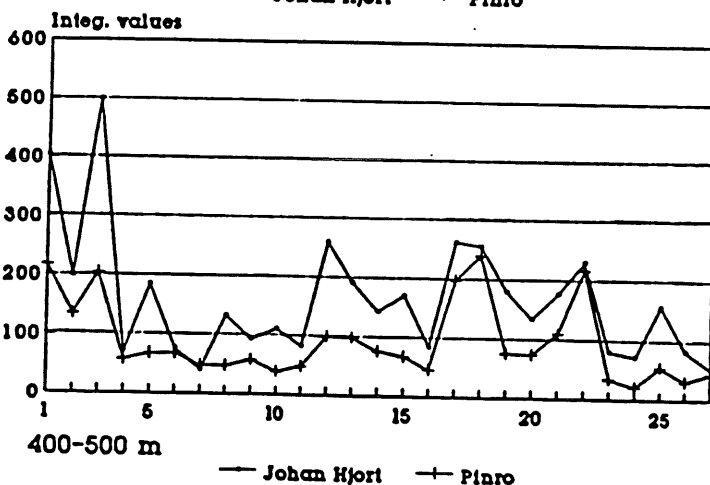
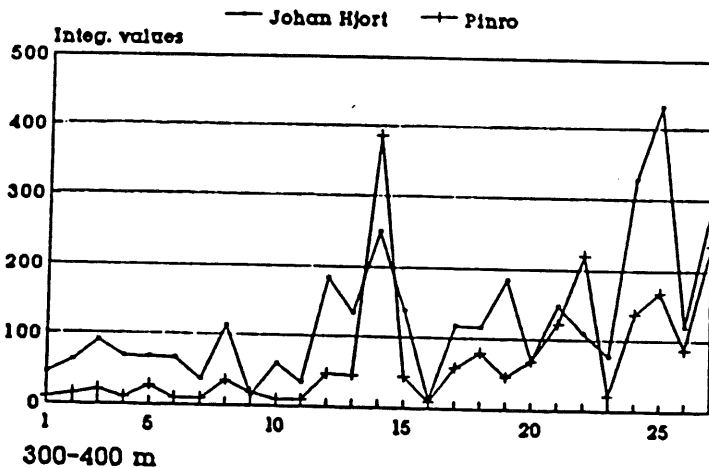
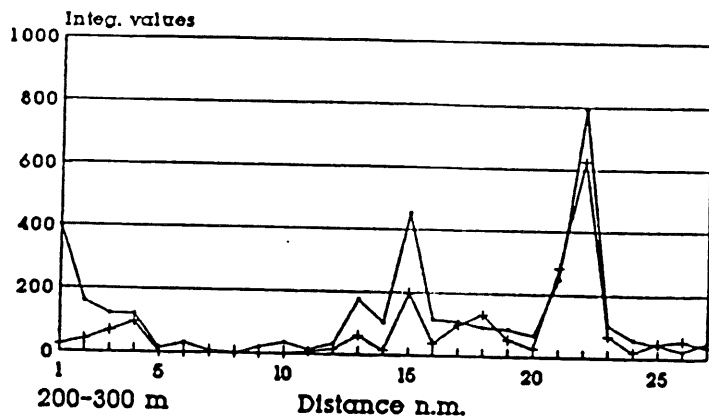
400-500 M	SA(JH) = 1.38 SA(PI) + 41.5 , R = 0.84					(ALL VALUES AND				
(BLUE WHITING)	SA(JH) = 1.38 SA(PI) + 39.9 , R = 0.84					WITHOUT SOME VALUES)				
	GMLR = 1.65, AM = 1.82									

500-600 M	SA(JH) = 0.75 SA(PI) + 119.2 , R = 0.51					(ALL VALUES)				
(BLUE WHITING	SA(JH) = 0.85 SA(PI) + 93.6 , R = 0.68					(WITHOUT 8,18)				
+ PLANKTON)	GMLR = 1.31, AM = 1.33									

400-600 M	SA(JH) = 0.98 SA(PI) + 153.0 , R = 0.69					(ALL VALUES)				
(BLUE WHITING	SA(JH) = 1.28 SA(PI) + 70.8 , R = 0.80					(WITHOUT 8,18)				
+ PLANKTON)	GMLR = 1.60, AM = 1.53									

300-600 M	SA(JH) = 0.73 SA(PI) + 293.5 , R = 0.58					(ALL VALUES)				
(BL.+ PL)	SA(JH) = 1.51 SA(PI) + 55.5, R = 0.74					(WITHOUT 8,14,18,22)				
	GMLR = 1.59, AM = 1.69									

