

FISKERIDIREKTORATETS  
HAVFORSKNINGSINSTITUTT

T O K T R A P P O R T  
Bare til internt bruk

FARTØY : F/F "Eldjarn"  
 AVGNAG : Bergen, 23. februar 1983 kl. 1900  
 ANKOMST : Kristiansund, 14. mars 1983 kl. 0100  
 OMRÅDE : Møre  
 FORMÅL : Akustisk mengdeestimering og biologisk prøve-  
 taking av gytebestanden av norsk vårgytende sild.  
 PERSONELL : A. Asenjo, O. Hagström (til 4.3), J. Klæt, A. Nødtvedt,  
 A. Romslo, I. Røttingen, J. Røttingen.

INNLEDNING

Formål med undersøkelsen:

- 1) Beregne omregningsfaktor (C-verdi) for voksen sild på gytefeltene.
- 2) Akustisk estimering av sild på gytefeltene.

Toktet ble utført etter samme retningslinjer som toktet med "Michael Sars" 23.2. - 7.3. 1982.

METODIKK

Biomasseberegningene er utført etter følgende formel:

$$\rho_A \cdot \sigma_{bs} = C_I \cdot M \quad (I) \quad (\text{NAKKEN 1982})$$

hvor

A = mengde fisk pr. flateenhet

$\sigma_{bs}$  = tilbakespredningstverrsnittet (back scattering cross section). Sammenhengen mellom  $\sigma_{bs}$  og TS (målstyrken) er:  
TS = 10 log  $\sigma_{bs}$  eller  $\sigma_{bs} = 10^{0,1 TS}$

M = Integratorverdi. Verdiene som er brukt i denne rapporten er korrigert for TVG-avvik

$C_I$  = er en faktor som inneholder de nødvendige instrument-karakteristika for ekkolodd/integrator. Kalles instrument-konstant og beregnes etter følgende formel:

$$C_I = \frac{\sigma_{kule} \cdot 3.43 \cdot 10^6}{M_{kule} \cdot D^2 \cdot \psi}$$

hvor  $\sigma_{kule}$  er tilbakespredningstverrsnittet (refleksjonskoeffisienten) av kula.  $\sigma_{kule} = 10^{0,1 TS_{kule}}$  (m<sup>2</sup>)

$M_{kule}$  er integratorverdien for 1 n.mil integrering av kula (mm).

D er dypet til kula (m)

$\psi$  er den "ekvivalente kon" eller romvinkel (steradianer)

For "Eldjarn" (målt 28.1. 1983) har en følgende verdier:

$$\begin{aligned} TS_{kule} &= -33,6 \text{ dB} \\ M_{kule} &= 4429 \text{ mm per n.m.} \\ D &= 17.6 \text{ m} \\ \psi &= 0,011 \end{aligned}$$

Dette gir:

$$C_I = 0.099 \text{ m}^2 \text{ per (n.m.)}^2$$

TS (målstyrke) og  $\sigma_{bs}$  (tilbakespredningstverrsnitt) for sild  
-----

Det ble på tilsvarende tokt våren 1982 utført forsøk for å bestemme TS for sild. Metodikken er beskrevet i fjorårets toktrapport og i et ICES-paper (HAGSTRÖM and RÖTTINGEN ICES C.M. 1982/B:33), og skal bare kort rekapituleres her.

Forsøket i 1983 ble utført om kvelden 25.2. i Goksøyrvika ved Runde. Silda sto i slør, Fig. 1 viser ekkogram av sildeforekomstene. Fig. 2 viser hvordan eksperimentet ble utført. Snurpefartøyet ("Østbas") ble liggende i ro mens "Eldjarn" integrerte på silde-registreringen. En hadde integratorutskrift for hver 0,1 n.mil, verdiene er gitt i Tabell 1. "Eldjarn"s kurslinje ble lagt 0,2 n.mil til side for akterenden på "Østbas". Etterat "Eldjarn" hadde passert, gikk snurperen omtrent slik den stiplede linjen på Fig. 2 viser. Ved radarobservasjon og dybdeangivelse gikk det fram at notkastet ble påbegynt i kabellengde 909,0, men at deler av 908,9 også var inkludert i kastet.

