

# HYDROGRAFISKE UNDERSØKELSER OG KARTLEGGING AV PLANKTON OG FISKEFORDELING I NORDSJØEN OG NORSKEHAVET I JUNI—JULI 1972

[Investigations on hydrography, plankton and fish distribution in the North Sea and the Norwegian Sea in June—July 1972]

Av

S. A. IVERSEN, S. H. í JAKUPSTOVU, J. LAHN-JOHANNESSEN, R. LJØEN,  
Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt

og

D. S. DANIELSSEN  
Statens Biologiske Stasjon, Flødevigen

I forbindelse med denne artikkelen har H. Larsen og P. Ågotnes utført aldersbestemmelser på fisk. E. Molvær, A. Romslo og R. Skippervik har stått for de akustiske observasjonene. Dessuten har L. Askeland, B. Brigtsen, S. Lygren og K. Strømsnes deltatt på toktet med innsamling og bearbeiding av materiale. H. Kismul har bidratt med en del tegnearbeid.

in the northern North Sea, Skagerrak and the adjacent waters of the Norwegian Sea. The general features of the hydrography was determined, the relative abundance of fish estimated by means of echo integrator readings and the fish species identified by bottom trawl and mid water trawl samples. The distribution and relative abundance of plankton, fish eggs and larvae was investigated in the northern North Sea and Skagerrak.

## ABSTRACT

IVERSEN, S. A., JAKUPSTOVU, S. H. í, LAHN-JOHANNESSEN, J., LJØEN, R. og DANIELSSEN, D. S. 1974. Hydrografiske undersøkelser og kartlegging av plankton og fiskefordeling i Nordsjøen og Norskehavet i juni—juli 1972. [Investigations on hydrography, plankton and fish distribution in the North Sea and the Norwegian Sea in June—July 1972]. *Fiskets Gang*, 60: 404—417.

In June—July 1972 R. V. «G. O. Sars» carried out a survey

The North Sea and Skagerrak area may be divided into three subareas reflecting significant differences in the hydrographic conditions, viz. the Norwegian Deep (A), the Danish coast (B) and the northern North Sea plateau (C). Plankton concentrations were highest in two separated eddies of surface water located to the west of the Norwegian Deep and characterized by relatively low temperatures. The distribution of the dominating fish species was found to be fairly closely related to

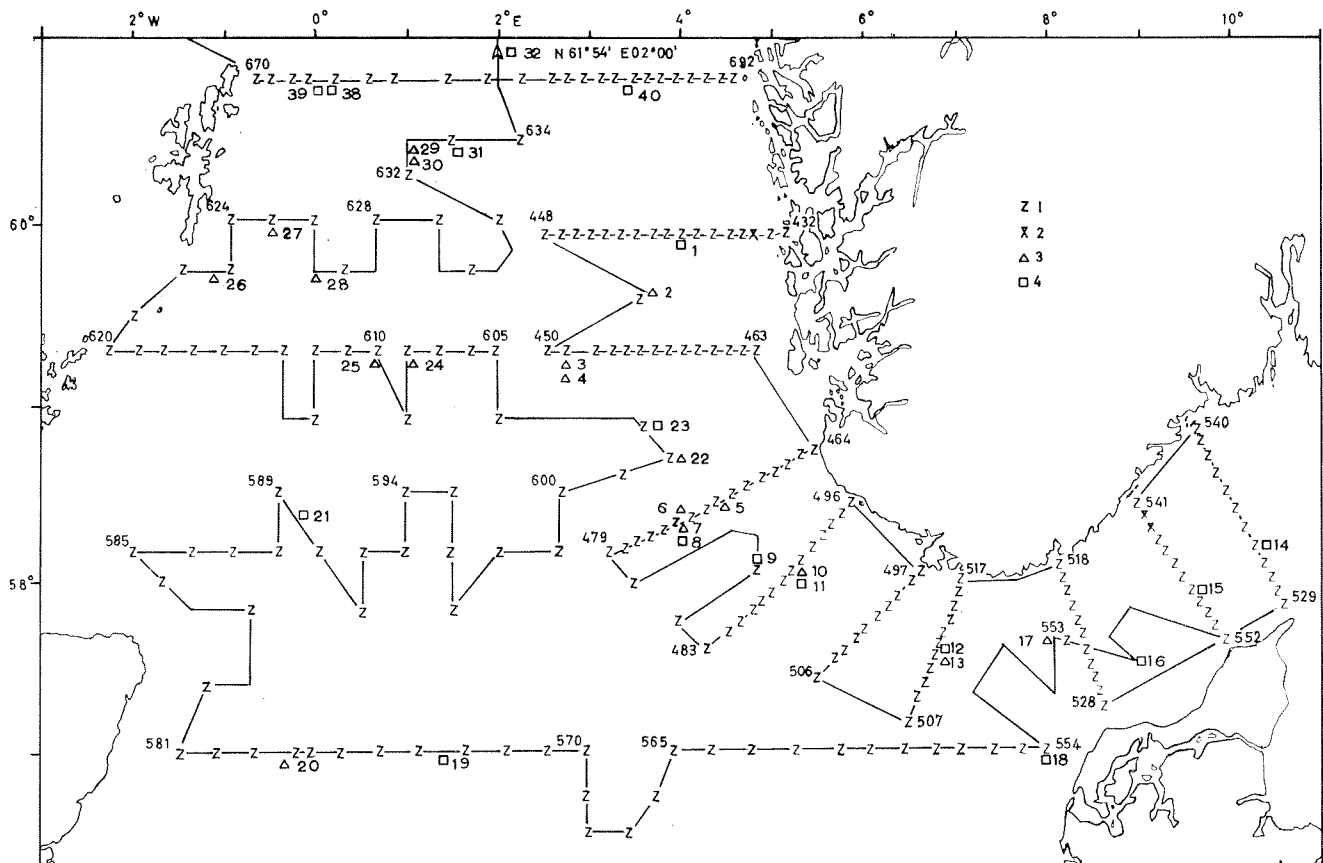


Fig. 1. Kurser og stasjoner i Nordsjøen og Skagerrak. 1) STD sonde, 2) vannhentere, 3) pelagisk trål, 4) bunntål.  
[Survey route and stations in the North Sea and Skagerrak. 1) STD sonde, 2) Nansen cast, 3) pelagic trawl, 4) bottom trawl].

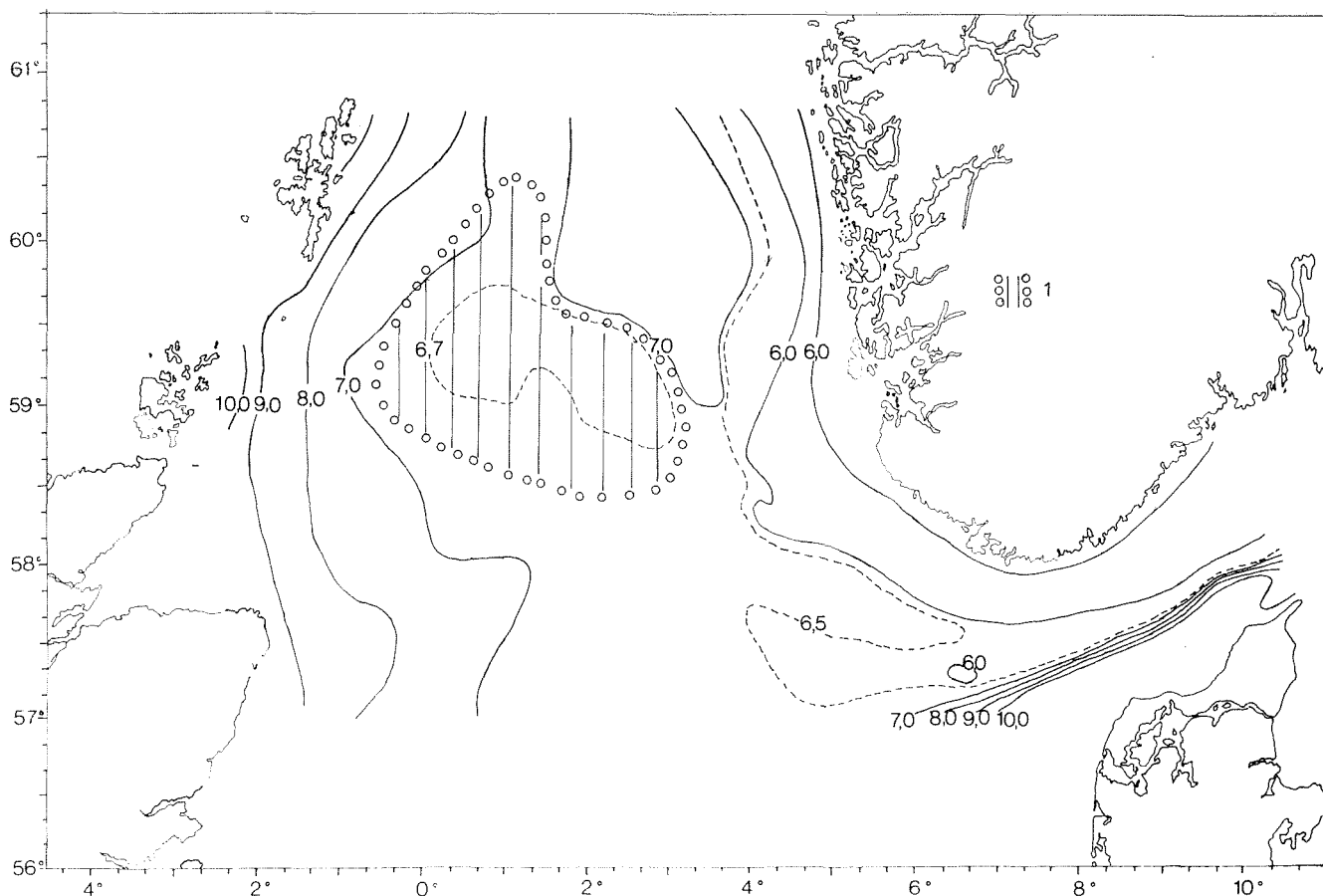


Fig. 2. Temperatur, t°C, ved bunn i Nordsjøen og Skagerrak 21. juni—8. juli 1972. 1) O-gruppe øyepål.  
 [Temperatures, t°C, near bottom in the North Sea and Skagerrak, 21 June—8 July 1972. 1) O-group of Norway pout].

particular water masses. Blue whiting and also greater silver smelt were abundant in the deeper parts of the Norwegian Deep, below the core of Atlantic water penetrating into the Norwegian Deep. Dense concentrations of adult Norway pout as well as the O-group were found in the slow moving cooled water masses in the central part of the northern North Sea.