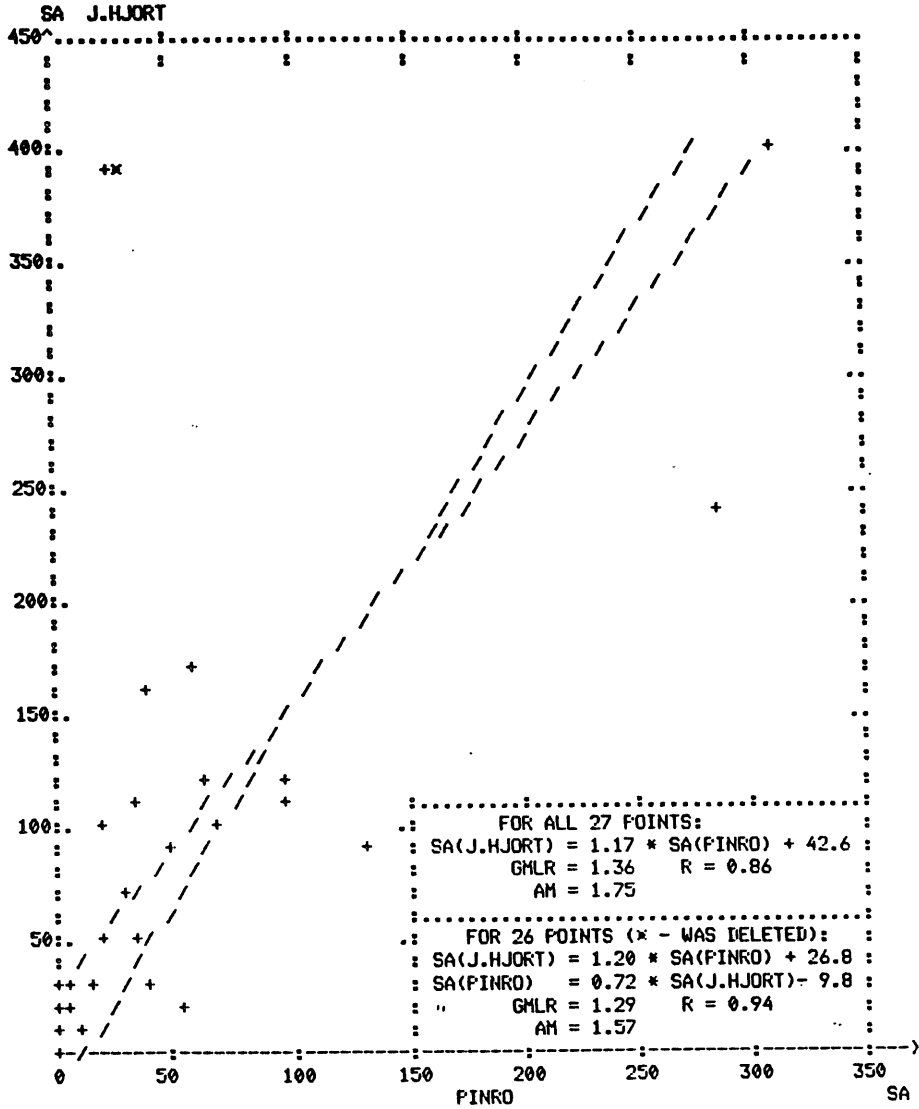
Intercalibration J. Hjort- Pinro
March 28 1992



APPENDIX Fig. 1. Observed integrator values.

