

# BUNNFISKUNDERSØKELSER VED BJØRNØYA, SPITSBERGEN OG I BARENTSHAVET MED F/F «G. O. SARS» 3.–20. NOVEMBER 1970

[Demersal fish investigations in the waters off Bear Island, Spitsbergen, and in the Barents Sea with R.V. «G. O. Sars» 3–20 November 1970].

Av

A. HYLEN, T. JAKOBSEN, J. LAHN-JOHANNESSEN, O. M. SMEDSTAD og R. SÆTRE.  
Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitut.

## ABSTRACT

HYLEN, A., JAKOBSEN, T., LAHN-JOHANNESSEN, J., SMEDSTAD, O. M. og SÆTRE, R. 1972. Bunnfiskundersøkelser ved Bjørnøya, Spitsbergen og i Barentshavet med F/F «G. O. Sars» 3.–20. november 1970. [Demersal fish investigations in the waters off Bear Island, Spitsbergen, and in the Barents Sea with R.V. «G. O. Sars» 3–20 November 1970]. *Fiskets Gang*, 58: 189–202.

The primary aim of the cruise was to obtain data of the abundance and distribution of the prerecruits (0–3 years of age) of cod and haddock. It was also intended that the cruise should yield information about the suitability of late autumn as a basis for future investigations of this type. It is concluded that November is not favourable, chiefly because of vertical migrations of the young fish.

Echo surveying was continuously carried out on the cruise. Sampling of fish was made by otter trawl and occasionally by pelagic trawl.

The two types of redfish, *S. marinus* and *S. mentella*, were examined, and their distribution and some of their systematic characteristics are discussed.

The stomach contents of predatory fish were examined. It appeared that 0-group fish were exposed to heavy predation by cod and blue whiting.

Deep water hauls with otter trawl were made west of Spitsbergen in order to obtain biological material of cod and Greenland halibut. These species are caught during late autumn by trawlers in that area.

In addition saithe, Polar cod, blue whiting, catfishes, capelin, and long rough dab are briefly discussed.

## INNLEDNING

Resultatene av de internasjonale 0-gruppeundersøkelser i Barentshavet og tilgrensende farvann i august–september (BENKO *et al.* 1970) tyder på at en årsklasses styrke av torsk og hyse er bestemt ved en alder av 6 måneder (HYLEN og DRAGESUND 1970). Flere forhold kan imidlertid tyde på at styrken av de enkelte årsklasser reduseres i vekslende grad mellom denne alder og den alder som svarer til minste markedsstørrelse. Årsaken til dette kan være variasjoner i den naturlige dødelighet og at småfisk i vekslende grad blir tatt som bifangst av trålere og blir gjenstand for utkast. For å skaffe så sikre data for årsklassenes styrke som mulig før de blir fisket til konsum, vil det derfor være påkrevd å følge hvordan tallrikheten av årsklassene reduseres fra 6 måneders alderen og fram til slutten av 3. leveår. Slike data er viktige da de inngår i beregningene av fangstprognoser. Disse blir mer og mer aktuelle i

planleggingen av fiskeriene, og de vil danne basis for fangstkvoteforhandlinger. Undersøkelsene av årsklassenes styrke før de når markedsstørrelse bør derfor intensiveres. Før omfattende årlige undersøkelser av rekruttenes tallrikhet settes i gang, vil det imidlertid være nødvendig å foreta sonderinger til forskjellige tider av året for å klarlegge hvilket tidspunkt det er gunstigst å foreta slike undersøkelser. Et tokt til de aktuelle områder i november 1970 var det første i denne sammenheng.

Et sterkt fiske på en art kan redusere bestandens størrelse så meget at den etterlater seg et tomrom. En annen art kan ha evne til å ta den reduserte bestands plass. Dette kan føre til at den arten som er rykket inn i stort antall, kan øke beitingen på andre arters yngel. En helhetsvurdering av beskatningsforholdene innen økosystemet synes derfor nødvendig. Dette vil imidlertid medføre meget omfattende og kompliserte undersøkelser. Blant annet må dietten til de enkelte arter i systemet kartlegges gjennom hele året både i mengde og artssammensetning. Denne side av problemkomplekset vil bli tatt opp i sammenheng med undersøkelser av årsklassenes styrke fra de er 6 måneder gamle og til de når markedsstørrelse.

Høsten 1969 utviklet det seg et rikt trålfiske på 800–900 m dyp fra vest av Bjørnøya til Hornsundbanken. Etter de rapporter som foreligger, ble det på disse felter tatt meget store fangster av torsk og blåkveite. Det foreligger imidlertid ingen opplysninger om dette var kjønnsmoden eller umoden fisk. Tidligere er bunnfiskforekomstene på disse dyp bare sporadisk undersøkt fra norsk side og da ved praktiske lineforsøk. Forskningsfartøyene har ikke hatt utstyr for bunntåling på slike dyp, men den nye «G. O. Sars» har gjort dette mulig. Et av formålene med toktet var derfor å skaffe materiale av torsk og blåkveite fra slike dyp. Samtidig ville ekkoloddregistreringer av fisk på dyp større enn 500 m bli studert.

## TOKTBESKRIVELSE

Toktet startet med et hydrografisk snitt fra Fugløy til Bjørnøya (Fig. 1). Deretter ble det foretatt

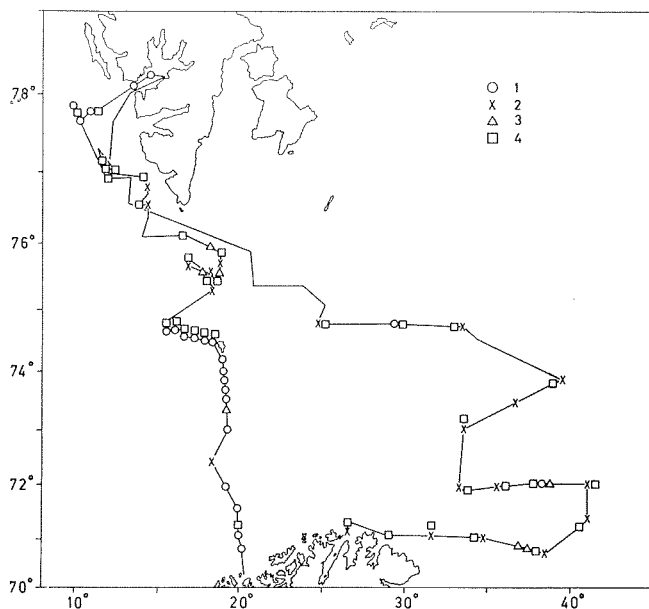


Fig. 1. Kurser og stasjoner. 1) Hydrografi, 2) bathytermograf, 3) pelagisk trål, 4) bunntål. [Survey route and grid of stations. 1) Hydrography, 2) bathythermograph, 3) pelagic trawl, 4) otter trawl].

tråling på økende dyp fra grunnbankene ved Bjørnøya og vestover. Så fulgte en mer detaljert undersøkelse av et mindre område nord av Bjørnøya før bunntålingen ble fortsatt langs Spitsbergen fra Sørkapp til Isfjorden på dyp fra 100—900 m. Overfarten fra Sørkapp til Barentshavet gikk over Thompsongrunnen, nordøst av Bjørnøya. Derfra gikk turen over sørkanten av Sentralbanken, over Thor Iversenbanken, Tiddlybanken, Prestneset, Norddjupet, Skolpenbanken, Nordbanken, Tanasnetet og Indre Sleppe hvor undersøkelsene ble avsluttet 20. november.

#### MATERIALE OG METODIKK

Under toktet ble temperatur og saltholdighet registrert kontinuerlig i 6 m dyp av instrumenter montert i skutebunnen. På alle trålstasjoner ble det brukt enten vannhenter eller bathytermograf. De enkelte fiskearter ble talt opp i alle fangster, og prøver ble tatt av de fleste arter for å studere lengdefordeling, aldersfordeling, kjønnsfordeling, gonadenes modningsgrad, mageinnhold og magenes fyllingsgrad. Otolittene, som brukes til aldersbestemmelse, ble tatt med til Havforskningsinstituttet for senere bearbeidelse.

Fisk som holdt seg nær bunnen ble fanget med en liten Granton trål laget av ulstron med en maskevidde i posen på 130 mm. Innvendig var trålposen kledd med et knuteløst nett av nylon med maske-

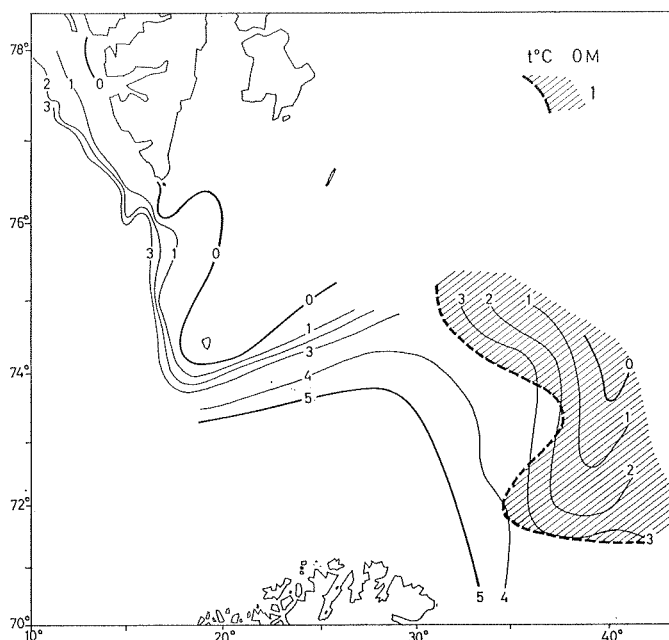


Fig. 2. Temperaturfordeling i overflaten. 1) Områder hvor temperaturen ved bunnen var under 0°C. [Temperature distribution at the surface. 1) Areas where the temperature at the bottom was below 0°C].

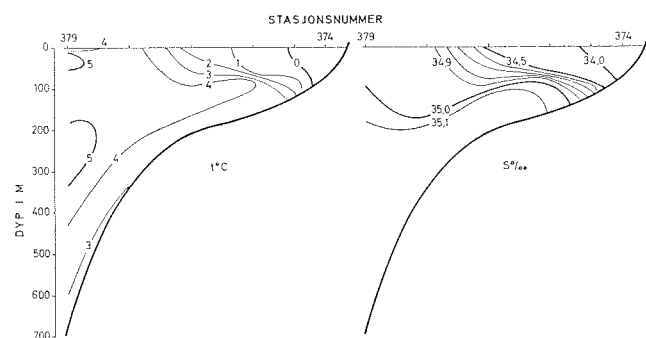


Fig. 3. Vertikalfordeling av temperatur og saltholdighet vest av Bjørnøya. [Vertical distribution of temperature and salinity west of Bear Island].

vidde 14 mm. Nettet dekket hele trålposen og 3 m av bakre del av belgen. På midlere dyp ble det brukt tråldører som hver veide 250 kg, mens det på dypere vann ble skiftet over til dører som hver veide 500 kg.