In the Norwegian Sea the distribution of blue whiting was restricted to the thermocline between 0° and 2°C. The densest concentrations were observed along the continental slope from the Faroes towards eastern Iceland.

#### INNLEDNING

Formålet med toktet var først å kartlegge de hydrografiske forhold og fordeling og mengde av plankton og fisk i den nordlige delen av Nordsjøen og i Skagerrak. Deretter tok en sikte på å undersøke de hydrografiske forhold og fordeling og mengde av kolmule i området Færøyene-Østisland. Det ble lagt vekt på å undersøke sammenhengen mellom plankton- og fiskefordeling i relasjon til det fysiske miljø.

Undersøkelsene ble foretatt med F/F «G. O. Sars» i tiden 21. juni til 18. juli 1972. Som vist på Fig. 1 og 17 dekket fartøyet først deler av Norskerenna og Skagerrak, deretter den nordvestlige delen av Nord-

sjøen og til slutt Norskehavet. En har funnet det hensiktsmessig å presentere resultatene for henholdsvis Nordsjøen—Skagerrakområdet og Norskehavet hver for seg. En del resultater fra toktet ble presentert på Det internasjonale havforskningsråds årsmøte høsten 1972 (DANIELSSEN, LAHN-JOHANNESSEN and LJØEN 1972).

#### MATERIALE OG METODER

De hydrografiske forhold ble kartlagt ved hjelp av STD-sonde og sjøtermograf. I alt ble det tatt 261 hydrografiske stasjoner. Planktonprøver ble tatt på alle hydrografiske stasjoner i Nordsjøen—Skagerrakområdet ved vertikaltrekk med Judayhåv. På snittene over Norskerenna ble det dessuten brukt Clarke—Bumpus planktonsamlere i 1 m, 10 m, 20 m og 30 m dyp. Judayprøvene ble volummålt ved displacementmetoden. Prøver av sjøvann ble samlet inn på stasjoner rundt Ekofiskfeltet og på snittet Fedje—Shetland for forurensningsanalyser.

Akustiske mengdemålinger ble foretatt på hele toktet. Til dette brukte en 38 kHz ekkoloddet: Sender 10 kW, TVG/forsterkning 20 log R — 20 dB. De tre

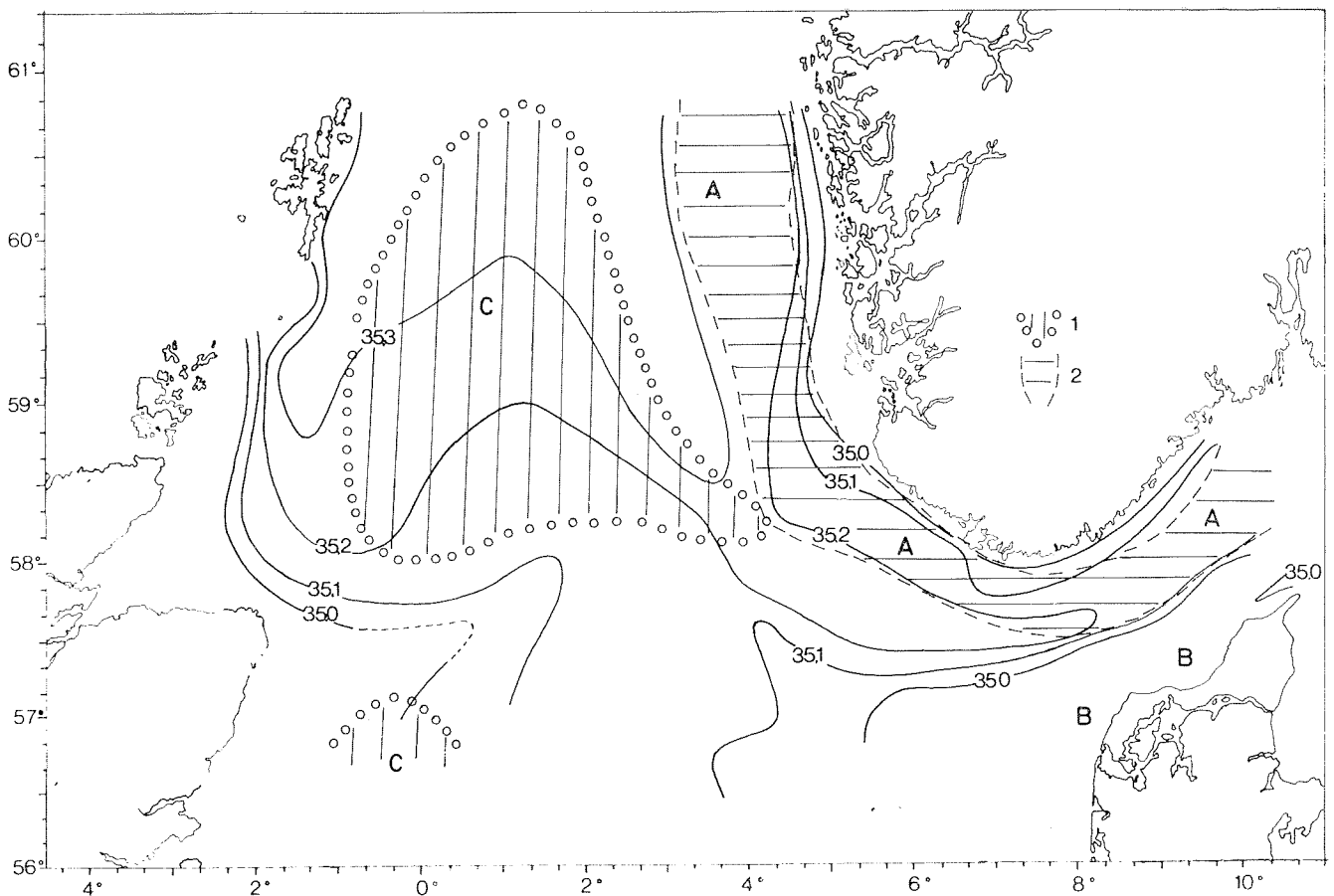


Fig. 3. Saltholdighet,  $S_{\text{‰}}$ , ved bunn i Nordsjøen og Skagerrak 21. juni—8. juli 1972. 1) Øyepål, 2) kolmule. A, B og C indikerer de forskjellige områder som er nevnt i teksten.  
[Salinities,  $S_{\text{‰}}$ , near bottom in the North Sea and Skagerrak, 21 June—8 July 1972. 1) Norway pout, 2) blue whiting. A, B and C indicate the different areas as referred to in the text].

integratorene hadde konstant forsterkning på 30 dB. Intervallområdene ble variert etter dyp og behov, men hovedsakelig med følgende innstilling: Hver integratorkanal på integrator nr. 1 og nr. 2 dekket et dybdeintervall på 50 m i sjiktet fra overflaten ned til 200 m og nr. 3 og 4 intervallene 200—300 m og 300—499 m. Ekkomengdene ble midlet over 5 nautiske mil, og deretter ble glidende middel beregnet for 25 nautiske mil. Sidesvingeren med rekkevidde på 250 m ble anvendt kontinuerlig.

Registreringer ble identifisert ved hjelp av bunntråler (Granton- og industritrål med dekknett) og flytetråler (Engeltrål og modifisert Harstadtrål). Tråldyp og vertikalåpning på flytetrålene ble bestemt med trålsonde. Det ble tatt 18 pelagiske og 17 bunntråltrekk i Nordsjøen—Skagerrakområdet og 5 pelagiske tråltrekk i Norskehavet. Bunntråling ble vanligvis foretatt på de største bunnfiskeregistreringene eller i utkanten av disse.

## RESULTATER OG DISKUSJON NORDSJØEN OG SKAGERRAK Hydrografi

På Fig. 2 og 3 er vist temperatur og saltholdighet nær bunnen. Tallene representerer gjennomsnittsverdier fra et gjennomblandet sjikt som i tykkelse varierer fra minimum 20 m på enkelte deler av nordsjøplataet til omlag 200 m i den indre del av Skagerrak. Det fysiske miljø i bunnsjiktet er karakterisert ved innstrømming av salt og relativt varmt atlantisk vann nær østkysten av Shetland og langs det vestlige avhullet til Norskerenna.