En fikk følgende data for forsøket:

Gjennomsnittlig integratorverdi (kabellengder 909,0 og 908,9): 1509  
Fangst snurpenotkast : 80 hl (7440 kg)  
Gjennomsnittslengde sild : 32.28 cm  
Gjennomsnittsvekt sild : 249,7 g  
Antall sild i snurpenotkast :  $7440/0,2497 = 29796$   
Areal snurpenotkast :  $0,00931 \text{ n.mil}^2$   
Antall sild pr. n.mil<sup>2</sup> : 3200430

$$\sigma_{bs} = \frac{M \cdot C_I}{\rho_A} = \frac{1509 \cdot 0,099}{3200430}$$

og  $TS = 10 \log \sigma_{bs} \text{ dB}$  (II)

$TS = -43,3 \text{ dB}$  for sild 32,3 cm

$$TS_{kg} = -43,3 + 10 \log \frac{1000}{249,7}$$

$$TS_{kg} = -37,3 \text{ dB}$$

Her har en regnet med  $\sigma_{bs}$  for hvert enkelt individ. Det viste seg imidlertid praktisk å regne med  $\sigma_{bs}$  pr. kg. En har innført benevnelsen  $\sigma_{bs(kg)}$

$$\sigma_{bs(kg)} = \frac{1509 \cdot 0,099}{7440/0,00931} = 0,0001869$$

$$TS_{kg} = 10 \log \sigma_{bs(kg)} \text{ dB}$$

og

$$TS_{kg} = -37,3 \text{ dB}$$

$$\text{En har: } TS_{kg} = - (A \log l + B) \quad (\text{III})$$

$$l = \text{sildas lengde i cm}$$

$$\text{Fra 1982 : } - 37,6 = - (A \log 34,6 + B) \text{ dB}$$

$$\text{Fra 1983 : } - 37,3 = - (A \log 32,2 + B) \text{ dB}$$

Dette gir  $A = 10$  og  $B = 22,2$

For sild på gytefeltene har en derfor følgende relasjon:

$$TS_{kg} = -(10 \log l + 22,2) \text{ dB} \quad (\text{IV})$$

#### MENGDEBEREGNING

Fig. 3 viser områder hvor en registrerte gytesild. P.g.a. værforhold, tidsrammer (registrering bare mulig om natten) etc., ble området undersøkt i 2 etapper. Området sør for linjen på Fig. 2, (område A) ble undersøkt 1.3.-2.3., og område B ble undersøkt 6.3.-7.3. Dessuten ble Buagrunden undersøkt 9.3. - 10.3.

$$\text{Av ligning (I) : } \sigma_A = \frac{C_T \cdot M}{\sigma_{bs}}$$

Med verdier fra tabell 2:

$$\text{Område A: } \rho_{\text{tonn}} = \frac{0,099 \cdot 1103,5 \cdot 177}{0,000 \cdot 1860 \cdot 1000} \quad 103 \text{ tusen tonn}$$

$$\text{Område B: } \rho_{\text{tonn}} = \frac{0,099 \cdot 977,3 \cdot 247}{0,0001778 \cdot 1000} \quad 134 \text{ tusen tonn}$$

$$\text{Buagrunden } \rho_{\text{tonn}} = \frac{0,099 \cdot 479 \cdot 271}{0,0001687 \cdot 1000} \quad 76 \text{ tusen tonn}$$

### Feilkilder

På dette toktet var det problemer med de akustiske signalene. Dette skyldes antagelig dempning av lydenergi p.g.a. luftbobler under svingeren. En kunne bl.a. måle kraftig dempning av bunnekk så snart det ble noe sjø.

Utbredelsesområdet ble dekket mange ganger, men bare dataene som er brukt i de overnevnte mengdeberegninger ble innsamlet i noenlunde brukbare værforhold. Dempning av signalene vil føre til underestimat.

Det var også vanskelig å etablere en O-linje for deler av utbredelsesområdet nær land, det var ikke mulig å navigere der med et fartøy på "Eldjarn's" størrelse.

### BIOLOGI

Det er vanskelig å omgjøre bestandsestimatene i tonn til antall sild pr. aldersgruppe.

Det er i utgangspunkt vanskelig å tråle på Mørefeltene i februar-mars, da det står svært mye bruk i sjøen (torskefiske). Det er derfor ikke mulig å få så mange prøver som ønskelig.