Registreringer oppe i sjøen ble identifisert ved å studere fangster tatt med pelagisk silde- eller loddetrål hvor posen var kledd innvendig med et nett av nylon med maskevidde 11 mm. Den vertikale åpning i trålen varierte med dypet, på 100 m dyp var den ca. 12 m.

Sonar og ekkolodd ble brukt til leting og registrering av fiskeforekomster.

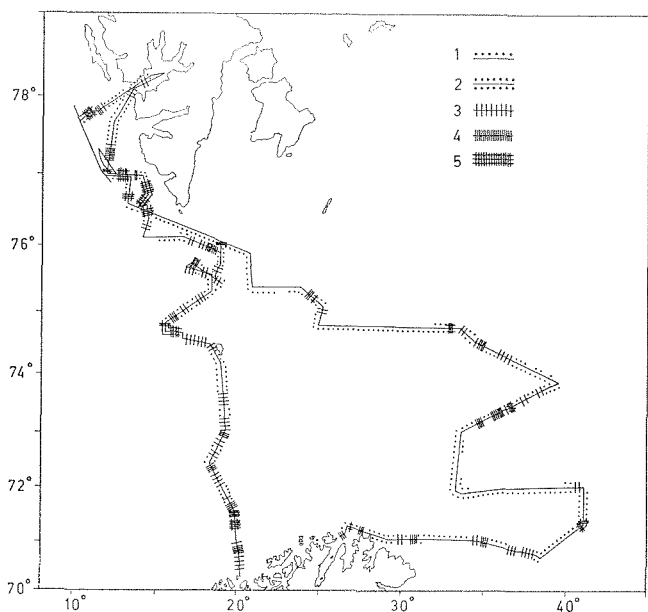


Fig. 4. Ekkomengde i november 1970, 0–300 m. Integratorverdier: 1) 1–5, 2) 6–9, 3) 10–19, 4) 20–39, 5) >39. [Echo abundance in November 1970, 0–300 m. Integrator values: 1) 1–5, 2) 6–9, 3) 10–19, 4) 20–39, 5) >39].

#### HYDROGRAFI

Overflatetemperaturen i undersøkelingsområdet er vist i Fig. 2. I de sentrale deler av Barentshavet ble det gjort få observasjoner og den nøyaktige beliggenhet av isotermene der er usikker. Langs egga mellom Bjørnøya og Spitsbergen lå temperaturen i november på ca. 2–3° C i overflaten. I disse områdene og i Barentshavet har det fra begynnelsen av september funnet sted en avkjøling på 2,5–3,5° C i de øvre vannlag (ANON. 1971a). Avkjølingen hadde nådd ned til dyp mellom 75 og 200 m, dypest i de vestlige områder. Ned til 700 m langs egga utenfor Spitsbergen lå bunntemperaturen mellom 1,8 og 5,0° C. Det hydrografiske snittet fra Bjørnøya mot vest (Fig. 3) viser at en kile av vann med saltholdighet større enn 35 promille og en temperatur på omkring 4° C har trengt seg opp mot grunnbankene ved Bjørnøya.

#### BIOLOGISKE UNDERSØKELSER

Tettheten av ekkoloddregistreringene er forsøkt fremstilt i Fig. 4. Til grunn for graderingene ligger de totale verdier fra de 6 integratorkanalene. De tetteste registreringene ble observert i nordkant av Fugløybanken, nordvest av Bjørnøya, langs vestkysten av Spitsbergen og ved Prestneset. På grunnlag av en visuell gradering av tettheten av ekkoloddregistreringene ble forekomstene i de nevnte områder klassifisert som spredte.

En forholdsvis tett forekomst ble observert 10. november kl. 08.45 på 100–125 m dyp nordøst av Bjørnøya (Fig. 5 A). I bunntrålen ble det pr. tråltime fanget 1 torsk av 0-gruppen, 129 torsk fra 15–26 cm, 3 hyse av 0-gruppen og 117 hyse fra 18–30 cm. Kl. 10.40 ble det trålet tilbake i samme kurs med pelagisk trål (Fig. 5 B). I dette halet ble det pr. tråltime fanget 101 torsk av 0-gruppen, 8 større torsk og 2 uer. Trålen gikk en kort tid ved bunnen, noe 4 gapeflyndre, 1 kloskate og to steiner tydelig viste. Det er imidlertid sannsynlig at torsk av 0-gruppen for det meste ble tatt høyere over bunnen enn bunntrålen fanger.

Registreringene fra det samme området kl. 16.45 hadde en noe annerledes karakter (Fig. 5 C). Forekomstene sto spredt fra bunnen og opp til 100 m, og så sent som kl. 18.30 var karakteren av registreringene den samme (Fig. 5 D). På dette tidspunkt ble det pr. tråltime fanget med bunntrål 39 torsk av 0-gruppen, 7 større torsk, 13 hyse, 126 stor uer og 15 småuer. Registreringene fra området kl. 03.00 dagen etter tydet på at forekomstene igjen sto mer konsentrert over bunnen (Fig. 5 E). På dette tidspunkt ble fangsten pr. tråltime i den pelagiske trålen 9 torsk av 0-gruppen, 185 lodde og 4 rognkjeks. Den 6. september 1970 kl. 16.00 var registreringene gode i 15–50 m i det samme området, men de var da mer klumpet (Fig. 6). I et pelagisk trålhal den gang ble fangsten pr. tråltime 728 torsk av 0-gruppen og 160 hyse av 0-gruppen.

I Barentshavet ble det gjort 3 pelagiske trålhal. Det ene, ca. 60 n. mil nordvest av Prestneset, ga 55 torsk av 0-gruppen. Et hal i østkanten av Skolpenbanken ga 5 torsk av 0-gruppen, mens et hal 10 n. mil lengre øst bare ga lodde og polartorsk, som også forekom i de to andre halene.

Den 14. november ble det vest av Bellsund ved Spitsbergen gjort to bunntrålhal på henholdsvis 800 og 900 m dyp. Registreringene under trålingen er vist i Fig. 7. Kraftige registreringer av større enkeltfisk kan sees. I første hal ble det pr. tråltime fanget 45 blåkveite, 57 isgalt og noen få steinbit, hyse og uer. Det andre halet ga 12 blåkveite, 25 ulvefisk, 12 isgalt og diverse mindre fisk pr. tråltime.

#### TORSK

Fangstene av torsk med bunntrål i Barentshavet var sammensatt av fisk fra 3–115 cm lengde (Fig. 8). I antall utgjorde gruppen 3–15 cm (0-gruppen) mer enn 90 prosent av det totale. Lengdegruppen 15–25 cm som er den andre fremtredende gruppen i lengdefordelingen, består etter aldersfordelingen å dømme av årsklassene 1968 og 1969 (Fig. 9). Grup-

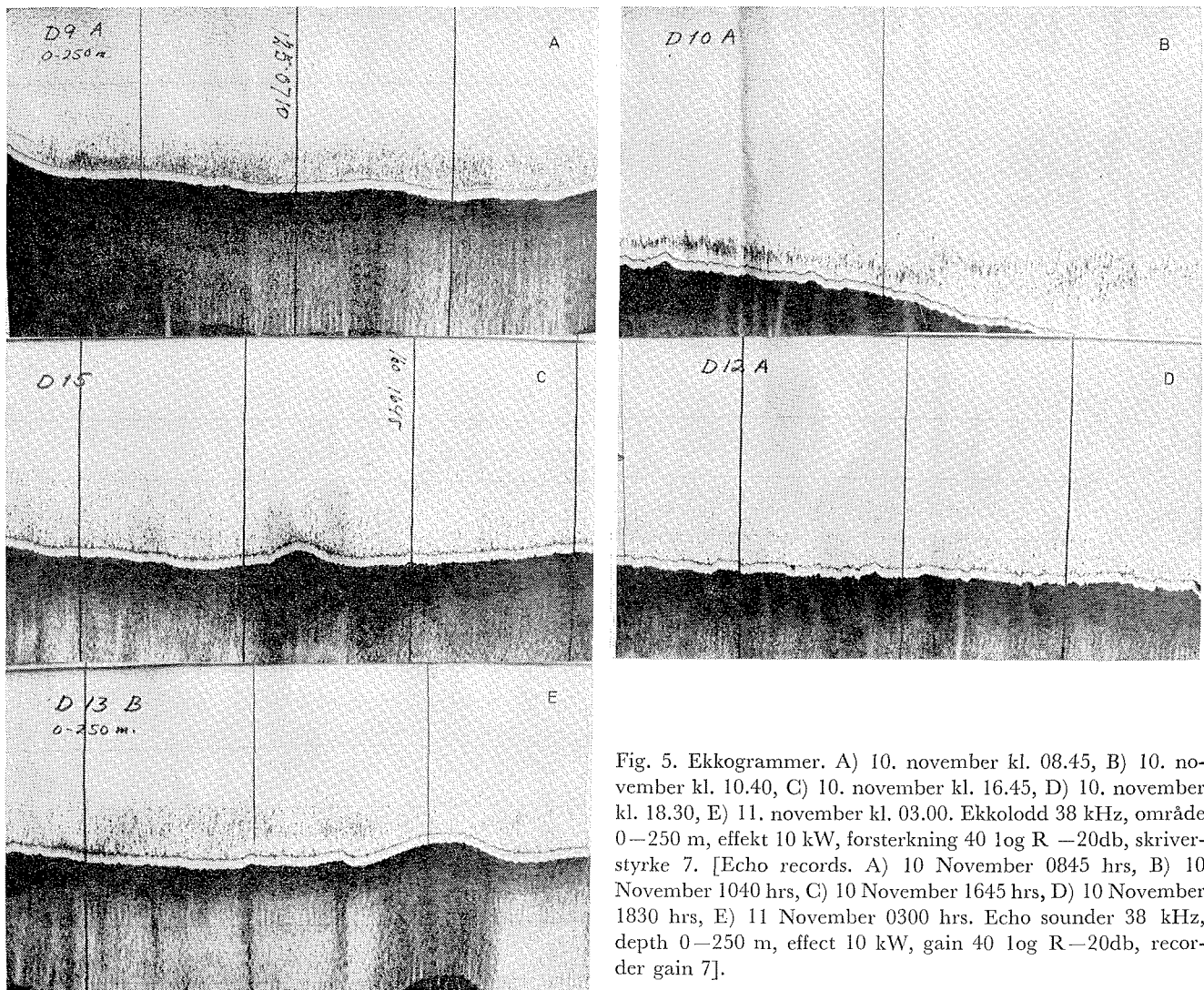


Fig. 5. Ekkogrammer. A) 10. november kl. 08.45, B) 10. november kl. 10.40, C) 10. november kl. 16.45, D) 10. november kl. 18.30, E) 11. november kl. 03.00. Ekkolodd 38 kHz, område 0—250 m, effekt 10 kW, forsterkning 40 log R —20db, skriverstyrke 7. [Echo records. A) 10 November 0845 hrs, B) 10 November 1040 hrs, C) 10 November 1645 hrs, D) 10 November 1830 hrs, E) 11 November 0300 hrs. Echo sounder 38 kHz, depth 0—250 m, effect 10 kW, gain 40 log R—20db, recorder gain 7].

pen 37—50 cm utgjøres for en stor del av 1964-årsklassen og i mindre utstrekning av 1963-årsklassen.