Hastigheten av disse vannmasser er relativt stor og reststrømmen er klart retningsbestemt. På de sentrale deler av Nordsjøen er vannmassene mer stillestående, og på Fladengrunn foregår utskiftningen hovedsakelig ved horisontal turbulent diffusjon på denne årstid. Observasjonene demonstrerer også en transversal bevegelse av vannmasser med høy tem-

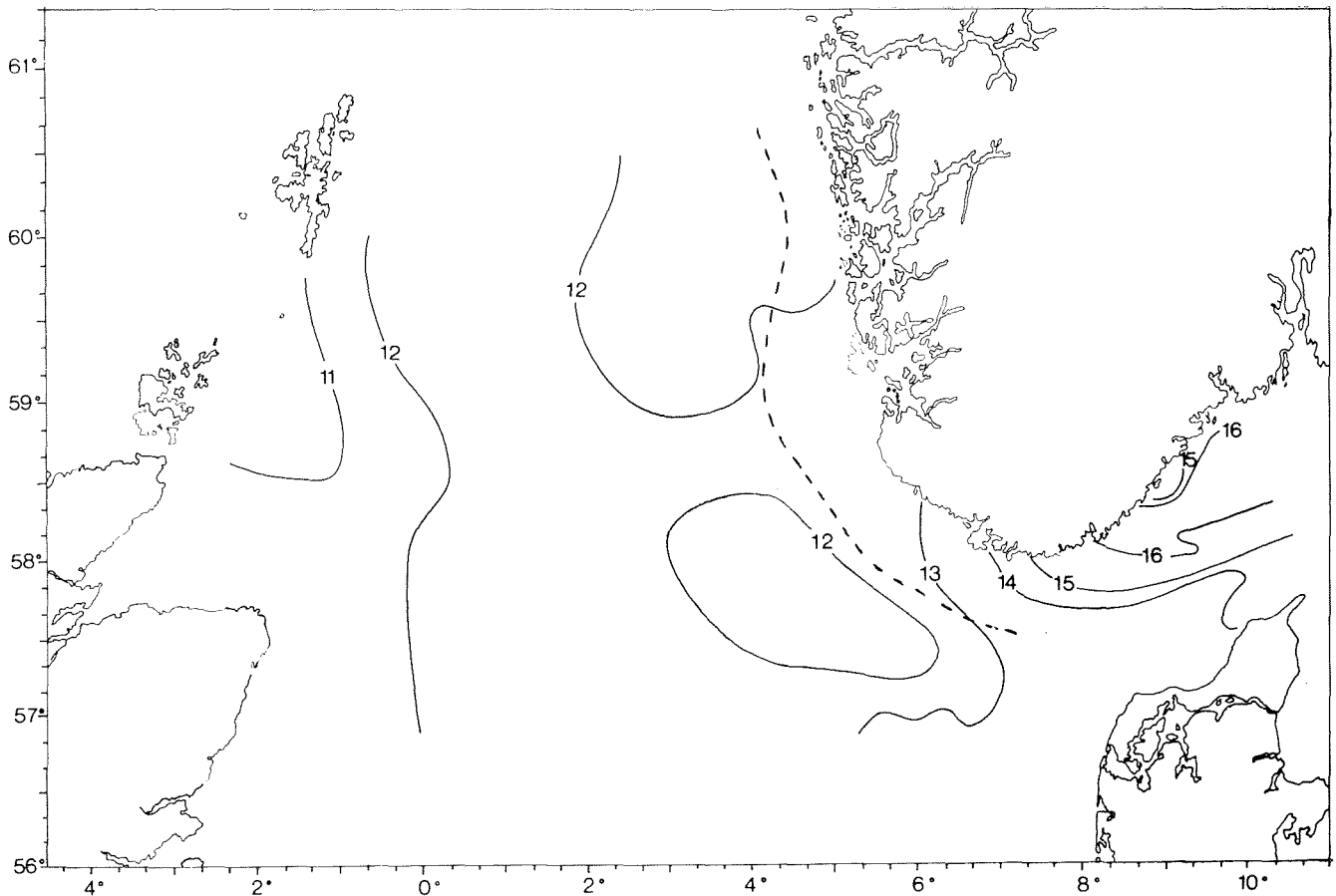


Fig. 4. Temperatur, t°C, i overflaten i Nordsjøen og Skagerrak 21. juni—8. juli 1972. Divergensen er markert ved stiplet linje. [Temperatures, t°C, in the surface layer in the North Sea and Skagerrak, 21 June—8 July 1972. The divergence shown as broken line].

peratur sør for Fladengrunn. Vannmassene er av atlantisk opprinnelse, men sannsynligvis sterkt oppblandet med vann fra Irskesjøen og Moray Firth. Det inntrengende atlantiske vann langs vestkanten av Norskerenna deler bunnmiljøet i to deler med forskjellig karakter. I Norskerenna er temperaturen under 6.5°C og temperaturen øker med økende saltholdighet. På platået er temperaturen høyere, men avtar med økende saltholdighet. Dette gir vannmassene i de to områdene signifikant forskjellig plassering i en tS-relasjon.

Fig. 4 og 5 viser gjennomsnittlig temperatur og saltholdighet i de gjennomblandete vannmasser over termoklinen. Tykkelsen varierer fra under 1 m i indre Skagerrak til om lag 100 m i den vestlige delen av det undersøkte området hvor tidevannsstrømmen bidrar til kraftig gjennomblending. Den baltiske strømmen (saltholdighet lavere enn 32,00 ‰) og den inngående atlantiske strøm øst for Shetland er fremtredende. På områdene mellom disse er bevegelsene komplisert ved mer eller mindre permanente hvirvler. En må forutsette at bevegelsen av bunnvannmassene også gir en vektor til overflatelaget på grunnhavet.

Det undersøkte området kan deles i tre underområder som har signifikant forskjellige hydrografiske forhold (Fig. 3). Fiskefordelingen synes å ha en viss relasjon til forskjellene i de hydrografiske forhold.

Vannmassene i området A (Norskerenna) er vesentlig av nordatlantisk opprinnelse og har høy saltholdighet og den laveste temperatur. Temperaturen i bunnlaget forandrer seg sterkt bare under eksepsjonelle vinterforhold (LJØEN and SVANSSON 1972).

I området B (danskekysten) er kontinentalt kystvann med saltholdighet under 35 ‰ dominerende. Temperaturen var høy sammenlignet med de andre områdene.

Vannmassene i området C (nordsjøplatået) er også av nordatlantisk opprinnelse, men blir imidlertid lokalt nedkjølt om vinteren. Den typiske egenskap i den sentrale delen av området er lave hastigheter og høy stabilitet opp mot de øvre vannlag om sommeren. Området er begrenset av varmere nordatlantisk vann som trenger inn langs den vestre og østre siden og deles i to av den tidligere nevnte transversale bevegelsen sør for Fladengrunn. En slik hydrografisk situasjon blir ofte observert i dette området (LJØEN