Videre er bestandsstrukturen på Mørefeltene i gytetiden komplisert. Det er et blandingsområde for forskjellige bestandskomponenter som er på vandring til og fra gyttefeltene.

Fig. 4 viser prøver fra Mørefeltene i februar-mars 1983. Prøvene er dels fra det ordinære sildefisket (avsluttet 15.2.) fra ringnotfartøyet "Østbas" (forsøksfiske etter merket sild), og fra forskningsfartøyene "Eldjarn" og "Håkon Mosby".

Av figuren går det fram at det er en (blandings?)-komponent ved Runde og nordover mot Storholmen (Fig. 4A-D). Her er 1979-årsklassen svært sterkt representert. Videre en komponent ved

Harøyfallet og langs land nordover mot Bjørnsund (Fig. 4E,F og I) hvor 1978-årsklassen er godt representert. Ute på Buagrunden (Fig. 4G-H) er det større sild ("tradisjonell" nordlig komponent). For å få et foreløpig estimat har en antatt at område A (Fig. 3) består av sild med aldersfordeling tilsvarende det en har på prøver fra området Runde-Storholmen. I område B hadde silda i de nordlige deler en annen aldersfordeling (Harøyfallet, Fig. 4E-F). 25% av estimatet er derfor fordelt etter denne aldersfordeling, og 75% som i område A. Tabell 3 viser gjennomsnittlig aldersfordeling, og Tabell 4 gir bestandsestimatene.

Bergen, 27. september 1983

Olle Hagström  
(sign.)

Ingolf Røttingen  
(sign.)

#### LITTERATUR

HAGSTRÖM, O. and RØTTINGEN, I. 1982. Measurements of the density coefficient and average target strength of herring using purse seine. ICES C.M. 1982/B:33.

NAKKEN, O. 1982. Normalisering av ekkointegratorverdier. Internt notat, Havforskningsinstituttet.

Tabell 1. Integratorverdier, "Eldjarn".

Logg	Integratorverdi
908,7	1796
908,8	1026
908,9	1577
909,0	1441

Tabell 3. Aldersfordelinger (%) Møre, februar-mars 1983

	Årsklasse								
	1980	-79	-78	-77	-76	-75	-74	-73	-69
"Runde"-prøver	5	52	11	8	10	5	8	1	0
"Harøyfj.-prøver	0	32	26	6	21	4	6	5	0
Buagrunnen	0	5	13	6	23	2	22	22	7

Tabell 4. Registrert mengde sild, første halvdel av mars 1983

	Årsklasse (N x 10 <sup>-6</sup> )									Sum	Tonn (x10 <sup>-3</sup> )
	1980	-79	-78	-77	-76	-75	-74	-73	-69		
Område A	21	219	46	34	42	21	34	4		421	103
Område B	14	221	95	37	79	24	37	15		522	134
ΣSør for Buagr.	35	440	141	71	121	45	71	19		943	237
Bua-grunnen	0	11	29	13	51	4	48	48	15	219	76

Tabell 2. Silderegi reringer, Møre, våren 1983

Område	Areal planimeter	Antall n.mil med registrering	Total integr. verdi	Gj.snittl. integr.verdi	$\bar{l}$ sild (cm)	$\bar{w}$ sild (g)	$TS_{kg}$ (dB)	$\sigma_{bs}$ (kg)
A (Se Fig.3)	177	47	51863	1103,5	32,4	245	-37,3	0,0001860
B (" " ")	247	63	61573	977,3	33,6	270	-37,5	0,0001778
Buagrunnen	271	82	39278	479,0	35,8	345	-37,7	0,0001687