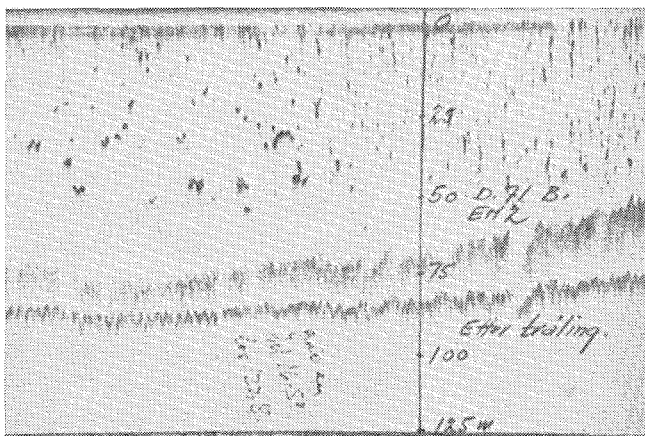


Fig. 6. Ekkogram 6. september 1970 kl. 16.00. Ekkolodd EH2, 38 kHz, område 0—125 m, skriverstyrke 7. [Echo record 6 September 1970 1600 hrs. Echo sounder EH2, 38 kHz, depth 0—125 m, recorder gain 7].

Lengdefordelingen i fangstene fra området ved Bjørnøya var svært lik lengdefordelingen i Barentshavet, men lengdegruppen 15—25 cm, dvs. årsklassene 1968 og 1969, var sterkere representert ved Bjørnøya. I lengdefordelingen fra Spitsbergen mangler gruppen 25—50 cm, og lengdegruppene 3—15 cm (1970-årsklassen) og 15—25 cm (1968- og 1969-årsklassen) er mindre fremtredende i fangstene fra dette området enn fra de to andre. Lengdefordelingen ved Spitsbergen som er sterkt influert av fangstene i to hal på 500—600 m dyp vest av Hornsund, er dominert av årsklassene 1963 og 1964.

Torsk av 0-gruppen ble funnet på de aller fleste bunntålstasjoner under toktet, men ikke dypere enn 400 m. Gjennomsnittlig ble det fanget 139 pr. tråltime i Barentshavet, 86 ved Bjørnøya og 26 ved Spitsbergen (Tabell 1).

I begynnelsen av november fisket den norske og utenlandske trålerflåten i sørvestkanten av Thor Iversenbanken. Flåten flyttet seg etterhvert sørvest-

Tabell 1. Fangst av de viktigste artene i antall pr. tråltid med bunntål. [Catch of the most important species in number per trawl hour with otter trawl].

Arter	Alders- grupper År	Spits- Bergen	Bjørn- øya	Barents- havet
Torsk .....	0	26	86	139
« .....	1	3	30	11
« .....	2	—	1	5
« .....	3	—	2	9
« .....	eldre	64	23	13
Hyse .....	0	59	57	5
« .....	1	71	319	50
« .....	2	1	3	3
« .....	3	—	2	15
« .....	eldre	0	0	5
Polartorsk .....	Alle	4	1	548
Kolmule .....	«	13	81	0
Uer .....	0 og 1	115	110	241
Uer <i>S. mentella</i> .....	2 og eld.	29	40	29
Uer <i>S. marinus</i> .....	«	10	4	34
Gråsteinbit .....	Alle	5	7	1
Flekksteinbit .....	«	2	2	1
Blåsteinbit .....	«	2	6	2
Blåkveite .....	«	14	23	4
Gapeflyndre .....	«	445	277	304
Lodde .....	«	275	258	29

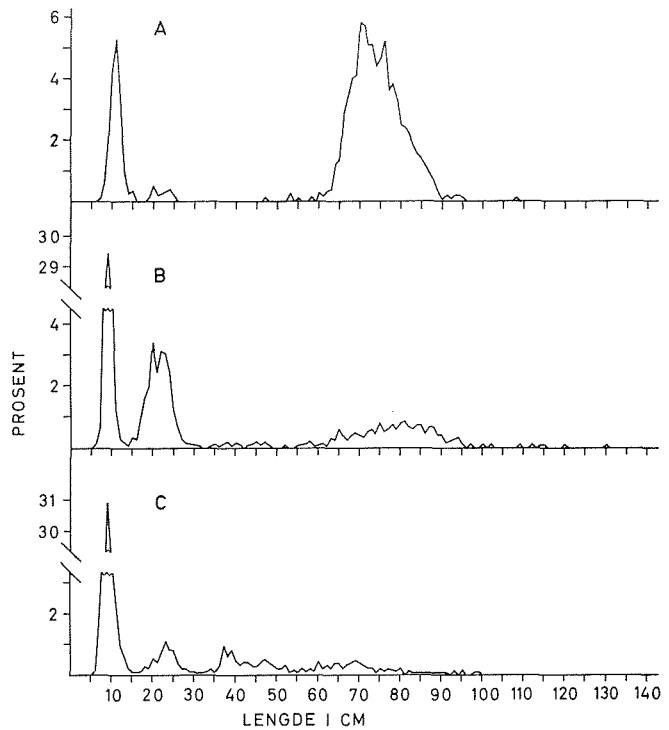


Fig. 8. Lengdefordeling, torsk. A) Spitsbergen, B) Bjørnøya, C) Barentshavet. [Length frequency, cod. A) Spitsbergen, B) Bear Island, C) Barents Sea].

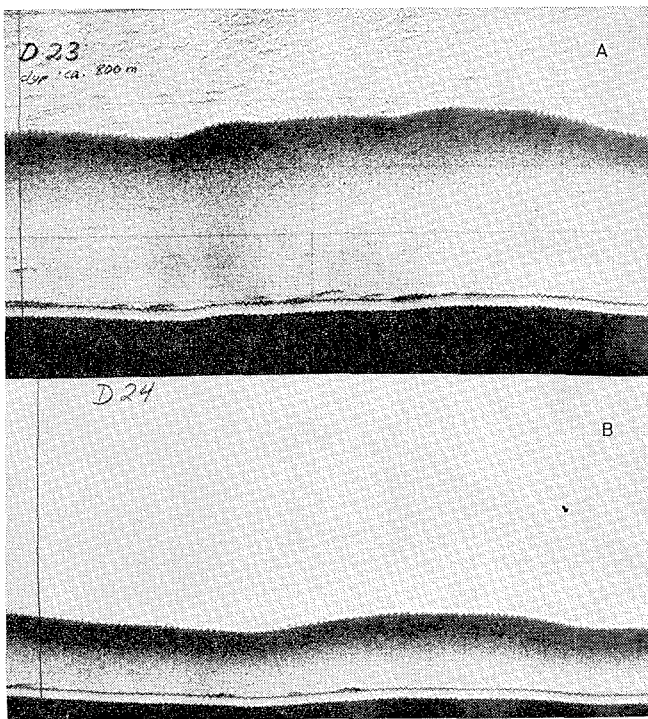


Fig. 7. Ekkogram 14. november vest av Spitsbergen. A) Trålstasjon, 800 m dyp, B) trålstasjon, 900 m dyp. Ekkolodd 38 kHz, område 400–900 m, effekt 10 kW, forsterkning 20 log R–20db, skriverstyrke 9. [Echo records 14 November west of Spitsbergen. A) Trawl station, 800 m depth, B) trawl station, 900 m depth. Echo sounder 38 kHz, depth 400–900 m, effect 10 kW, gain 20 log R–20db, recorder gain 9].

over, og i slutten av november var den kommet til Nordkappbanken. Prøver av kommersielle trålfangster fra Nordkappbanken var i slutten av november dominert av årsklassene 1963 og 1964 (Fig. 10). Alderssammensetningen i disse fangstene og i de som ble tatt ved Spitsbergen av «G. O. Sars» i november (Fig. 9) var svært like. Av torsk eldre enn 4 år i fangstene fra Spitsbergen var ca. 50 prosent kjønnsmodne, mens innholdet av kjønnsmoden fisk i fangstene fra Nordkappbanken var 79 prosent. Mesteparten av torsken på disse feltene var sannsynligvis skrei som hadde startet gytevandringen, og som ville utgjøre en del av innsiget til gytefeltene i 1971.

#### HYSE

En vesentlig del av hysa i bunntålfangstene fra Barentshavet tilhørte lengdegruppen 20–30 cm (Fig. 11), som hovedsakelig er 1969-årsklassen. Den nest største gruppen i lengdefordelingen, 40–50 cm, representerer 1967- og til en viss grad 1966-årsklassen (Fig. 12). Fangstene fra Bjørnøya var dominert av lengdegruppen 20–30 cm og dernest av gruppen 10–20 cm, og disse representerer henholdsvis 1969- og 1970-årsklassen. Fangstene ved Spitsbergen var helt dominert av lengdegruppene 10–16 og 20–30 cm, som representerer henholdsvis års-