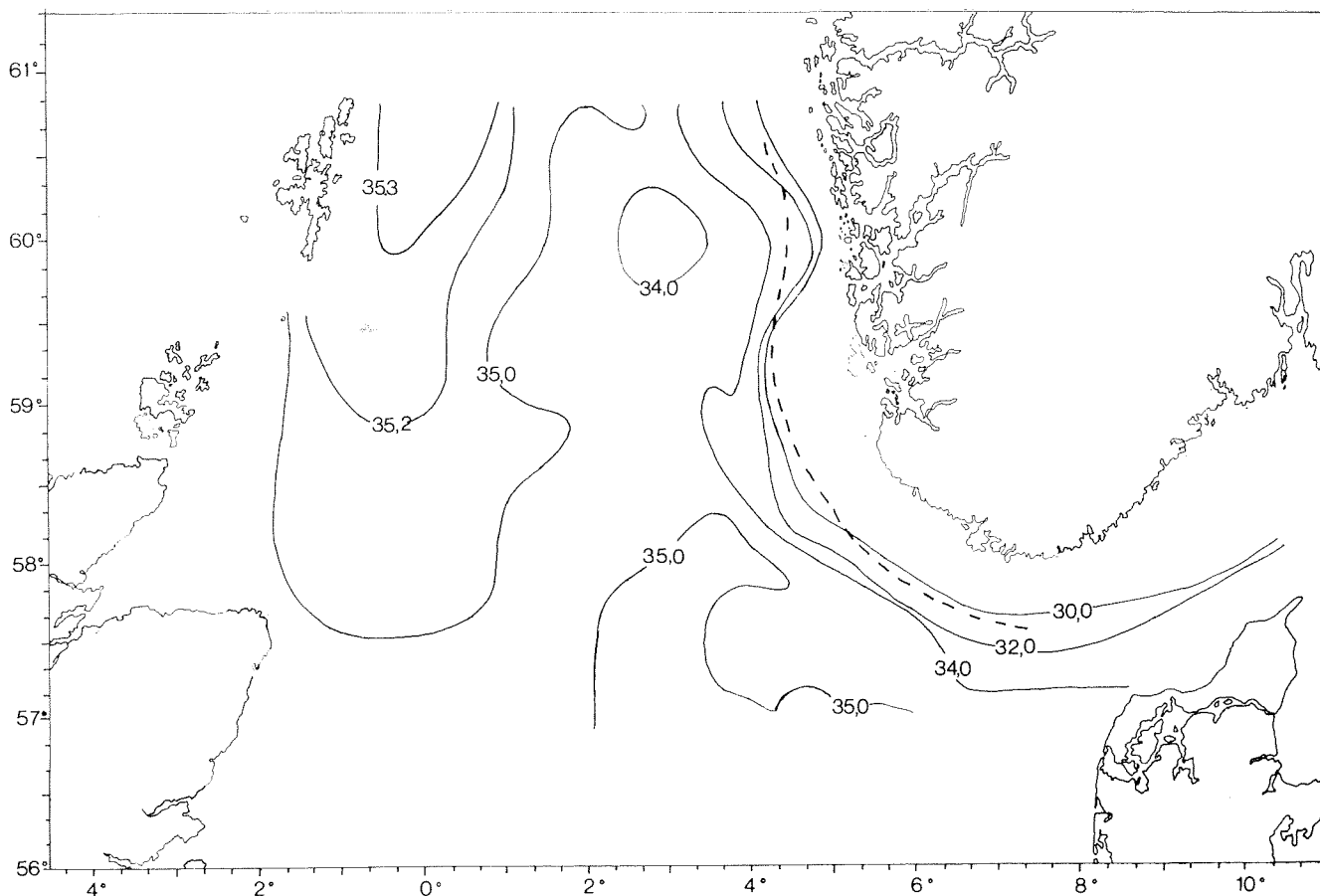


Fig. 5. Saltholdighet, S‰, i overflaten i Nordsjøen og Skagerrak 21. juni—8. juli 1972. Divergensen er markert ved stiplet linje.  
 [Salinities, S‰, in the surface layer in the North Sea and Skagerrak 21 June—8 July 1972.  
 The divergence shown as broken line].

1971). Den observerte temperatur i det sentrale området (6,5—7,0° C) tilsvarer den som ble observert i somrene 1967 og 1971 (LJØEN 1971).

#### Plankton

På grunnlag av materiale innsamlet med Judayhåv ble planktonmengden i cm<sup>3</sup> under en m<sup>2</sup> havoverflate beregnet. Verdiene ble midlet og fordelingen er vist på Fig 6. Av figuren fremgår at det er to store markerte planktonmaksima i det undersøkte området. Disse synes å være lokalisert til to overflatevirkler med relativt lav temperatur. Materiale av makrell-egg og larver er beskrevet av IVERSEN (1973).

#### Akustiske mengdemålinger av fisk

Beregnet ekkomengde av fisk er vist på Fig. 7. De største verdiene ble dels målt over Norskerenna (område A) med et maksimum sør for Lindesnes og dels i den sentrale, nordlige delen av Nordsjøen (område C). Kolmule bidro mest til de høye verdiene i område A og øyepål i område C (Fig. 3). Betydelige

forekomster av kolmule over Norskerenna har tidligere vært observert av HAMRE og NAKKEN (1970, 1971), og bl.a. RAITT og MASON (1968) viser til at øyepål kan være svært tallrik i fangster fra de dypere, nordligere deler av Nordsjøplatået. Disse artene danner hovedgrunnlaget for industrifisket med småmasket trål i den nordlige delen av Nordsjøen.

#### Relativ artssammensetning i trålfangstene

Bunntrålfangstene varierte fra 80 til 2 454 kg pr. tråltid, og de største ble tatt i område C (Tabell 1). En serie på 9 trålhåv ble utført i Norskerenna (område A) for å få undersøkt den geografiske og bathymetriske fordeling av fiskeforekomstene ved bunnen fra ca. 150 m og dypere. Gjennomsnittlig fangst pr. tråltid var 479 kg hvorav kolmule, vassild, øyepål og sei utgjorde henholdsvis 28 %, 24 %, 14 % og 13 %. Fiskeforekomstene sto mest konsentrert langs bakkekanten vest og sør i Norskerenna i grenseområdet mellom bunnvannmassene og det inntrengende atlantiske vann. På grunt vann ved danskysten (område B) ble det registrert relativt små og spredte fore-

Tabell 1. Fangst med bunntål i kg. pr. tråltime. Nordsjøen og Skagerrak, juni—juli 1972.  
[Catch with bottom trawl in kg per hr. of trawling].

Norskerenna, område A:			Tråldyp m	Fangst kg	Øyepål	Kolmule	Vassild <sup>2)</sup>	Sei	Torsk	Hyse	Hvitting	Andre arter
Trålstasjon	Dato	Tråltype <sup>1)</sup>										
1	22.6	G	284	552	1	298	213	7	—	—	—	33
9	25.6	«	191	476	8	170	32	254	3	—	—	9
11	26.6	I	232	213	4	68	36	34	9	—	—	62
12	27.6	«	216	647	227	106	125	17	49	—	—	123
14	28.6	«	218	374	1	297	12	—	35	—	—	29
15	30.6	«	150	415	27	105	16	15	42	1	—	209
23	04.7	«	201	677	254	43	146	164	1	38	1	30
32	08.7	G	222	653	95	36	404	76	—	29	—	13
40	17.7	«	319	305	2	92	33	11	3	1	—	163
Danskekysten, område B:												
16	30.6	I	29	80	—	—	—	—	+	18	29	33
18	01.7	«	34	467	—	—	—	—	119	171	29	148
Nordsjøplatået område C:												
8	25.6	G	142	670	377	21	—	188	12	46	—	26
19	02.7	I	100	2188	1718	—	—	98	117	36	14	105
21	03.7	«	135	1639	1437	1	9	55	20	13	35	69
31	07.7	«	135	2454	1689	5	123	29	86	53	109	360
39	17.7	G	137	275	99	—	4	10	25	37	30	70

<sup>1)</sup> G = Grantontrål, I = Industritrål. <sup>2)</sup> Iblandet strømsild på nordsjøplatået (område C).

Tabell 2. Fangst med bunntål i antall pr. tråltime. Nordsjøen og Skagerrak, juni—juli 1972.  
[Catch with bottom trawl in number per hr. of trawling].

Norskerenna, område A:			Tråldyp m	Øyepål	Kolmule	Vassild <sup>2)</sup>	Sei	Torsk	Hyse	Hvitting
Trålstasjon	Dato	Tråltype <sup>1)</sup>								
1	22.6	G	284	36	1838	1064	6	—	—	—
9	25.6	«	191	326	1504	268	200	4	—	—
11	26.6	I	232	182	610	146	8	3	—	—
12	27.6	«	216	9080	882	504	3	19	—	—
14	28.6	«	218	38	1480	62	—	12	—	—
15	30.6	«	150	664	524	308	17	17	1	—
23	04.7	«	201	10160	332	1124	172	2	664	8
32	08.7	G	222	1996	217	1443	19	—	207	—
40	17.7	«	319	43	318	110	2	1	1	—
Danskekysten, område B:										
16	30.6	I	29	—	—	—	—	3	46	231
18	01.7	«	34	—	—	—	—	240	558	143
Nordsjøplatået, område C:										
8	25.6	G	142	31593	140	—	157	4	363	—
19	02.7	I	100	76860	—	—	20	126	107	82
21	03.7	«	135	72944	14	226	12	8	290	170
31	07.7	«	135	84440	130	2412	8	46	422	206
39	17.7	G	137	4456	—	82	4	6	160	98

<sup>1)</sup> G = Grantontrål, I = Industritrål. <sup>2)</sup> Iblandet strømsild på nordsjøplatået (område C).

komster. To bunntåltrekk ga vesentlig torsk, hyse og hvitting (Tabell 1) med bifangst av sandflyndre, tobis, taggmakrell og rødspette. Artssammensetningen var vesentlig forskjellig fra de øvrige områdene hvilket sannsynligvis henger sammen med de spe-

sielle miljøforhold som en fant her. I resten av det undersøkte nordsjøområdet (område C) var typen av bunntåltregistreringer relativt ensartet. Et fåtall tråltrekk ga fra 275 til 2 454 kg pr. tråltime, gjennomsnittlig 1 445 kg. Øyepål utgjorde ca. 74 % av