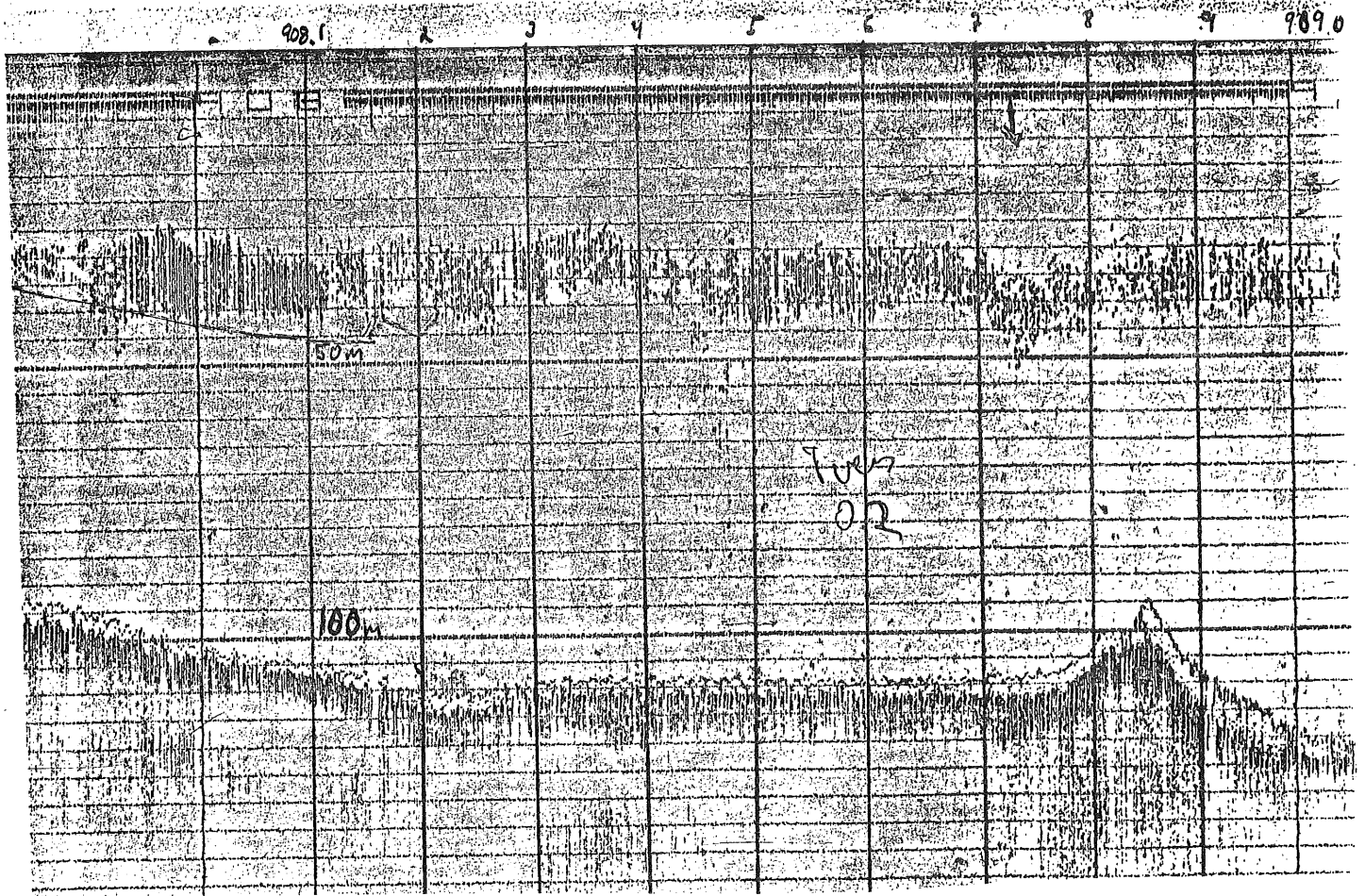


Fig. 1. Ekkogram, silderegistrering, Goksøyrvika 25.2.1983

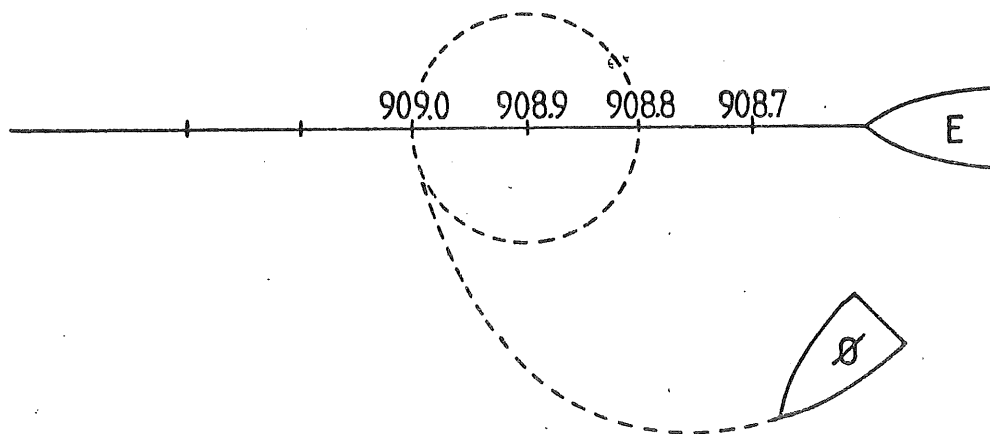


Fig. 2. Skisse av snurpenotforsøk. E = "Eldjarn"; Ø = "Østbas"

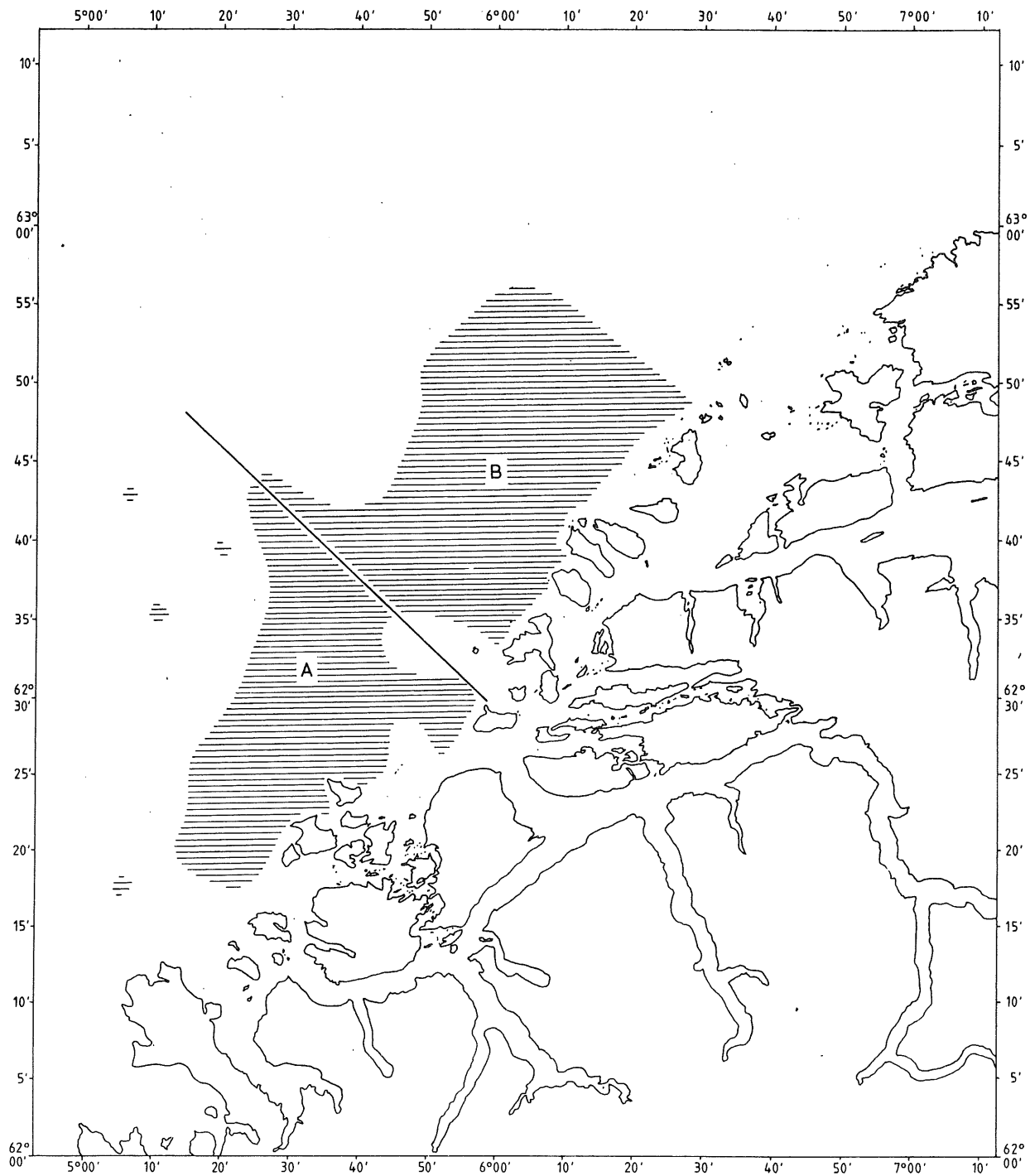


Fig. 3. Registrering av gytesild sør for  $63^{\circ}\text{N}$ . Første halvdel av mars 1983.