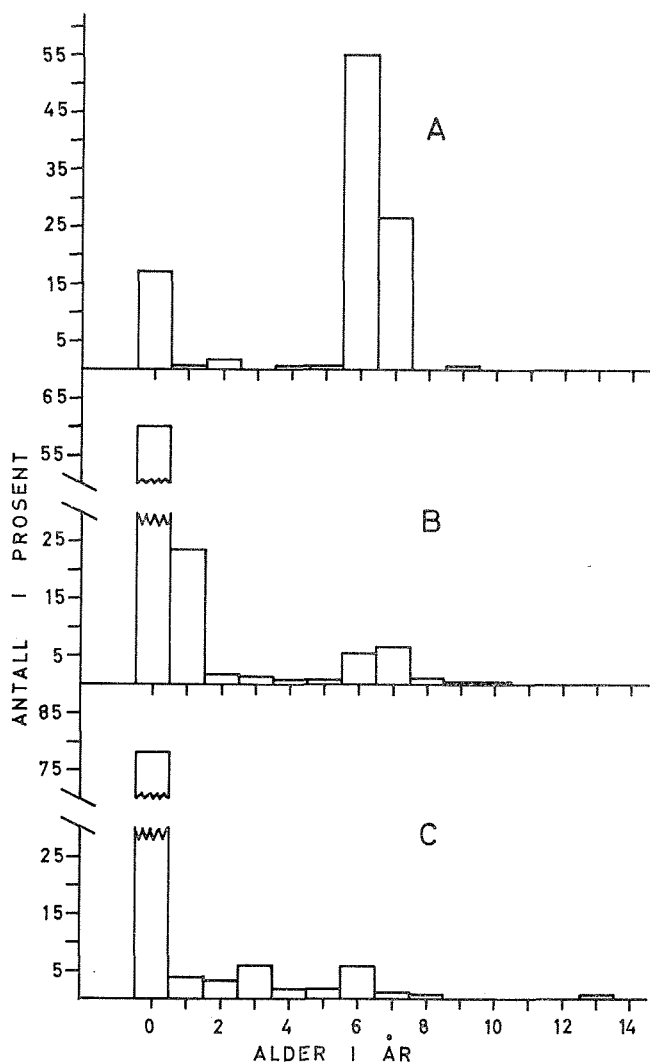


Fig. 9. Alderssammensetning, torsk. A) Spitsbergen, B) Bjørnøya C) Barentshavet. [Age composition, cod. A) Spitsbergen, B) Bear Island, C) Barents Sea].

klassene 1970 og 1969. Ved Bjørnøya og ved Spitsbergen ble det fanget henholdsvis 57 og 59 hyse av 0-gruppen pr. tråltime (Tabell 1). I Barentshavet ble utbyttet 5 pr. tråltime, og alle stasjoner hvor 0-gruppen var representert lå i den vestlige delen av det undersøkte området. Dypere enn 300 m ble det ikke funnet hyseyngel, hverken i Barentshavet eller ved Bjørnøya og Spitsbergen.

Både 0- og 1-gruppen av hyse ble fanget i vann fra 0–5° C, men den høyeste tallrikhet ble funnet ved 2–4° C (Tabell 2). Hyse av 1-gruppen var også forholdsvis tallrik ved 0–2° C. Eldre hyse ble sjelden fanget i vann kaldere enn 3° C.

#### SEI

Sei forekom bare i fangster tatt nær Norskekysten. På Sleppen ble det tatt ca. 500 individer pr. trål-

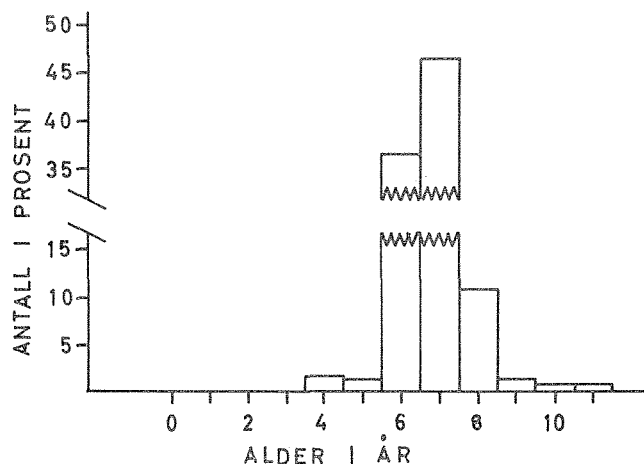


Fig. 10. Alderssammensetning av torsk i kommersielle trålfangster fra Nordkappbanken. [Age composition of cod in commercial trawl catches from the North Cape Bank].

Tabell 2. Fangst i antall pr. trålhål med bunntrawl ved forskjellige temperaturer. [Catch in number per trawl hour with otter trawl at different temperatures].

Arter	Aldersgrupper År	Temperatur (°C)						
		<÷1	÷1-0	0-1	1-2	2-3	3-4	>4
Torsk . . . . .	0	16	94	18	203	148	111	81
« . . . . .	1	—	—	7	11	17	20	41
« . . . . .	2	—	—	3	0	1	6	3
« . . . . .	3	—	0	4	0	1	9	7
« . . . . .	eldre	0	6	8	13	8	37	9
Hyse . . . . .	0	—	—	2	2	78	63	15
« . . . . .	1	—	0	30	62	43	333	75
« . . . . .	2	—	—	—	1	1	6	4
« . . . . .	3	—	0	—	—	0	16	16
« . . . . .	eldre	—	—	—	0	—	4	6
Polartorsk . .	Alle	1754	12	32	13	1	0	—
Kolmule . . . .	«	—	—	2	32	0	77	16
Uer . . . . .	0 og 1	3	14	28	104	85	378	76
« <i>S. mentella</i>	2 og eldre	—	—	0	4	46	82	8
« <i>S. marinus</i>	«	2	1	8	22	9	28	86
Gråsteinbit .	Alle	—	—	1	7	18	3	2
Flekksteinbit	«	0	3	—	6	4	0	0
Blåsteinbit .	«	1	3	4	4	4	6	0
Blåkveite . . .	«	2	2	2	73	1	5	0
Gapeflyndre	«	97	280	247	437	398	235	102
Lodde . . . . .	«	76	27	550	646	23	60	—

time, på Fugløybanken 23 og på Tanasnaget 8. Størstedelen av seien var på alle tre stasjoner 40–60 cm. En sammenligning med fangster fra de samme lokaliteter i mai og august 1970 viser at innslaget av 3 år gammel fisk var størst om høsten (Fig. 13). Aldersmaterialet fra disse fangstene tyder på at den observerte forandring i alderssammensetningen skjedde gradvis ved at 3-åringene i løpet av høsten vandret ut fra kysten og blandet seg med den eldre fisken.

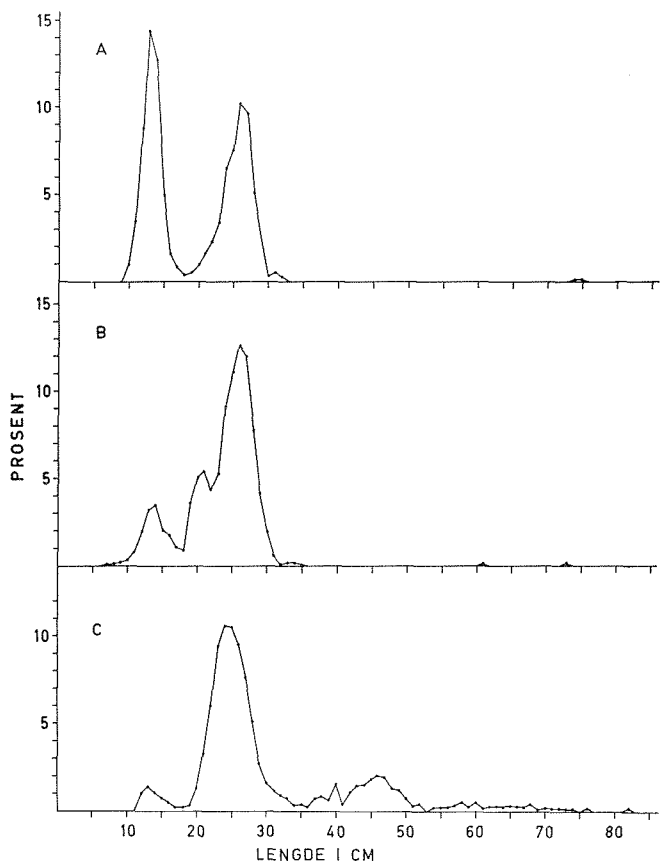


Fig. 11. Lengdefordeling, hyse. A) Spitsbergen, B) Bjørnøya, C) Barentshavet. [Length frequency, haddock. A) Spitsbergen, B) Bear Island, C) Barents Sea].

#### POLARTORSK

Vest av Spitsbergen ble polartorsk bare observert i mindre antall på to stasjoner vest av Hornsund, mens den ble fanget på de fleste stasjoner i Barentshavet (Tabell 1). Arten var tydelig knyttet til de kalde vannmasser, og de største konsentrasjonene ble funnet ved temperaturer fra  $\div 1,7$  til  $\div 1,4^{\circ}\text{C}$  (Tabell 2). Ingen individer ble funnet i varmere vann enn  $3,2^{\circ}\text{C}$ . Den klart største fangsten (5 400 individer pr. tråltime) ble tatt nord av Prestneset på 320–345 m dyp. I materialet fra Barentshavet skiller det seg tydelig ut to lengdegrupper, 6–12 og 12–29 cm (Fig. 14). Den minste gruppen er trolig hovedsakelig ettåringer og den andre to- til seksåringer. Polartorsk i sitt første leveår (0-gruppen) var sannsynligvis ikke representert i fangstene. Etter fordelingen av 0-gruppen i august–september 1970 (ANON. 1971a) var det ventet at denne gruppen skulle befinne seg øst for de undersøkte områder.

#### KOLMULE

Kolmula var mest tallrik i fangstene fra området vest av Bjørnøya (Tabell 1). I Barentshavet ble det

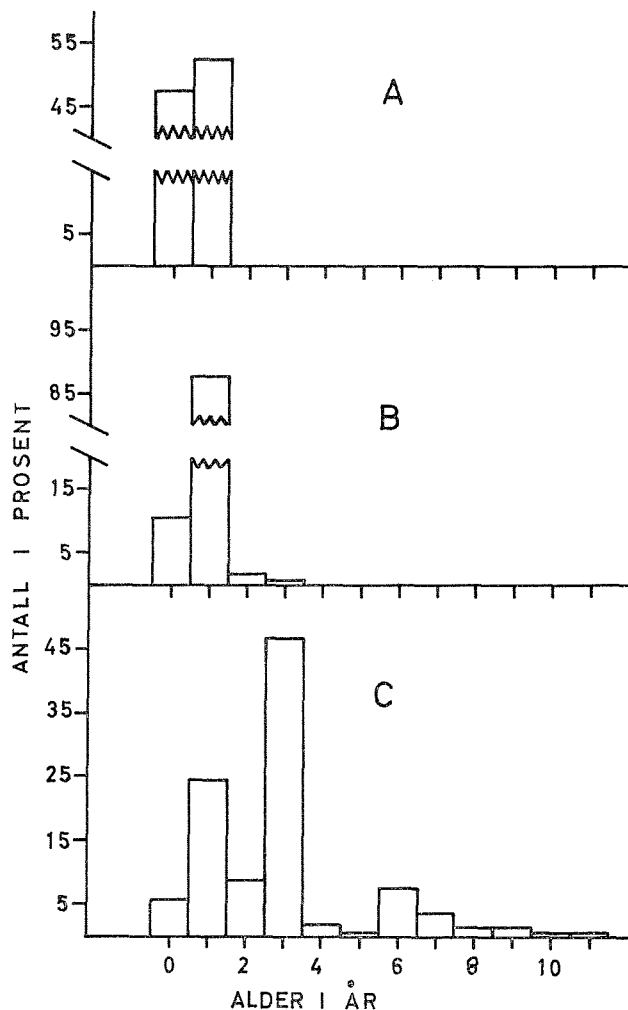


Fig. 12. Alderssammensetning, hyse. A) Spitsbergen, B) Bjørnøya, C) Barentshavet. [Age composition, haddock. A) Spitsbergen, B) Bear Island, C) Barents Sea].

bare fanget få individer. De største fangstene ble tatt på ca. 200 m dyp ved temperaturer fra  $1,2$  til  $3,9^{\circ}\text{C}$  (Tabell 2). I fangster tatt på større dyp og i kaldt vann var kolmule ikke representert. Ved Bjørnøya og Spitsbergen var kolmule 26–37 cm lang (Fig. 15).