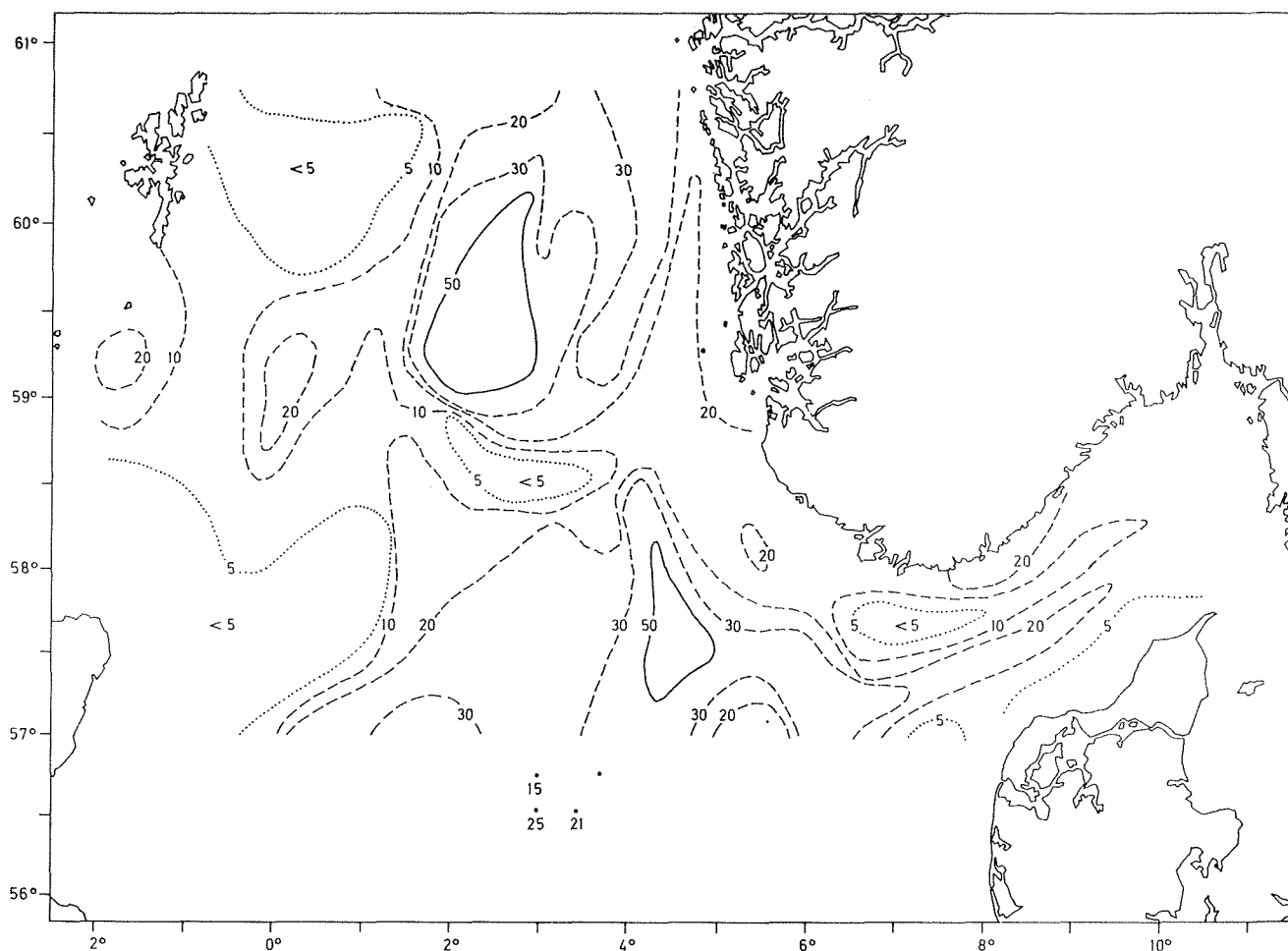


Fig. 6. Fordeling av plankton i Nordsjøen og Skagerrak 21. juni—8. Juli 1972. Mengder angitt i  $\text{cm}^3$  pr.  $\text{m}^2$  overflate. [Distribution of plankton in the North Sea and Skagerrak 21 June—8 July 1972. Abundance given in  $\text{cm}^3$  per  $\text{m}^2$  of surface].

fangstmengden og sei, torsk, hyse og hvitting til sammen 14 %.

En kvalitativ vurdering av artssammensetningen i pelagiske trålfangster indikerer at denne var markert forskjellig mellom Norskerenna og nordsjøplataet. Over Norskerenna besto fangstene hovedsakelig av kolmule, krill og laksesild delvis iblandet svarthå, pigghå, vassild, sei og rognkjeks. Over nordsjøplataet registreres slørkonsentrasjoner med liten vertikal utstrekning i området nord for  $58^\circ$  N. Disse sto under termoklinen i varierende dyp mellom ca. 20 og 130 m. De største konsentrasjonene ble funnet i de avkjølte bunnvannmassene i den sentrale delen av området og besto av 0-gruppe fisk, vesentlig øyepål (Tabell 3). Forekomster av brisling ble påvist i nærheten av den britiske kyst.

#### Øyepål

Som vist i Tabell 1 og 2 forekom øyepål i samtlige bunntrålfangster unntatt på grunt vann ved dansk-kysten. Den opptrådte i størst mengde og var mest

tallrik i område C med fangster opp til 1 700 kg pr. tråltid. Ved å sammenligne fangstdata og integratorverdier har en på Fig. 3 forsøkt å vise at de største konsentrasjonene av øyepål sannsynligvis var adskilt i et nordlig, sentralt og delvis lukket området mellom  $58^\circ$  og  $61^\circ$  NB og et sørvestlig område hvis nordlige begrensning antas å være på omkring  $57^\circ 30'$  NB, men hvis utstrekning for øvrig er ukjent. Lengde- og aldersmaterialet (Fig. 8) viser at I-gruppen var langt mer tallrik enn de eldre aldersgruppene. Innslaget av eldre fisk økte på trålstasjonene i den nordligste delen av Nordsjøen og langs kanten av Norskerenna. Middellengden for de enkelte aldersgruppene avtok fra sør mot nord i det undersøkte området.

#### Kolmule

Tabell 1 og 2 viser at større mengder kolmule forekom i bunntrålfangster langs kanten av Norskerenna fra ca. 150 til ca. 250 m dyp. Over Norskerenna sto den mer pelagisk og spredt i de dypere vannmasser. Fig. 9 viser hvordan den fra de frie vannmasser i Norskerenna konsentrerte seg inn mot den vestlige

Tabell 3. Fangst av 0-gruppe torskefisk i antall pr. tråltime. Nordsjøen og Skagerrak, juni—juli 1972. [Catch of 0-group gadoids in number per hr. of trawling].

Norskerenna (område A):				Trål- type	Øye- pål	Torsk	Hyse	Hvit- ting
Trål- stasjon	Dato	Dyp m	Trål- dyp m <sup>1</sup> )					
7	25.6	158	110/145	Pel.	—	—	2	2
11	26.6	232	—	Bunn	—	—	14	10
13	27.6	183	85/125	Pel.	—	—	2	18
14	28.6	218	—	Bunn	—	—	5	5
15	30.6	150	—	«	—	—	75	29
22	04.7	283	165/206	Pel.	—	—	1	6
23	04.7	201	—	Bunn	—	—	10	2
Danskekysten (område B):				Trål- type	Øye- pål	Torsk	Hyse	Hvit- ting
Trål- stasjon	Dato	Dyp m	Trål- dyp m <sup>1</sup> )					
16	30.6	—	—	Bunn	—	50	9	50
Nordsjøplatået (område C):				Trål- type	Øye- pål	Torsk	Hyse	Hvit- ting
Trål- stasjon	Dato	Dyp m	Trål- dyp m <sup>1</sup> )					
4	23.6	—	85	Pel.	28	2	20	—
24	05.7	—	40	«	24800	58	296	—
25	«	—	100	«	13600	22	116	—
26	06.7	—	20	«	2	—	12	—
27	«	—	100	«	2	—	36	—
28	«	—	45	«	28320	26	18	—
29	07.7	—	50/100	«	4190	33	569	—
30	«	—	115	«	31510	162	2700	—

<sup>1</sup> Overkant av pelagisk trål.