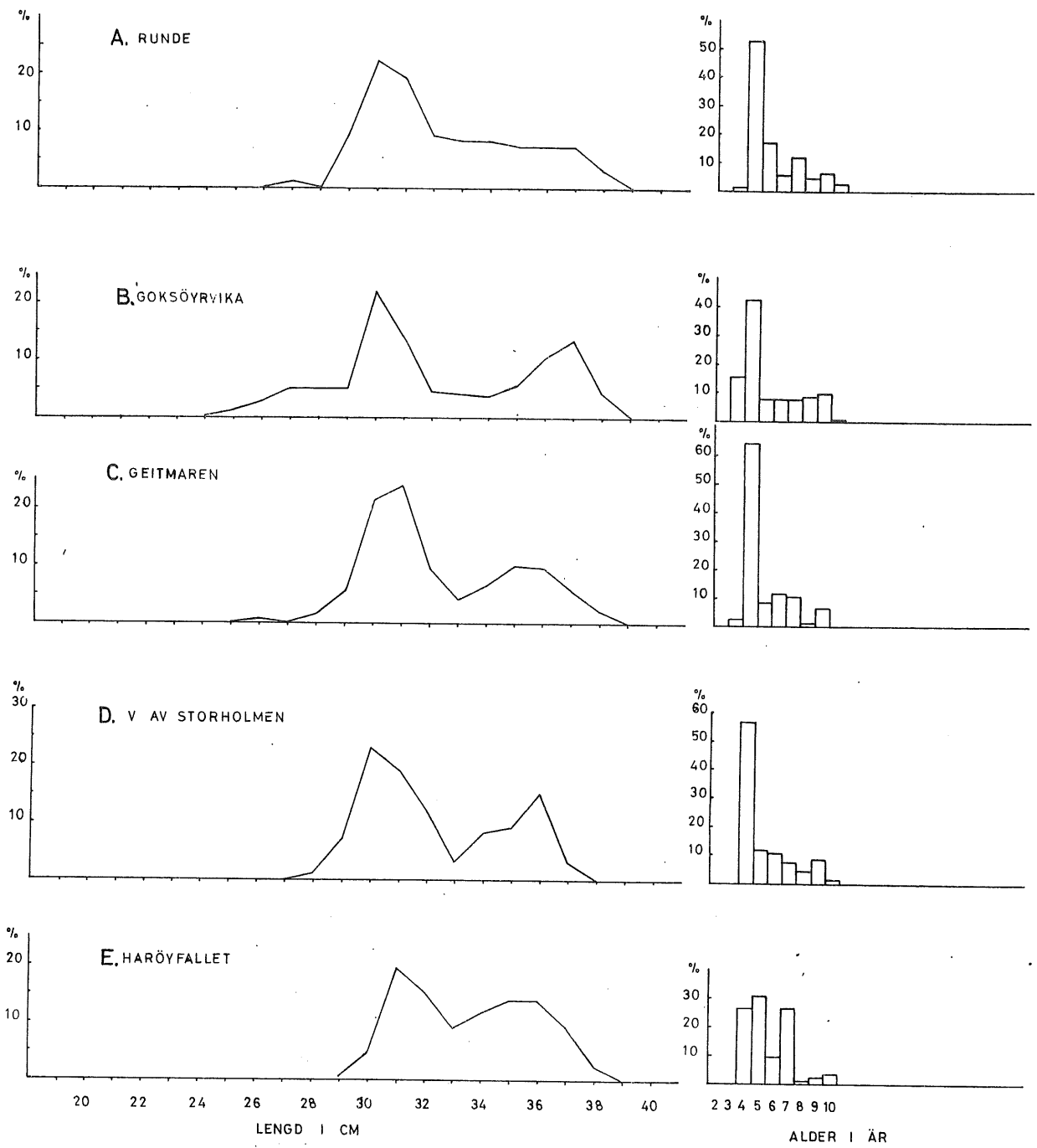


Fig. 4. Lengde- og aldersfordeling av sild. Møre, februar-mars 1983.