#### UER

Uer over 11 cm i fangstene ble gruppert i vanlig uer (*Sebastes marinus* L.) og snabeluer (*Sebastes mentella* Travin). Som kjennetegn for vanlig uer og snabeluer ble brukt forskjeller i øyets diameter i forhold til hodelengde, lengde og form på underkjevens utvekst og fiskens farge. Ifølge TRAVIN (1951) utgjør øyets horisontale diameter mer enn 26 prosent av hodets lengde hos snabeluer, og mindre enn 26

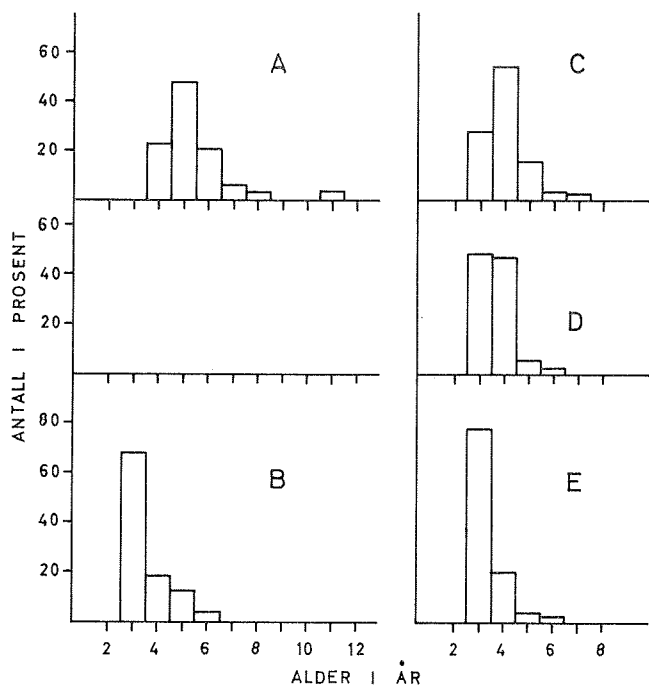


Fig. 13. Alderssammensetning, sci. A) Fugløybanken i mai, B) Fugløybanken i november, C) Sleppen i mai, D) Sleppen i august, E) Sleppen i november. [Age composition, saithe. A) The Fugløy Bank in May, B) The Fugløy Bank in November, C) Sleppen in May, D) Sleppen in August, E) Sleppen in November].

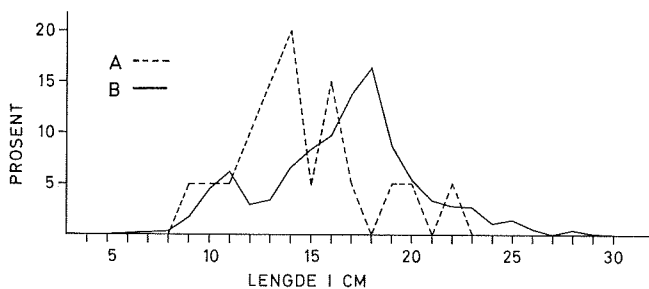


Fig. 14. Lengdefordeling, polartorsk. A) Spitsbergen, B) Barentshavet. [Length frequency, Polar cod. A) Spitsbergen, B) Barents Sea].

prosent hos vanlig uer. Med den målemetode som ble benyttet under toktet i november, faller skillet mellom de to artene på 30 prosent. Snabelueren har i motsetning til vanlig uer en kraftig spiss utvekst på underkjeven. Videre har snabeluer en klar rød farge, mens vanlig uer er gulrød.

På Sleppen ble det gjort et trålhal som ga 1,3 tonn pr. tråltime, mest uer. Fangsten besto av to uertyper, vanlig uer og en som ble betegnet «Sleppenuer». Denne minner av utseende meget om snabeluer, og øyets horisontale diameter utgjorde 34,5 prosent av hodets lengde. Utveksten på underkjeven var meget kraftig, men den var mer avrundet enn

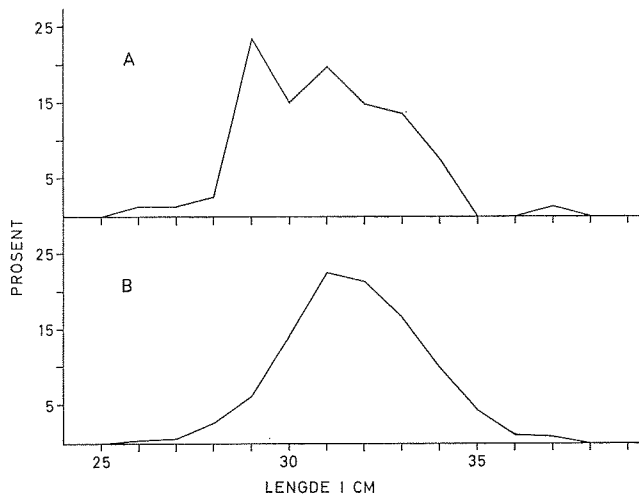


Fig. 15. Lengdefordeling, kolmule. A) Spitsbergen, B) Bjørnøya, [Length frequency, blue whiting. A) Spitsbergen, B) Bear Island].

hos snabeluer. Den største forskjellen mellom «Sleppenuer» og snabeluer var imidlertid fargen, idet «Sleppenueren» var gylden oransjefarget som vanlig uer.

Elektroforese av blodprøver viste at de to uertyperne fra Sleppen hadde identiske mønstre, nemlig det mønster som er typisk for vanlig uer (NÆVDAL 1971). Det kan således se ut til at den beste karakteren for å skille snabeluer fra vanlig uer er fargen, mens øyets diameter og snabelens lengde neppe er helt sikre kjennetegn.

Uer mindre enn 11 cm lar seg vanskelig gruppere i vanlig uer og snabeluer ved hjelp av de nevnte kjennetegn. Disse størrelsesgruppene er derfor behandlet under ett. Lengdemålingene viser to grupper av uer mindre enn 11 cm, 4–7 cm og 7–11 cm (Fig. 16 A). Disse representerer henholdsvis 0- og 1-gruppen, årsklassene 1970 og 1969. Årsklassen 1970 var noe sterkere representert i fangstene fra Barentshavet enn fra Bjørnøya og Spitsbergen (Tabell 1). Begge årsklassene ble overveiende funnet på de samme stasjoner på den varme siden av kaldtvannsfronten. Mens 1-gruppen (1969-årsklassen) stort sett ble fanget innen utbredelsesområdet til yngelen under 0-gruppeundersøkelsene i august–september 1969 (ANON. 1970), måtte 0-gruppen av uer i 1970 ha drevet mer enn 200 nautiske mil øst- og nordover fra begynnelsen av september til midten av november (ANON. 1971a).

Uer i sitt 1. og 2. leveår ble funnet i vann med en temperatur fra  $\div$  1,7 til 5,0° C. (Tabell 2), men den største tallrikheten ble observert i vann med positiv temperatur og særlig ved 3–4° C. Dypere enn 400 m ble disse gruppene ikke fanget.



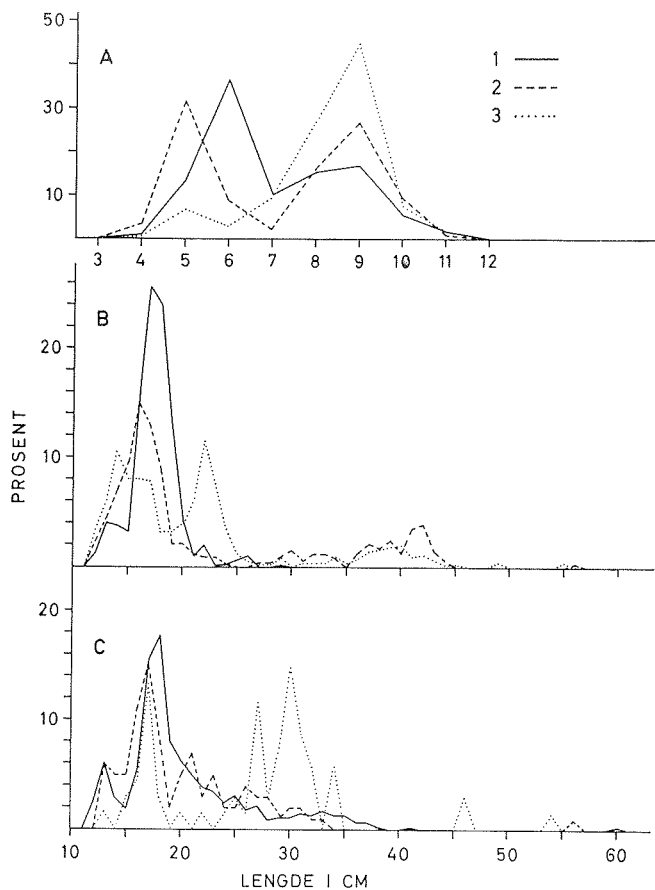


Fig. 16. Lengdefordeling, uer. A) 0- og 1-gruppen, B) *S. mentella*, C) *S. marinus*. 1) Barentshavet, 2) Spitsbergen, 3) Bjørnøya. [Length frequency, redfish. A) 0- and 1-group, B) *S. mentella*, C) *S. marinus*. 1) Barents Sea, 2) Spitsbergen, 3) Bear Island].

Snabeluer var representert i fangstene fra de fleste trålstasjoner (Tabell 1). Fangstene fra de vestlige trålstasjoner inneholdt gjennomgående flere større fisk enn fangstene fra de østlige stasjoner der det ikke ble funnet fisk over 29 cm (Fig. 16 B). Ved Bjørnøya og Spitsbergen ble det av denne arten fanget henholdsvis 40 og 29 pr. tråltime. Også i Barentshavet ble utbyttet 29 pr. tråltime. Vanlig uer ble også fanget på nesten alle trålstasjoner (Tabell 1). I Barentshavet ble det fanget 34 vanlig uer pr. tråltime, mens utbyttet ved Bjørnøya og Spitsbergen ble henholdsvis 4 og 10 pr. tråltime. Meget få fisk over 35 cm var representert i fangstene (Fig. 16 C). Årsaken til at få snabeluer og vanlig uer ble fanget, kan være at de i november hadde vandret til overvintringsområdene ved Bjørnøya hvor ingen prøver ble tatt under toktet (BARANENKOVA 1957a, TRAVIN 1961).