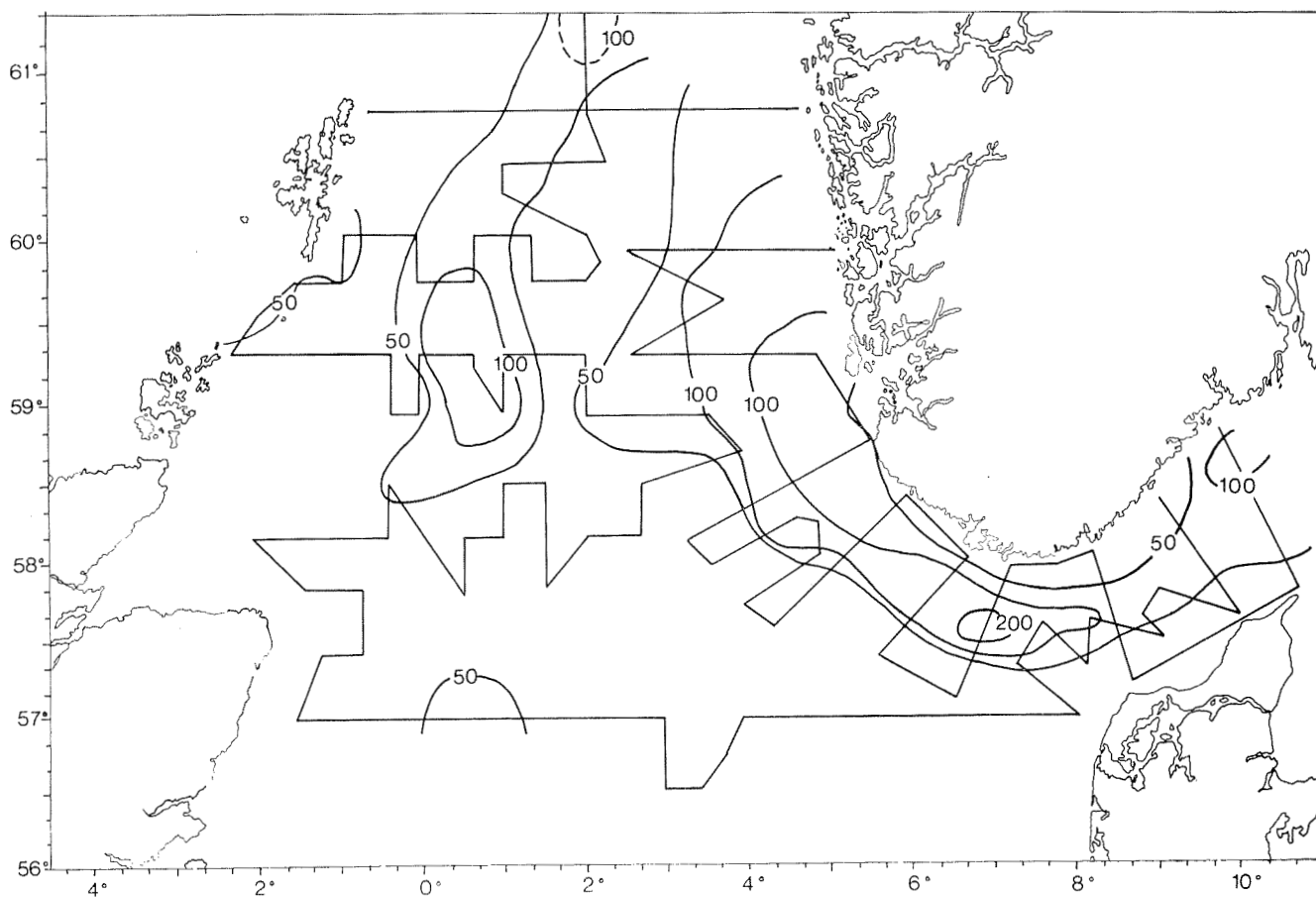


Fig. 7. Fordeling av fiskemengde i Nordsjøen og Skagerrak. Relative enheter beregnet fra målinger med ekkointegrator. [Fish abundance in the North Sea and Skagerrak. Relative units estimated from echo integrators].



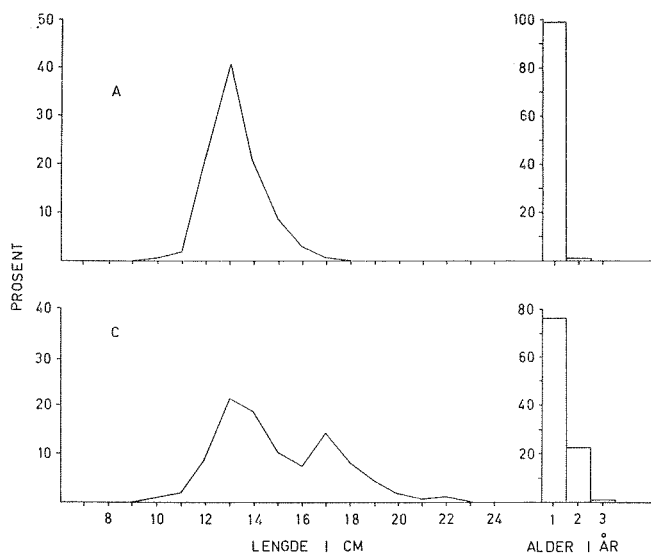


Fig. 8. Lengdefordeling og alderssammensetning av øyepål i bunntålfangster fra Nordsjøen og Skagerrak. A) Norskerenna, C) nordsjøplatået. [Length distribution and age composition of Norway pout in bottom trawl catches from the North Sea and Skagerrak. A) The Norwegian Deeps, C) The North Sea Plateau].

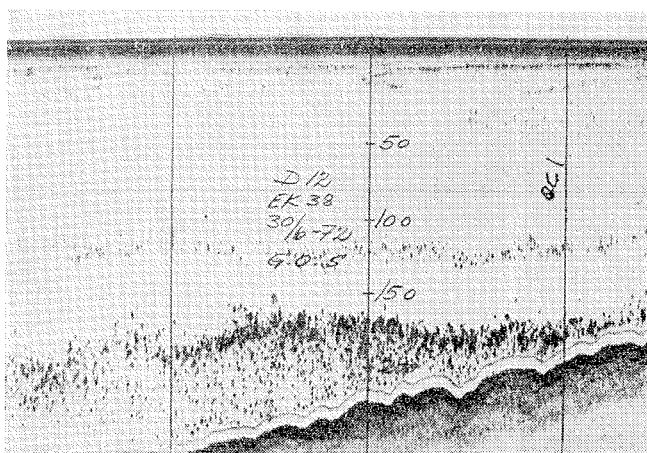


Fig. 9. Ekkogram av kolmule i Norskerenna. [Echo record of blue whiting in the Norwegian Deeps].

bakkekanten. Lengdematerialet viser stor spredning med hovedtyngden av fisk mellom 25—32 cm (Fig. 10).

#### Andre arter

Vassild ble i likhet med kolmule vesentlig fanget i Norskerenna (Tabell 1 og 2). På nordsjøplatået forekom arten sparsomt og her oppblandet med strømsild. Lengde- og aldersmaterialet viser stor spredning med størst innslag av fisk mellom 19 og 34 cm og aldersgruppene II—V. (Fig. 11).

Sei var representert i de fleste bunntålfangstene i

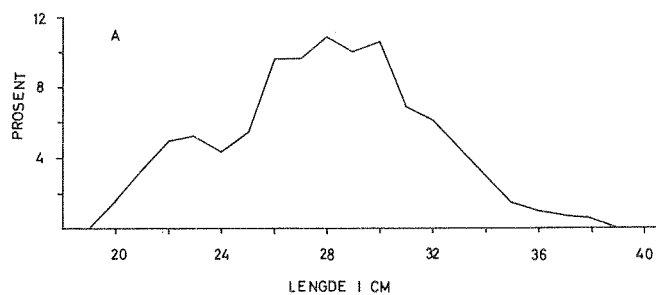


Fig. 10. Lengdefordeling av kolmule i bunntålfangster fra Norskerenna (område A). [Length distribution of blue whiting in bottom trawl catches from the Norwegian Deeps].

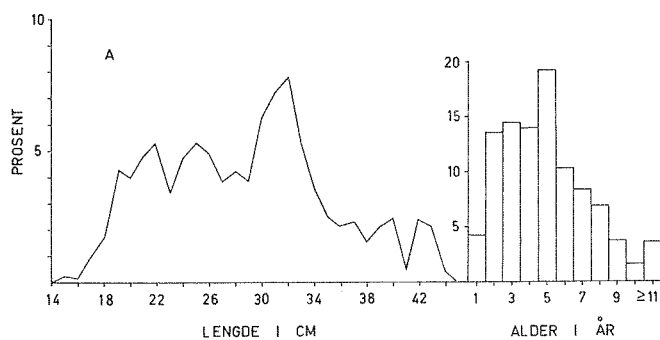


Fig. 11. Lengdefordeling og alderssammensetning av vassild i bunntålfangster fra Norskerenna (område A). [Length distribution and age composition of greater silver smelt in bottom trawl catches from the Norwegian Deeps].

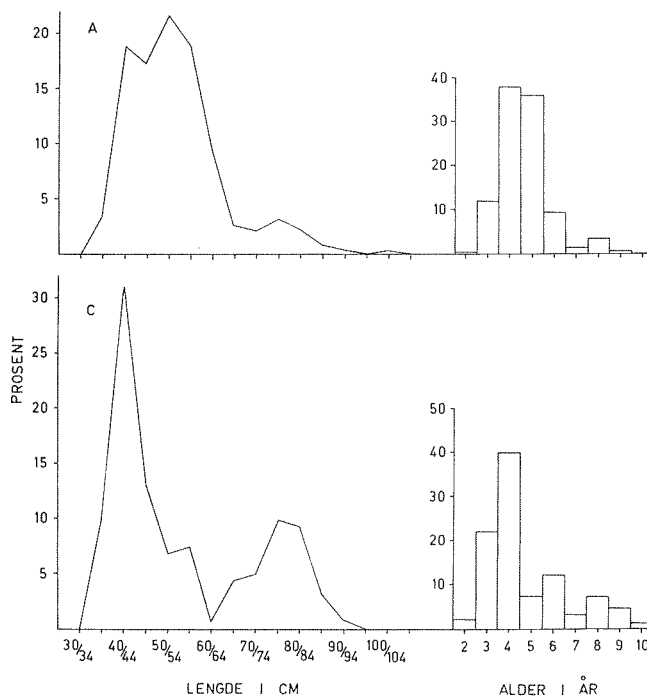


Fig. 12. Lengdefordeling og alderssammensetning av sei i bunntålfangster fra Nordsjøen og Skagerrak. A) Norskerenna, C) nordsjøplatået. [Length distribution and age composition of saithe in bottom trawl catches from the North Sea and Skagerrak. A) The Norwegian Deeps, C) The North Sea Plateau].