APPENDIX

200-300 M

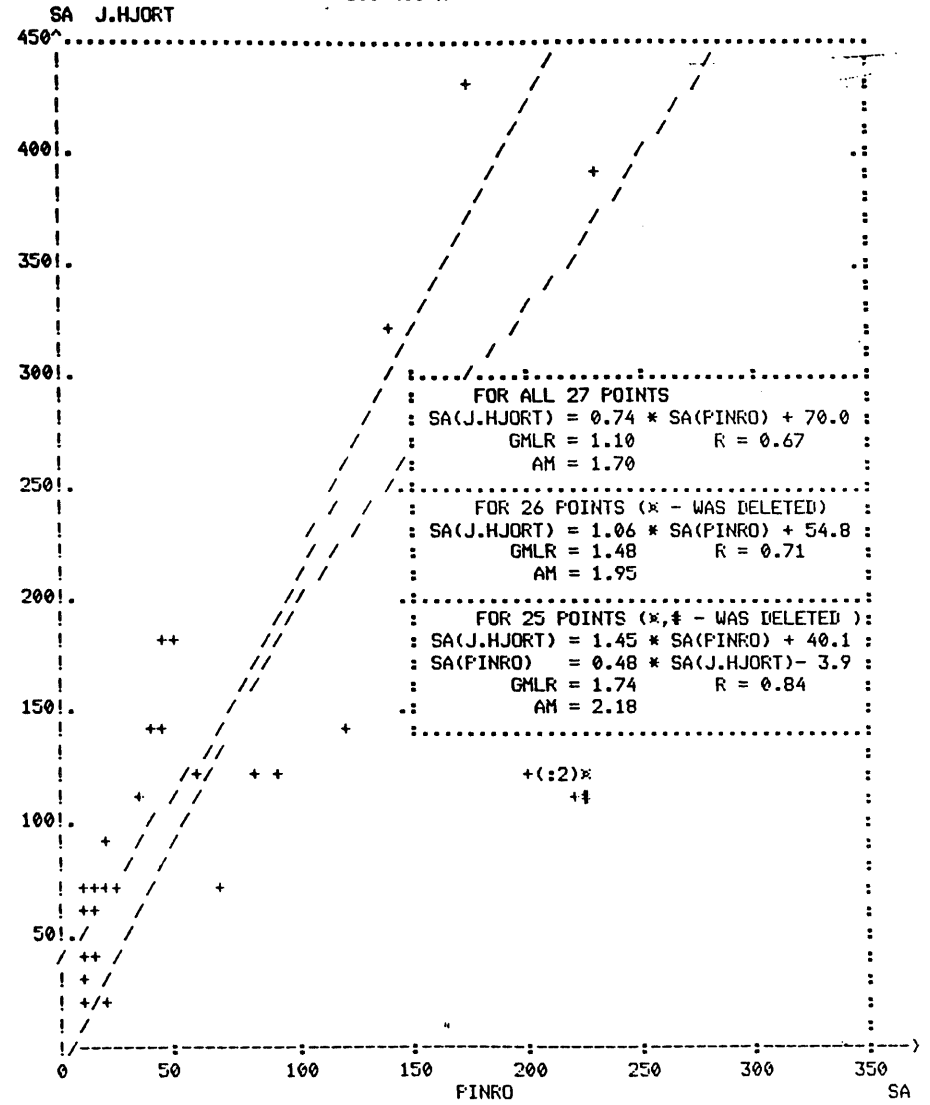


Appendix

FIGURE 2. PLOT OF CORRESPONDING INTEGRATOR VALUES AND REGRESSION LINE

APPENDIX

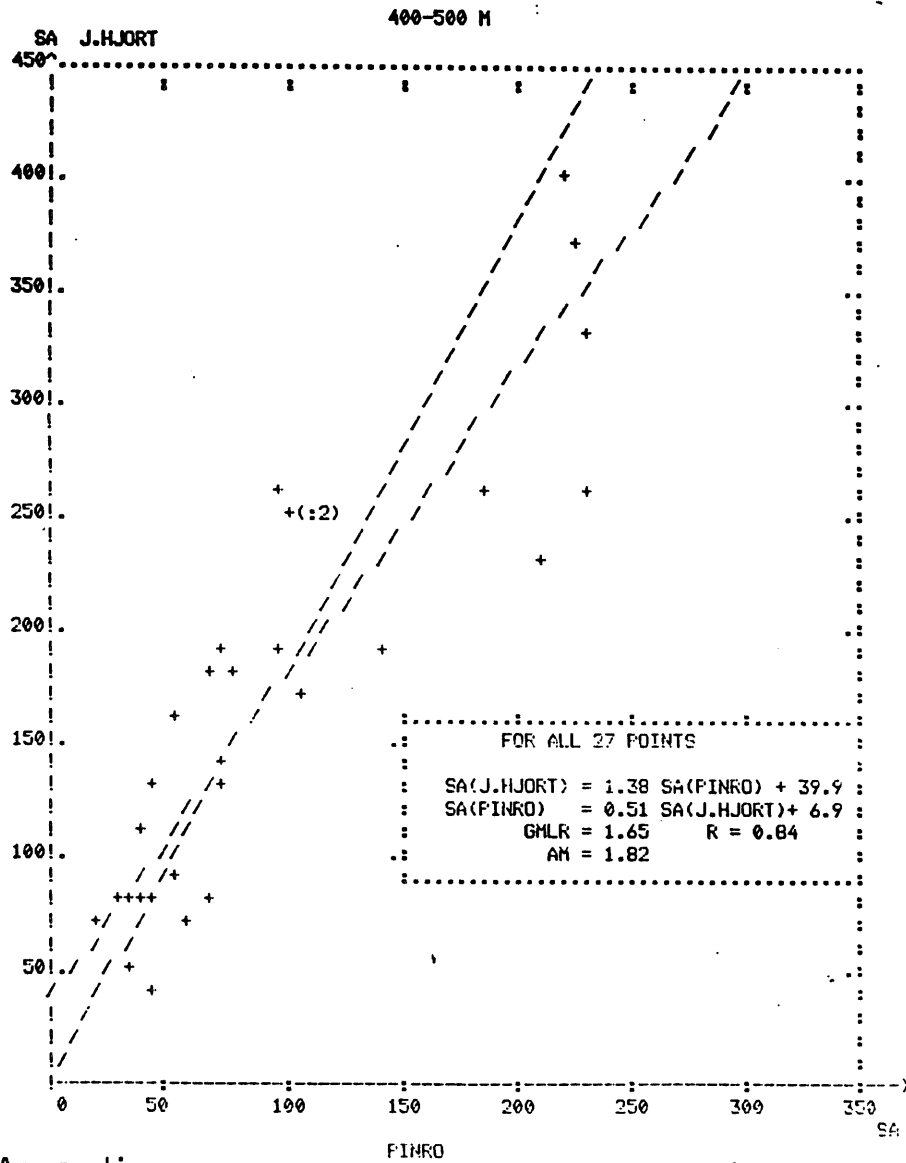
300-400 M