De eldre individer av vanlig uer og snabeluer ser ut til å ha noe forskjellig krav til temperaturforholdene. Vanlig uer ble gjentatte ganger fanget i vann med negativ temperatur, mens den største tallrik-

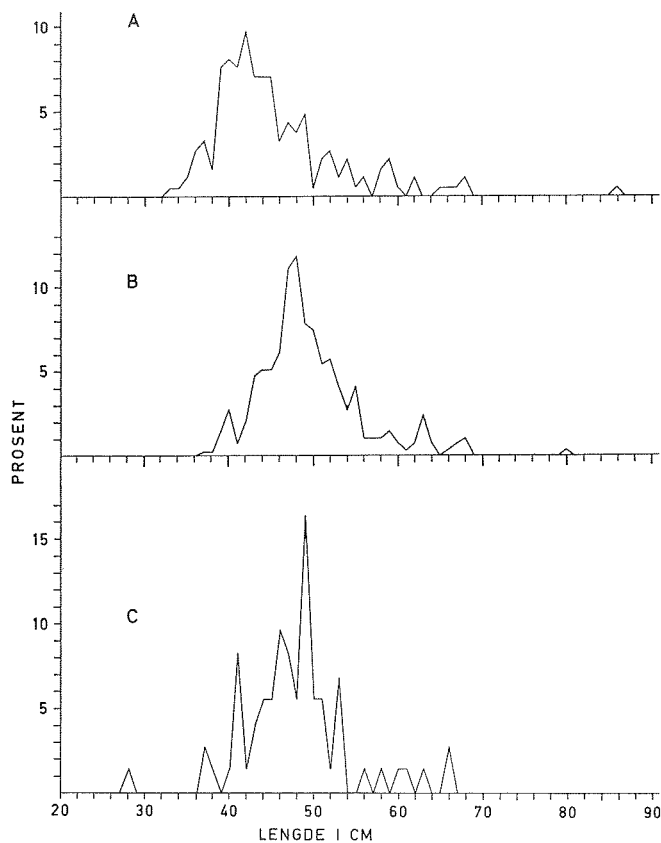


Fig. 17. Lengdefordeling, blåkveite, A) Spitsbergen, B) Bjørnøya, C) Barentshavet. [Length frequency, Greenland halibut. A) Spitsbergen, B) Bear Island, C) Barents Sea].

heten ble observert i vann med positiv temperatur, og særlig ved temperaturer høyere enn  $4^{\circ}$  C (Tabell 2). Bare på én stasjon ble snabeluer fanget i vann med negativ temperatur ( $-1,5^{\circ}$  C). Høyest tallrikhet ble observert ved temperaturer mellom  $2$  og  $4^{\circ}$  C.

#### GRÅSTEINBIT

Av de tre steinbitartene var gråsteinbiten sterkest representert i fangstene (Tabell 1). Den var mest tallrik i området ved Bjørnøya. Ved Spitsbergen ble gråsteinbiten funnet i mindre antall i fangstene, og i Barentshavet ble det bare fanget to eksemplarer. De fleste individene ble fanget ved temperaturer på  $1-3^{\circ}$  C (Tabell 2), og ingen ble tatt i kaldere vann enn  $0,4^{\circ}$  C. På 800 m dyp ved Spitsbergen ble det fanget tre eksemplarer, forøvrig ble ingen fanget dypere enn 260 m. De fleste gråsteinbitene i fangstene var under 50 cm, men ingen var mindre enn 20 cm.

#### FLEKKSTEINBIT

Flekksteinbiten ble fanget over hele det undersøkte området, men den var minst tallrik av steinbitene

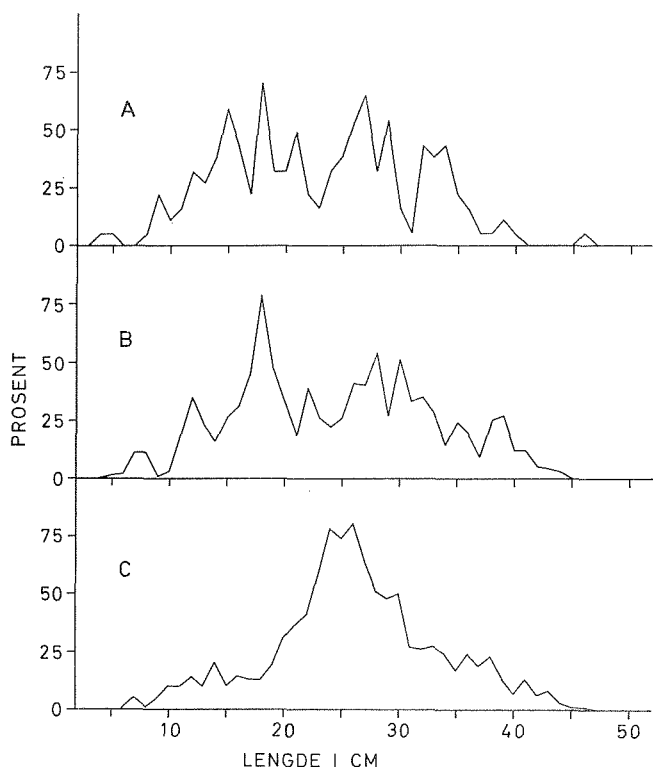


Fig. 18. Lengdefordeling, gapeflyndre. A) Spitsbergen, B) Bjørnøya, C) Barentshavet. [Length frequency, long rough dab. A) Spitsbergen, B) Bear Island, C) Barents Sea].

(Tabell 1). De fleste ble fanget ved temperaturer fra  $1,2-3,0^{\circ}\text{C}$ , men enkelte individer ble fanget i temperaturer ned til  $\div 1,6^{\circ}\text{C}$  (Tabell 2). Lengden av fisken lå hovedsakelig mellom 20 og 50 cm.

#### BLÅSTEINBIT

Blåsteinbiten var representert i de fleste fangstene, men i lite antall særlig ved Spitsbergen (Tabell 1). Den ble fanget ved temperaturer fra  $\div 1,6$  til  $4,7^{\circ}\text{C}$  (Tabell 2) og ned til 900 m. I motsetning til de to andre steinbitartene ble det ikke fanget individer mindre enn 50 cm. De fleste var ca. 1 m lange.

#### BLÅKVEITE

Blåkveita var mest tallrik i fangstene fra egga vest av Bjørnøya og Spitsbergen på 300 til 900 m dyp og i dyprenna mellom Bjørnøya og Sentralbanken hvor den største blåkveitefangsten (133 pr. tråltime) ble tatt på 210 m dyp (Thompsongrunnen) (Tabell 1). På grunnere vann i området Bjørnøya—Spitsbergen og i Barentshavet fikk en vanligvis bare et fåtall individer i halet. Blåkveite ble fanget i vann fra  $\div 1,7$  til  $5,1^{\circ}\text{C}$ , men den var mest tallrik i fangster tatt mellom  $1,2$  og  $3,2^{\circ}\text{C}$  (Tabell 2).

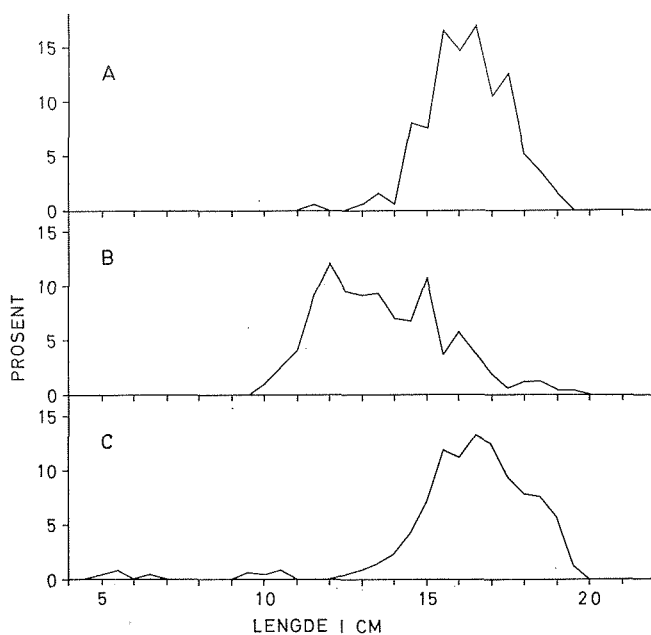


Fig. 19. Lengdefordeling, lodde, A) Spitsbergen, B) Bjørnøya, C) Barentshavet. [Length frequency, capelin. A) Spitsbergen, B) Bear Island, C) Barents Sea].

Lengdefordelingene var svært like i de tre områdene (Fig. 17). Middellengden var størst i Bjørnøyaområdet (49 cm), noe mindre i Barentshavet (48 cm) og minst ved Spitsbergen (45 cm). Hunnene utgjorde 52 prosent av antallet i fangstene, og de var gjennomgående litt større enn hannene, henholdsvis 50 og 46 cm. Størrelsesfordelingen varierte meget lite med fiskedypet.

Mer enn 81 prosent av de undersøkte individer var umodne. De fleste modne var i tidlige modningsstadier, mens enkelte store individer av begge kjønn var utgytt. Ved Bjørnøya og Spitsbergen var henholdsvis 76 og 36 prosent av hannene kjønnsmodne, mens andelen av kjønnsmodne hunner var henholdsvis 29 og 11 prosent. I fangstene fra Thompsongrunnen var bare 5 prosent av hannene og ingen hunner kjønnsmodne, selv om fiskens størrelse var omtrent den samme som lengre vest.

Vel 80 prosent av antall blåkveite i trålfangstene fra områdene vest av Bjørnøya og Spitsbergen var umodne, og begge kjønn var omtrent like sterkt representert. Linefangster fra det samme området i dyp fra 580—700 m i juni 1970 besto derimot overveiende av stor, eldre og kjønnsmoden blåkveite, hvorav 83 prosent var hunner. En av årsakene til dette kan være høyere seleksjon på line enn i trål, men det kan også være at den kjønnsmodne blåkveita i løpet av høsten har vandret sørover til Norskekysten (MILINSKII 1944).

Tabell 3. Mageinnholdet hos noen av de viktigste artene. [Stomach contents of some of the most important species].