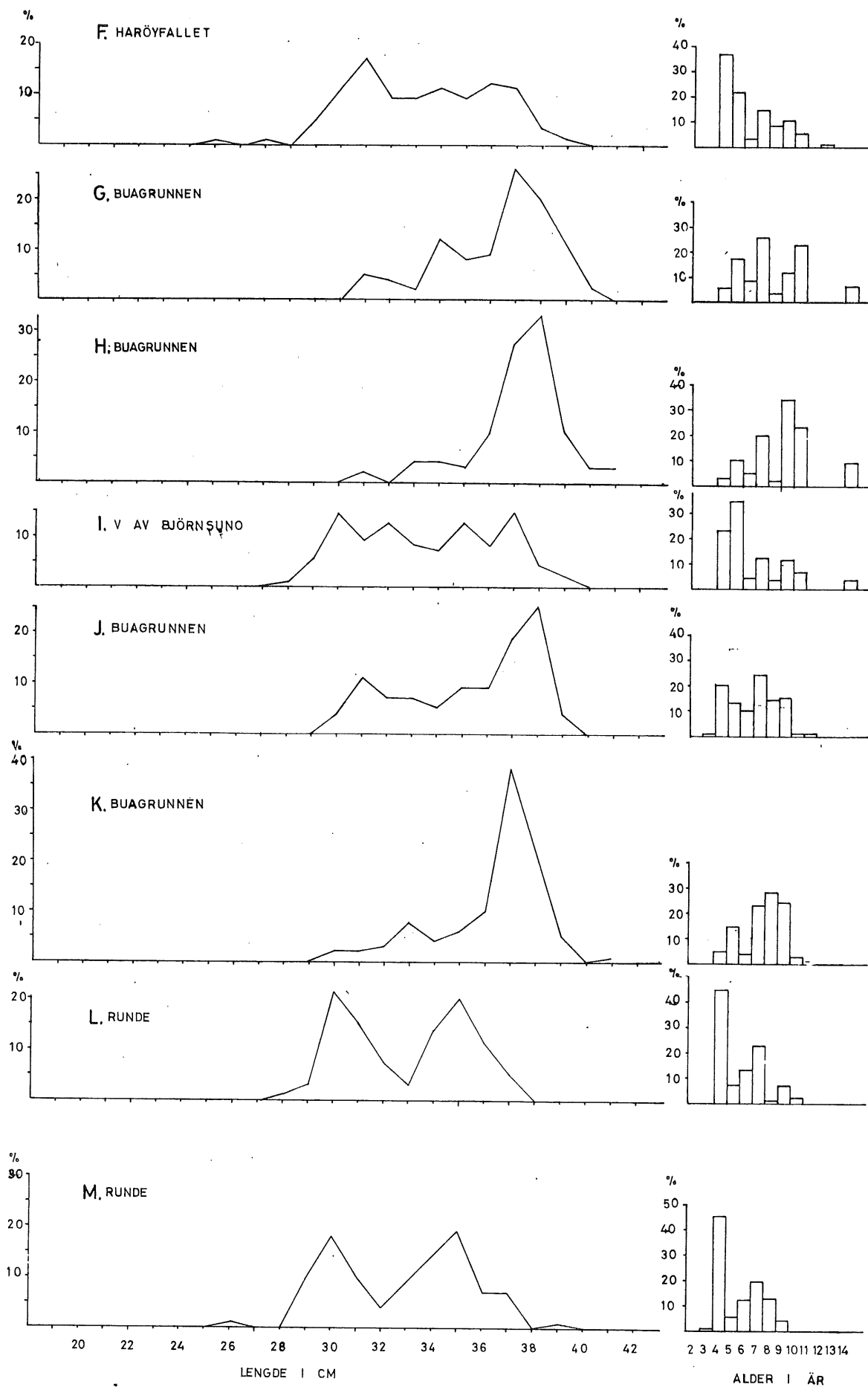


Fig. 4. (forts.)