Appendix

FIGURE 3. PLOT OF CORRESPONDING INTEGRATOR VALUES AND REGRESSION LINE

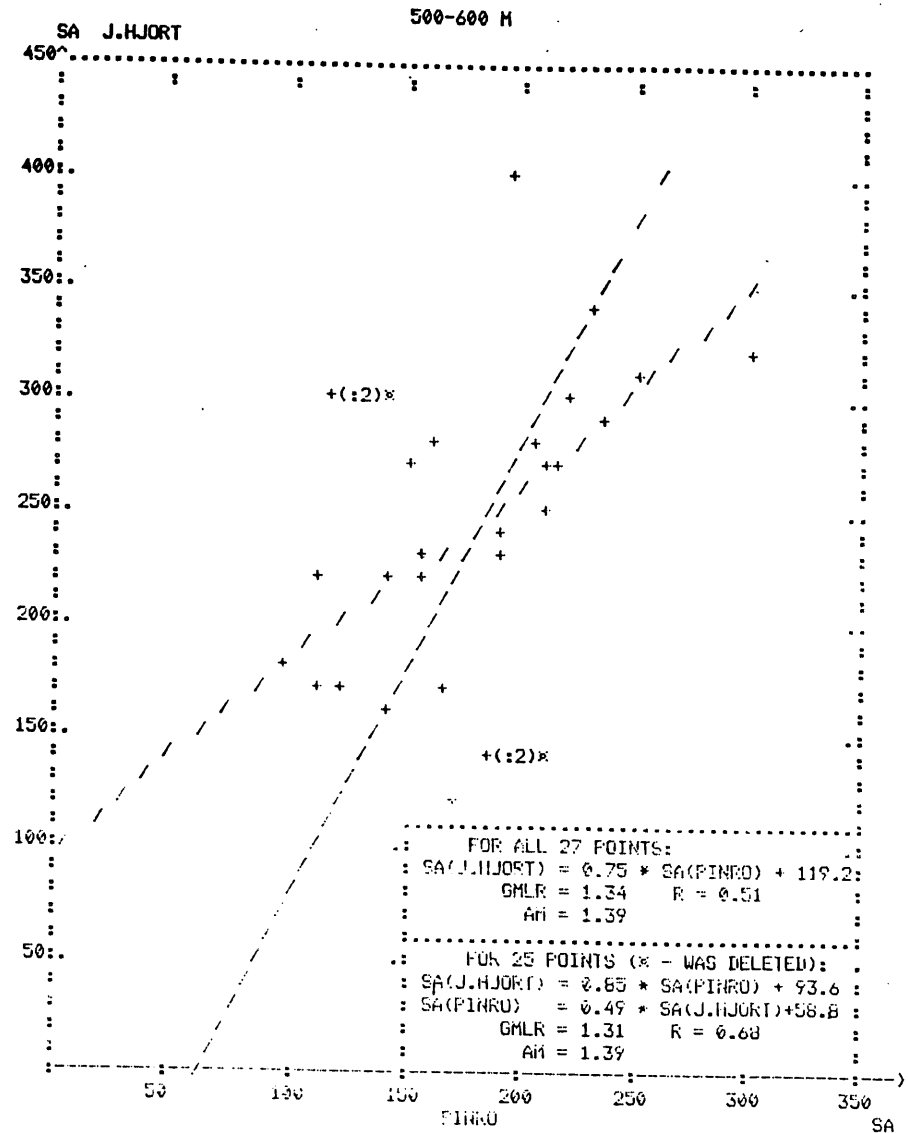
APPENDIX



Appendix

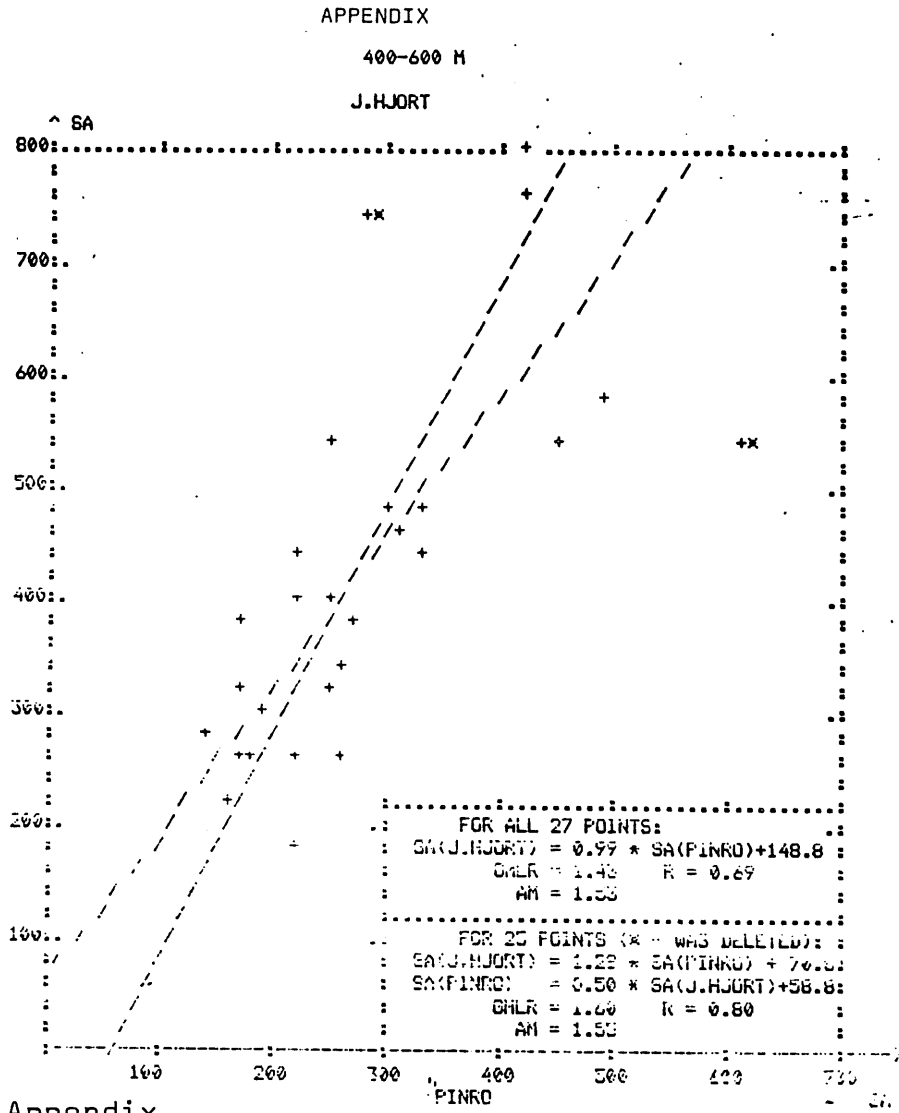
FIGURE 4. PLOT OF CORRESPONDING INTEGRATOR VALUES AND REGRESSION LINE.

APPENDIX



Appendix

FIGURE 5. PLOT OF CORRESPONDING INTEGRATOR VALUES AND REGRESSION LINE



Appendix

FIGURE 6. PLOT OF CORRESPONDING INTEGRATOR VALUES AND REGRESSION LINE