Art	Område	Antall undersøkte mager	Andel av fisk med tomme mager	Antall fisk med fylte mager	Gjennomsnittlig Fyllingsgrad	Mager med de respektive næringsdyr i % av ant. fylte mager																	
						Uidentifisert mageinnhold	Virvelløse dyr				Fisk												
							Reker	Krill	Bunndyr	Manet	Uer	Torsk	Hyse	Polartorsk	Lodde	Ulker etc.	Uidentifisert fisk	Fisk total					
Blåkveite	Hele	142	89,5	15	2,2	20	7	13															
Gapeflyndre	«	211	59,2	86	1,4	23	1	21		8	5	1	4	16	2	22	57						
Polartorsk	«	163	19,6	131	2,0	60	7						5	10		18	34						
Kolmule	«	284	41,9	165	2,1	11	14	8		30	21	+		24	2	21	75						
Torsk <40 cm	Bjørnøya	352	27,0	257	1,7	70	14	+	3	1	1			4	+	10	15						
«	«	17	35,3	11	1,4	27	46		27														
«	«	122	42,6	70	1,6	29	19			26	6				3	26	59						
Torsk >40 cm	Bjørnøya	198	40,5	108	1,7	13	23		7	6	12	2		31	5	26	70						
«	«	255	78,1	56	1,4	21	29		14	4					5	25	34						
«	«	306	31,1	211	1,8	19	35		2	19	7	1		6	8	19	53						
Hyse <40 cm	Bjørnøya—Spitsbergen	259	22,2	201	1,6	4			93	3	+						+						
«	«	137	33,6	91	1,1	78			21	3	2						3	9					
Hyse >40 cm	Barentshavet	243	26,8	178	1,3	24			69	5	6	3					2	8					

#### GAPEFLYNDRE

Gapeflyndre var mest tallrik i fangstene fra 100 til 300 m dyp. Den utgjorde en betydelig del av fangstene fra områdene vest og øst for Bjørnøya og i Barentshavet (Tabell 1). Ved Bjørnøya var fangsten ca. 110 kg pr. tråltime, i Barentshavet ca. 75 kg, men bare ca. 10 kg i Spitsbergenområdet. Den største fangsten, ca. 270 kg pr. tråltime, ble tatt på Thompsongrunnen i 210 m dyp. Tallrikheten av gapeflyndre varierte lite med bunntemperaturen (Tabell 2). Lengdefordelingene i prøvene fra Bjørnøya og Spitsbergen var svært like og det var større innslag av fisk under 20 cm enn i lengdefordelingen for Barentshavet (Fig. 18). Begge kjønn var omtrent like sterkt representert i prøvene fra de forskjellige områdene. Hunnene var gjennomgående større enn hannene, men bare ca. halvparten så mange hunner som hanner var kjønnsmodne. Forholdsvis flest kjønnsmodne individer ble funnet i Barentshavet (♂ 64 prosent, ♀ 31 prosent) og færrest ved Bjørnøya (♂ 29 prosent, ♀ 13 prosent). Det var vanskelig å kjønnsbestemme individer mindre enn ca. 15 cm.

#### LODDE

De største fangstene av lodde ble tatt på Thompsongrunnen og vest av Hornsundet. Forøvrig ble det funnet lodde på de fleste trålstasjoner i Barents-

havet og ved Bjørnøya (Tabell 1). Fangster av lodde ble tatt i vann med temperatur fra  $\div 2$  til  $4^{\circ}$  C, men den var mest tallrik i fangster tatt ved  $0-2^{\circ}$  C (Tabell 2). Ved Spitsbergen og i Barentshavet var mesteparten av lodda 14—19 cm, mens den ved Bjørnøya var 11—17 cm (Fig. 19). I Barentshavet ble det fanget en del individer av størrelsen 5—7 cm som representerte 0-gruppen.

#### MAGEUNDERSØKELSER

Mageinnholdet ble undersøkt hos de fleste arter som var representert i fangstene. Magenes fyllingsgrad ble gradert etter en skala fra 0—4, hvor 0 er tom og 4 utspilt mage. Fordøyelsesgraden av mageinnholdet ble også vurdert, men disse vurderingene er foreløpig nokså subjektive. Innholdet i magene ble bestemt til art eller gruppe så godt det lot seg gjøre, og antallet av de enkelte grupper ble talt opp. Resultatene av disse undersøkelsene er sammenfattet i Tabell 3.

Når fisken fanges har den en tendens til å spy opp mageinnholdet. Dette forårsaker at det relative antall tomme mager i prøvene blir for høyt, og at den gjennomsnittlige fyllingsgrad blir for lav. Dette gjør seg særlig gjeldende for fisk fra dype hal, noe som kommer klart fram i materialet fra blåkveite og store torsk fanget ved Spitsbergen på dyp fra 400—580 m. Således var hele 90 prosent av blå-

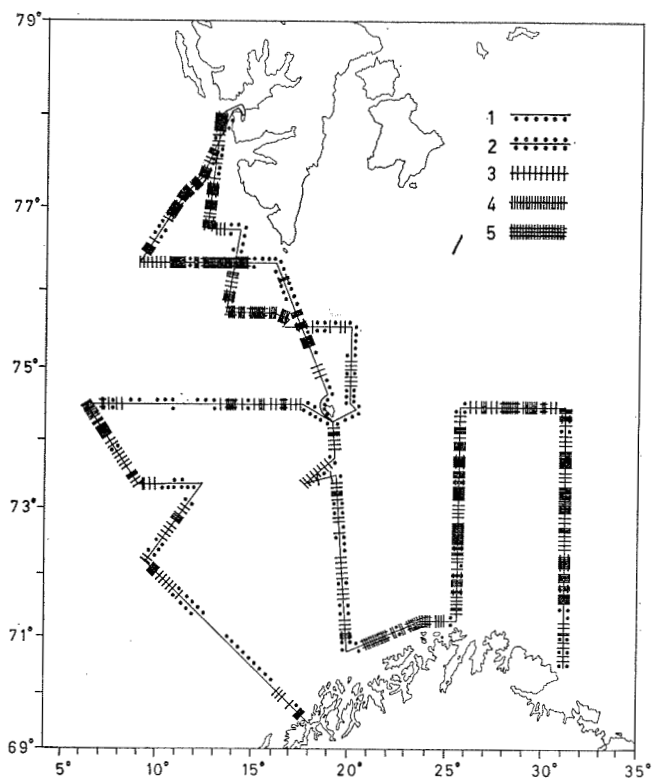


Fig. 20. Ekkomengde i august—september 1970, 0—100 m. Integratorverdier som i Fig. 4. [Echo abundance in August—September 1970, 0—100 m. Integrator values as in Fig. 4].

kveitemagene og 78 prosent av torskemagene i prøvene fra Spitsbergen tomme.

Resultatene kan tyde på at torsken har en annen meny ved Bjørnøya—Spitsbergen enn i Barentshavet. Hos småtorsken i Barentshavet, ett- til tre-åringer, var yngel særlig av uer og torsk sterkere representert enn i de vestlige områder. Det er også verd å legge merke til den høye andel av småtorsk med uidentifisert mageinnhold i prøver fra Bjørnøya—Spitsbergen. Mageinnholdet til den større torsken hadde derimot en mer ensartet sammensetning, men ueryngel og reke utgjorde sannsynligvis en større del av næringen i Barentshavet enn i det vestlige området. Ved Bjørnøya og ved Spitsbergen synes derimot lodda å ha utgjort en viktig del av maten for den store torsken.

Hysa hadde for det meste bare bunndyr i magen, og bare i få tilfelle ble det funnet fisk i magene. Av de undersøkte blåkveiter hadde bare 10 prosent mageinnhold, og av dette utgjorde fisk hovedmengden. Lodde ble konstatert i noen få blåkveitemager, men de fleste fiskerester kunne ikke bestemmes til art. Hos gapeflyndre ble det funnet fiskerester i 57 prosent av de undersøkte magene. Lodde og fiskeyngel så ut til å ha vært de viktigste byttedyr. Bunndyr ble også funnet i en del av magene, og det er

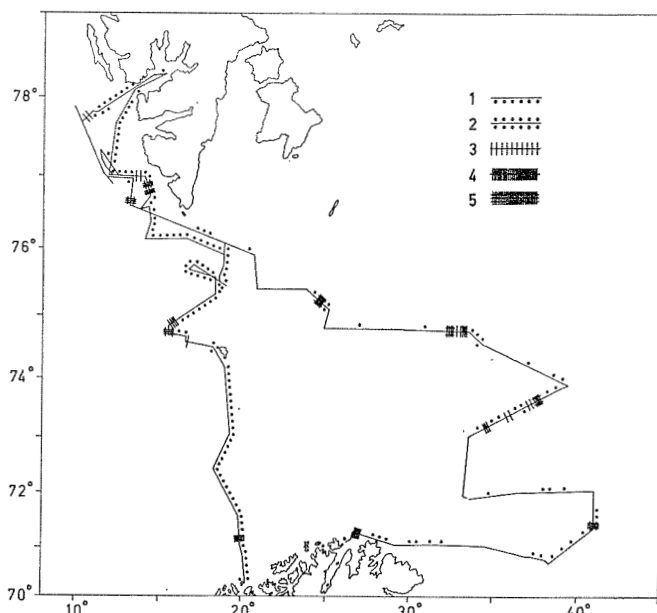


Fig. 21. Ekkomengde i november 1970, 0—100 m. Integratorverdier som i Fig. 4. [Echo abundance in November 1970, 0—100 m. Integrator values as in Fig. 4].

mulig at noe av det uidentifiserte mageinnholdet representerer bunndyr. Bare i én mage ble det funnet reke. Hos polartorsken er andelen av undersøkte mager med uidentifisert mageinnhold høyt, og det er av den grunn vanskelig å si hva som var hovednæringen i november for denne arten, men lodde av 0-, 1- eller 2-gruppen og polartorskkyngel ble observert i magene. Av de undersøkte kolmulemager ble det observert fisk eller rester av fisk i 75 prosent av de med mageinnhold. De viktigste byttedyrene var lodde, ueryngel og torskeyngel.

Den høye frekvens av mager med uidentifisert mageinnhold hos polartorsk, småtorsk og småhyse fra Spitsbergen og Barentshavet, kan skyldes at de til en viss grad ernærer seg av planktonorganismer, og disse kan være vanskelig å identifisere under prøvetakingen.