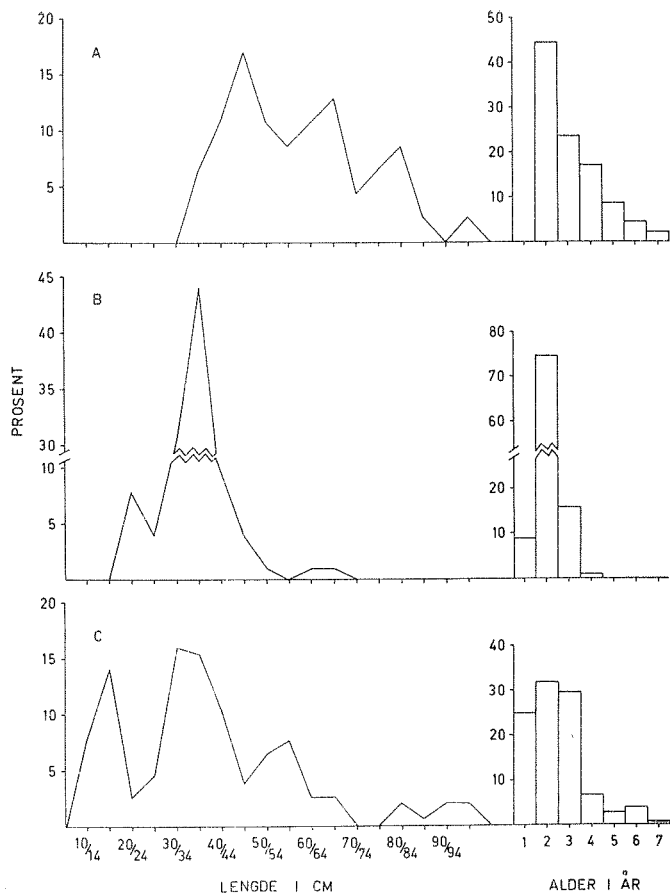


Fig. 13. Lengdefordeling og alderssammensetning av torsk i bunntålfangster fra Nordsjøen og Skagerrak. A) Norskerenna, B) danskekysten, C) nordsjøplatået. [Length distribution and age composition of cod in bottom trawl catches from the North Sea and Skagerrak. A) The Norwegian Deeps, B) The Danish coast, C) The North Sea Plateau].

Norskerenna og på nordsjøplatået, men som regel i mindre antall (Tabell 1 og 2). I fangstene fra Norskerenna dominerte fisk av størrelse 40—60 cm og aldersgruppene IV—V (Fig. 12). På nordsjøplatået var seien gjennomgående noe større og eldre.

Torsk ble fanget i relativt lite antall i hele det undersøkte området (Tabell 2). Lengde- og aldersmaterialet indikerer imidlertid at den største og eldste torsken, II—VII gruppe fisk, fortrinnsvis forekom i Norskerenna (Fig. 1). Fangsten på nordsjøplatået besto mest av I—III gruppe torsk iblandet noe eldre fisk. Ved danskekysten fikk en bare ungfisk, hovedsakelig II-gruppen. (Fig. 13).

Hysefangstene var gjennomgående små, men relativt tallrike (Tabell 1 og 2). I Norskerenna og på nordsjøplatået dominerte I-gruppen fullstendig (Fig. 14). På nordsjøplatået fant en tydelige rester av V-gruppen (1967-årsklassen) som ifølge ANON. (1971)

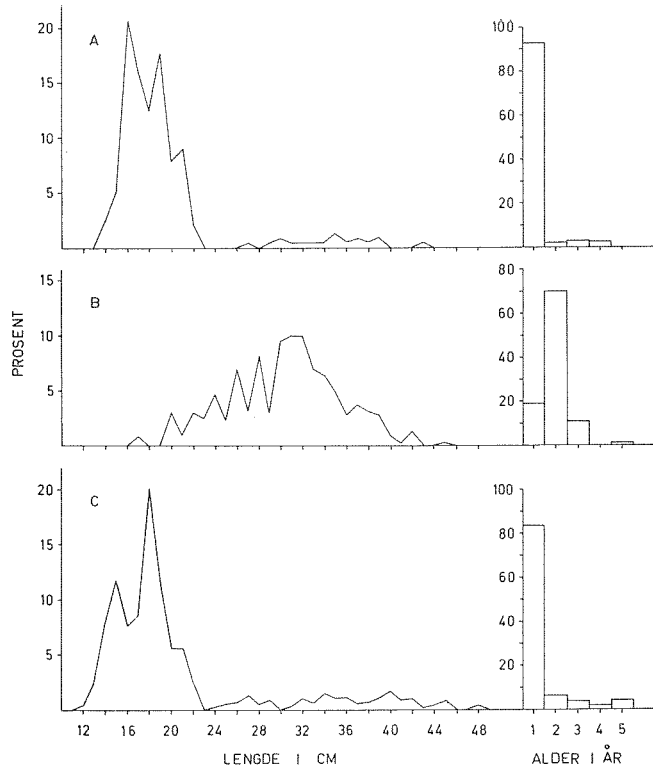


Fig. 14. Lengdefordeling og alderssammensetning av hyse i bunntålfangster fra Nordsjøen og Skagerrak. A) Norskerenna, B) danskekysten, C) nordsjøplatået. [Length distribution and age composition of haddock in bottom trawl catches from the North Sea and Skagerrak. A) The Norwegian Deeps, B) The Danish coast, C) The North Sea Plateau].

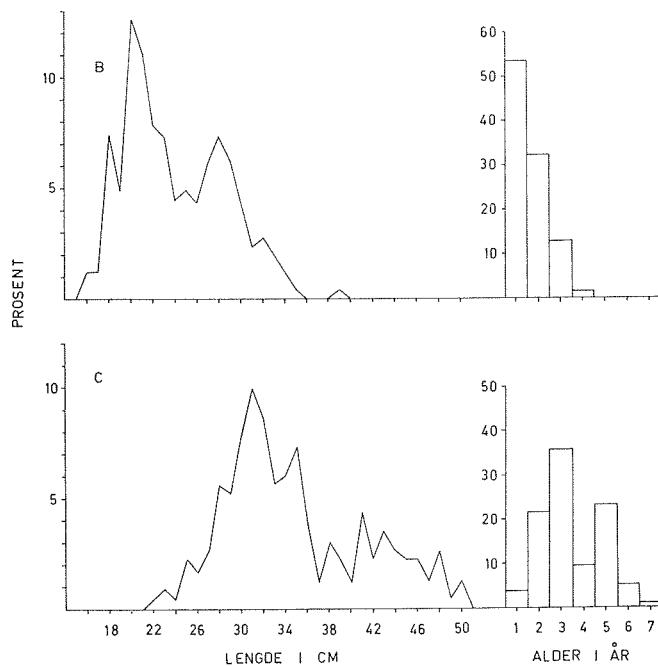


Fig. 15. Lengdefordeling og alderssammensetning av hvitling i bunntålfangster fra Nordsjøen og Skagerrak. B) danskekysten, C) nordsjøplatået. [Length distribution and age composition of whiting in bottom trawl catches from the North Sea and Skagerrak. B) The Danish coast, C) The North Sea Plateau].

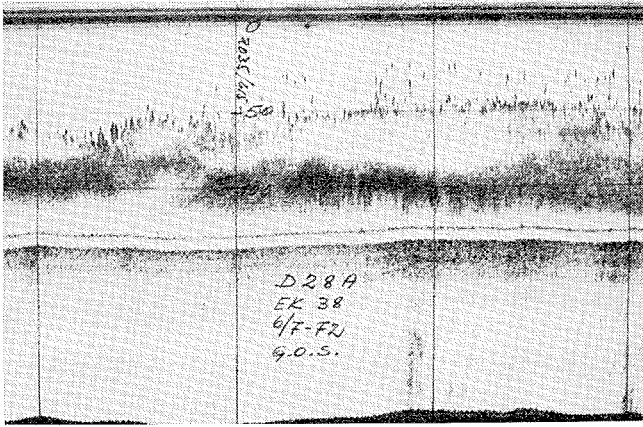


Fig. 16. Ekkogram av 0-gruppe øyepål over nordsjøplatået i ca. 50 m dyp. [Echo records of 0-group Norway pout over the North Sea Plateau at approx. 50 m depth].

var eksepsjonell sterk. Ved danskekysten dominerte II-gruppe hyse.

Hvitting forekom i alt vesentlig ved danskekysten og på nordsjøplatået. (Tabell 1 og 2). Lengde- og aldersfordelingene for de to områdene viser at de yngre årsklasser var tallrike ved danskekysten mens det på nordsjøplatået var mer eldre individer (Fig. 15). Blandt de eldre aldersgruppene var V-gruppen (1967-årsklassen) sterkest representert. Ifølge ANON. (1971) var dette en meget god årsklasse i Nordsjøen.