#### DISKUSJON

HYLEN og DRAGESUND (1970) har antydnet at årsklassenes styrke hos torsk og hyse er bestemt innen visse grenser i august—september, dvs. når yngelen er 6 måneder gammel. Styrken av årsklassene kan imidlertid bli redusert i varierende grad fra 6 måneders alderen til de når markedsstørrelse ved en alder av 3—4 år for torsk og hyse og ved en høyere alder for uer. Dette skyldes at årsklassene blir fisket i varierende grad av trålere hvor de blir gjenstand for utkast før de når denne alder (HYLEN 1967), og at den naturlige dødeligheten på disse alderstrinn

varierer fra årsklasse til årsklasse. Ifølge PONOMARENKO (1970) har dødeligheten sammenheng med yngelens kondisjon som igjen er betinget av ernæring og temperatur. Lav temperatur i miljøet gjennom den første vinteren og dårlige næringsforhold kan indirekte føre til øket dødelighet ved å nedsette larvenes kondisjon slik at de blir mer sårbare overfor ytre faktorer som rovdyr, ugunstige meteorologiske og hydrologiske forhold, parasitter, matmangel og sykdom. Rovdyr i denne sammenheng omfatter også eldre dyr av samme art som byttedyrene. Kannibalisme er bl.a. observert hos torsk i Barentshavet (PONOMARENKO 1961).

Variasjonene i dødeligheten på disse alderstrinn medfører at de fangstprognoser som utarbeides må justeres for hvert år. For torsk og hyse vil dette kreve mål for årsklassenes styrke ved en alder av 0, 1, 2 og 3 år. Slike data må skaffes fra undersøkelser på feltet på en tid av året da feilene i målet for styrken av årsklassene på de respektive aldersstrinn blir minst mulig.

Sovjetrussiske undersøkelser i Barentshavet har vist at det tidspunkt da torsk av 0-gruppen søker til bunnen varierer fra år til år innen månedene september—desember (BARANENKOVA 1957b). Tallrikhetsmål for torsk i sitt første leveår samlet inn i disse månedene vil derfor være beheftet med visse feil dersom de ensidig baseres på undersøkelser nær bunnen eller oppe i sjøen.

Ved undersøkelsene av fisk av 0-gruppen i Barentshavet med tilgrensende farvann høsten 1970 arbeidet F/F «Johan Hjort» i omtrent samme området som F/F «G. O. Sars» gjorde i november 1970. Ombord i «Johan Hjort» ble ekkomengden bare registrert for de øvre 100 m, mens undersøkelsene fra «G. O. Sars» dekket de øvre 300 m. En sammenligning av ekkomengden i de øvre 100 m i august—september og november 1970 viser en sterk reduksjon i dette tidsrommet (Fig. 20 og 21). Dette er særlig markert langs kursene fra Norge til Bjørnøya. Årsaken kan være at mengden av de dyr som ga ekko, særlig fisk av 0-gruppen, i de øvre 100 m i august—september har søkt dypere enn 100 m, eller drevet ut av områdene. En viss reduksjon av naturlige årsaker i dette tidsrommet kan det heller ikke sees bort fra.

En nærmere analyse av ekkogrammene og trålfangstene kan belyse spørsmålet noe nærmere. I august—september ble de tetteste registreringene av fisk av 0-gruppen observert i 5—75 m (ANON. 1971 a), og svært få individer ble fanget med bunntrål. De få individene som ble fanget i bunntrål kunne endog ha blitt tatt oppe i sjøen, mens trålen

var på vei opp. I november var de beste registreringene dypere enn 100 m (Fig. 4 og 21) og fisk av 0-gruppen ble fanget pelagisk på varierende dyp ned til 200 m og ved bunnen helt ned til 400 m. Forekomster av 0-gruppe torsk ved bunnen i november var i enkelte områder betydelige så en del av 0-gruppen som ble registrert grunnere enn 75 m tidlig på høsten, må ha søkt bunnen. Dette forklarer i det minste noe av reduksjonen i ekkomengde innen de øvre 100 m. Noe av reduksjonen fra august—september til november i området Norge—Spitsbergen skyldes utvilsomt også at en del fisk av 0-gruppen, særlig uer, har drevet nordøstover i løpet av denne tiden.

En døgnvertikalvandring mellom bunnen og sjiktet over vil også kunne vanskeliggjøre beregningene av årsklassenes styrke dersom undersøkelsene på grunn av knapp tid må foregå hele døgnet. Observasjoner fra området nord av Bjørnøya i november 1970 antyder en viss vertikalvandring hos torsk av 0-gruppen, hvilket også er konstatert av BARANENKOVA, DROBYSHEVA og PONOMARENKO (1963). Den minste døgnvariasjon i torskefangster er blitt observert i den mørke og den lyse årstid, i en tid da lysintensiteten varierer minimalt i løpet av døgnet (KONSTANTINOV 1964). Tidligere er det konstatert døgnvertikalvandring om høsten hos ett- til treårig hyse (WOODHEAD 1964), og hos uer (KONSTANTINOV og SCHERBINO 1958). For uer er det imidlertid ikke antydning noe om hvilke aldersgrupper dette gjelder. På grunnlag av de eksisterende data ser det ut til at november ikke er det beste tidspunkt til å foreta undersøkelser av årsklassenes styrke. I neste omgang bør det derfor vurderes om det finnes en tid innen tidsrommet desember—august som er bedre egnet.

I november 1970 dannet fisk og reke næringsgrunnlaget for de fleste undersøkte arter. Hyse derimot hadde vesentlig forsynt seg av bunndyr. Blant byttedyrgruppen «fisk» forekom lodde-, torske- og ueryngel hyppigst. I november 1937 og 1938 var sild og polartorsk de viktigste byttedyrene for større fisk i de sentrale deler av Barentshavet, mens lodde var av mindre betydning (ZATSEPIN og PETROVA 1939). Det kan derfor se ut som om lodda har overtatt sildas rolle som næringsdyr for større fisk, men en del av forskjellen mellom observasjonene fra 1937—38 og fra november 1970 må tilskrives at de to materialer ble samlet inn på forskjellige lokaliteter. Siden lodda hører hjemme i kaldere områder enn sild, var det ventet at lodda i større grad enn sild ville inngå i matseddelen til de større fisk i november 1970 ved Bjørnøya også, men fra dette området hadde ZATSEPIN og PETROVA ikke materiale.

Da silda for tiden er meget lite tallrik i de undersøkte farvann (ANON. 1970, 1971 a og b), må de fiskearter som vanligvis lever av sild forsyne seg av andre tilgjengelige matreserver. I farvann med varmere vann vil dette kunne bety øket beiting på fiskeyngel og reke. Hvorvidt svikten i sildebestanden har medført øket beiting på fiskeyngel kan ikke vises, men det er liten tvil om at fiskeyngel er et viktig ledd i næringskjeden, særlig i områder hvor planktonspisende fisk som lodde og polartorsk ikke finnes.

#### Litteratur

- ANON. 1970. Report of the 0-group fish survey in the Barents Sea and adjacent waters in August–September 1969. *Annls biol., Copenh.*, 26: 287–300.
- 1971a. Preliminary report of joint Soviet-Norwegian 0-group fish survey in the Barents Sea and adjacent waters in August and September 1970. *Annls biol., Copenh.*, 27: [Under trykking].
- 1971b. Preliminary report of the international 0-group fish survey in the Barents Sea and adjacent waters in August–September 1971. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1971* (H 32): 1–5, 17 Figs. [Mimeo.]
- BARANENKOVA, A. S. 1957a. Et materiale om utbredelsen av uer av slekten *Sebastes*. *Dokl. Akad. Nauk SSSR*, 113 (2): 468–471. [På russisk].
- 1957b. Foreløpig meddelelse om den kvantitative utbredelse av yngel av torsk og hyse i Barentshavet. *Trudy murmansk. biol. Sta.*, 3: 148–158. [På russisk].
- BARANENKOVA, A. S., DROBYSHEVA, S. S. og PONOMARENKO, I. YA. 1963. Vertical migration and feeding of 0-group cod in the Barents Sea in September–October. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1963* (84): 1–6 [Mimeo.]
- BENKO, YU. K., DRAGESUND, O., HOGNESTAD, P. T., JONES, B. W., MONSTAD, T., NIZOVITSEV, G. P., OLSEN, S. og SELIVERSTOV, A. S. 1970. Distribution and abundance of 0-group fish in the Barents Sea in August–September 1965–68. *Int. Coun. Explor. Sea Coop. Res. Rep., Ser. A*, 18: 35–47.
- HYLEN, A. 1967. On the estimation of cod and haddock discarded by trawlers using different chafers. *Int. Coun. Explor. Sea Coop. Res. Rep., Ser. B, 1966*: 65–76.
- HYLEN, A. og DRAGESUND, O. 1970. Recruitment of young Arcto-Norwegian cod and haddock in relation to parent stock size. *Stock and recruitment. Int. Coun. Explor. Sea, Symp., Aarhus, 1970* (19): 1–13, 21 Figs. [Mimeo.]
- KONTANTINOV, K. G. 1964. Diurnal, vertical migration of demersal fish and their possible influence on the estimation of fish stocks. *Rapp. P.-v. Reun. Cons. perm. int. Explor. Mer*, 155: 23–26.
- KONSTANTINOV, K. G. og SCHERBINO, M. N. 1958. Diurnal, vertical migration of redfish. *Ryb. Khoz., 1958*: 11–13. [In Russian].
- MILINSKII, G. I. 1944. On the biology and the fisheries of the *Reinhardtius hippoglossoides* (Walb.) of the Barents Sea. *Trudy polyar. nauchno-issled. Inst. morsk. ryb. Khoz. Okeanogr.* 8: 375–386. [In Russian].
- NÆVDAL, G. 1971. Differentiation between «marinus» and «mentella» types of redfish by electrophoresis of hemoglobins. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1971* (F 26): 1–10, 1 tabell, 3 Figs. [Mimeo.]
- PONOMARENKO, I. YA. 1961. On possible influence on feeding of cod fry upon their abundance. *Trudy Soveshch. ikhtiol. Kom.*, 13: 301–306. [In Russian].
- 1970. Influence of feeding and temperature conditions on survival of the «Bottom» cod fry in the Barents Sea. *Stock and recruitment. Int. Coun. Explor. Sea, Symp., Aarhus, 1970* (38): 1–21, 2 tabeller, 5 Figs. [Mimeo.]
- TRAVIN, V. I. 1951. En ny art av uer i Barentshavet (*Sebastes mentella* Travin sp. nov.) *Dokl. Akad. Nauk SSSR*, 77 (4): 741–744. [På russisk].
- 1961. A brief survey of Soviet investigations in Redfish (Genus *Sebastes*). *ICES/ICNAF Redfish Symp. Rapp. P.-v. Reun. Cons. perm. int. Explor. Mer*, 150: 90–93.
- WOODHEAD, P. M. J. 1964. Diurnal changes in trawl catches of fishes. *Rapp. P.-v. Reun. Cons. perm. int. Explor. Mer*, 155: 35–44.
- ZATSEPIN, V. I. og PETROVA, N. S. 1939. The food of commercial stocks of cod in the southern part of the Barents Sea (from observations made in 1934–1938). *Trudy polyar. nauchno-issled. Inst. morsk. ryb. Khoz. Okeanogr.*, 5: 1–170. [In Russian].