Karakteristiske dypvannsarter som lusuer, gapeflyndre, dypvannsreke, svarthå etc. ga på flere trålstasjoner i Nørskerenna (område A) betydelige bidrag til fangsten. Ved danskekysten (område B) utgjorde sandflyndre, tobis, taggmakrell og rødspette en vesentlig del av fangsten. På den øvrige delen av nordsjøplatået (område C) var innslaget av andre arter lite. Noe sild ble imidlertid fanget i den sørvestlige delen av det undersøkte området (Tabell 2). Små stimer av sild forekom vesentlig i den nordvestlige delen av Nordsjøen fra Fladengrunn til øst

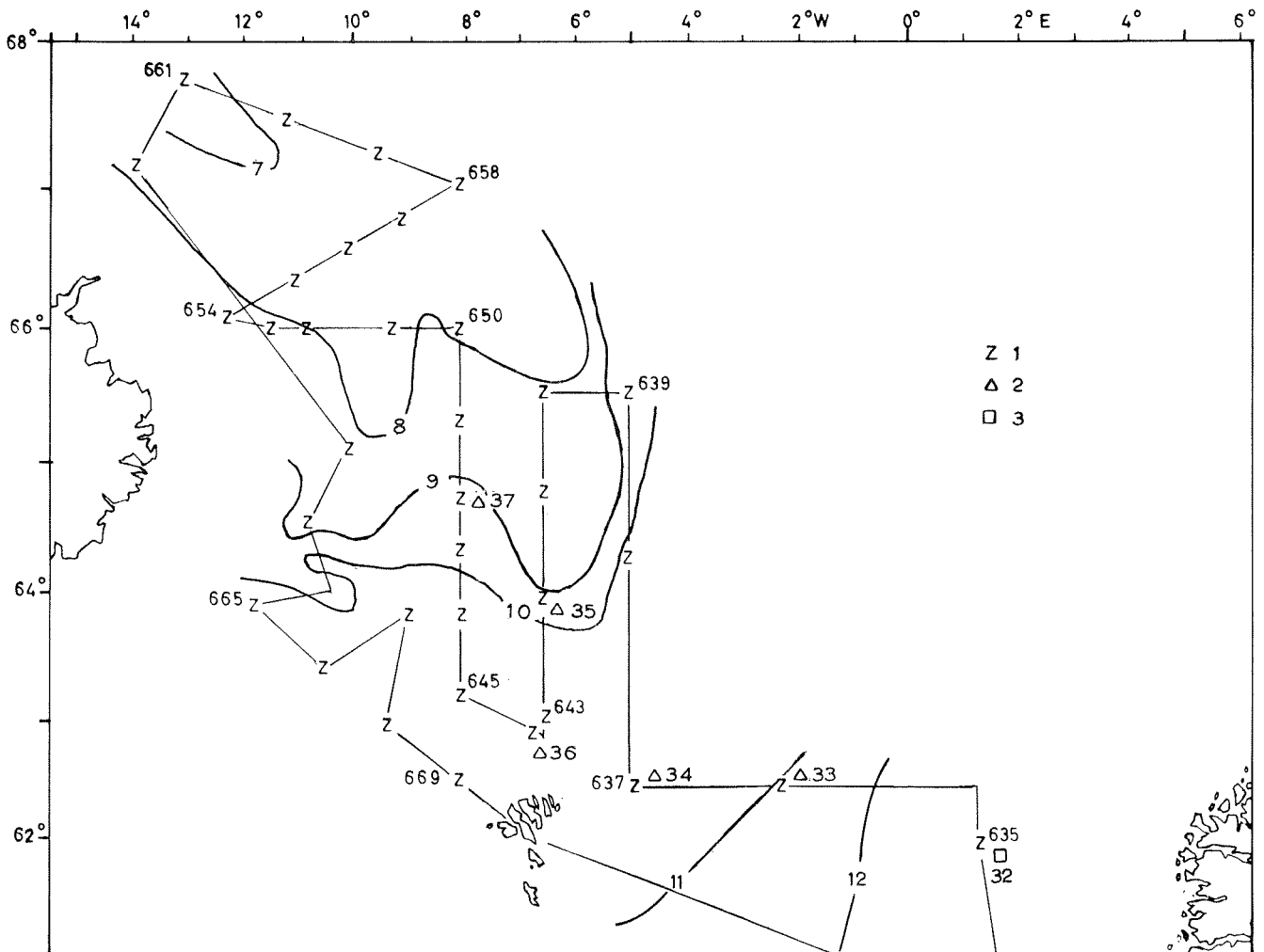


Fig. 17. Kurser, stasjoner og overflatetemperaturer, t°C, i Nørkehavet. 1) STD sonde, 2) pelagisk trål, 3) bunntrål. [Survey route, stations and surface temperatures, t°C, in the Norwegian Sea. 1) STD sonde, 2) pelagic trawl, 3) bottom trawl].

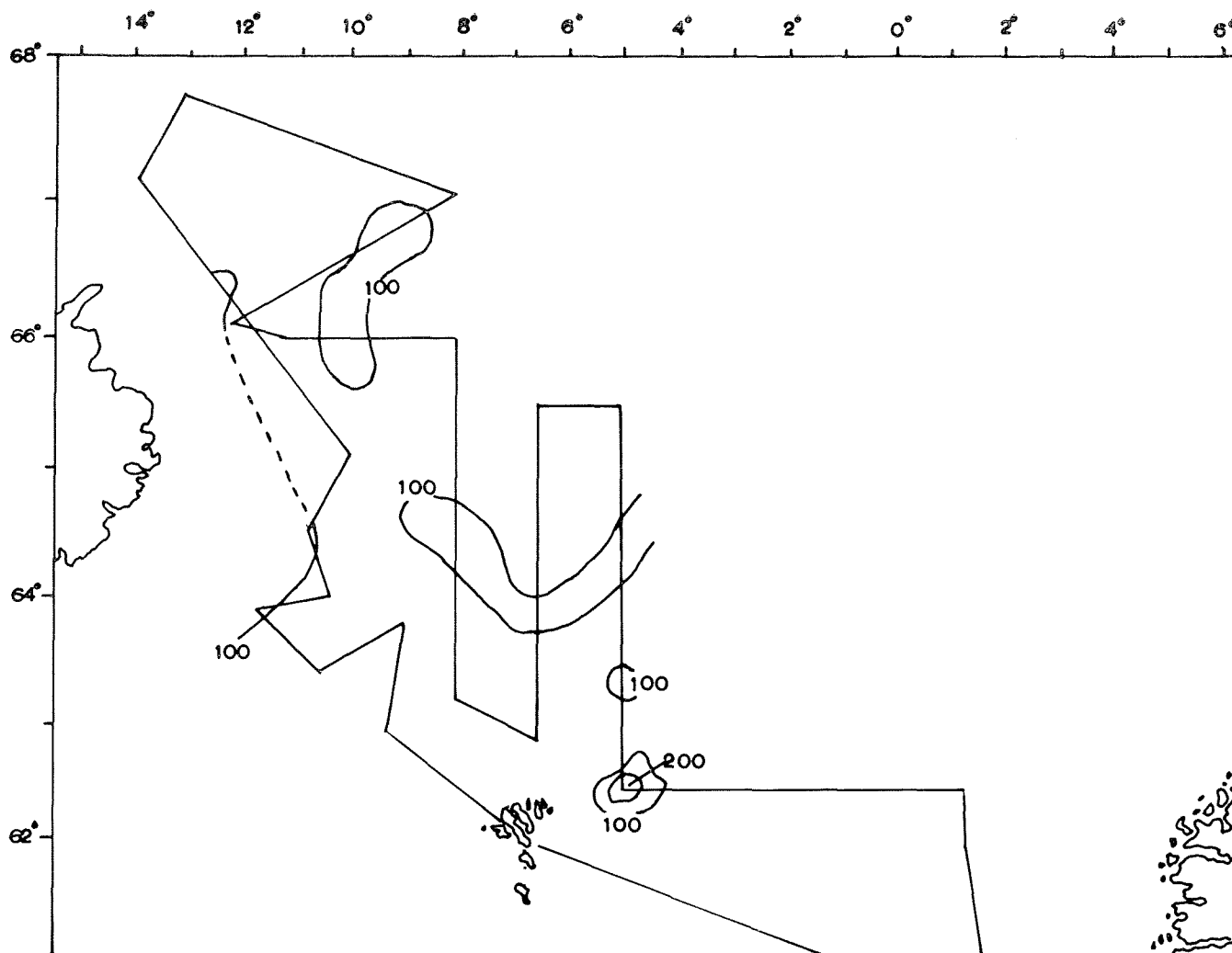


Fig. 18. Fordeling av kolmule i Norskehavet. Relative enheter beregnet fra målinger med ekkointegrator.  
 [Distribution of blue whiting in the Norwegian Sea. Relative units estimated from echo integrators].

av Shetland og i Skagerrak. Brisling ble bare fanget i nærheten av den britiske kyst.

#### 0-gruppe torskefisk

Tabell 3 som angir antall 0-gruppe fisk pr. tråltime, viser at denne for det meste ble fanget i pelagisk trål. Øyepål av 0-gruppen ble vesentlig fanget på den sentrale delen av nordsjøplatået og ble her tatt i til dels stort antall. Den hadde i 1972 en mer nordlig utbredelse enn i 1970 (HISLOP and BAILEY 1971) da de største konsentrasjonene ble funnet i Fladenområdet (Fig. 2). Øyepål ble bare tatt i pelagisk trål, og lengden varierte fra 1,5—5,5 cm. Fig. 16. viser ekkoregistrering av 0-gruppe øyepål i ca. 50 m dyp.

Hyse ble funnet i hele det undersøkte området, men var mest konsentrert i den sentrale delen av område C. I motsetning til øyepål ble den fanget både

pelagisk og ved bunn. Lengdefordelingen i de pelagiske trålhål lå mellom 2,5 og 10,0 cm og i bunntrålhålene mellom 3,5 og 11,0 cm.

Torsk av 0-gruppen forekom i område B og C, men alltid i lite antall. Lengdefordelingen i pelagiske trålhål lå mellom 3,0 og 7,0 cm og i bunntrålhål mellom 4,5 og 11,0 cm.

Hvitting ble bare fanget i område A og B og i lite antall både i pelagiske trålhål og i bunntrålhål.

Torskefisk av 0-gruppen var noe større i bunntrålhålene enn i pelagisk hal. Øyepål syntes å være særlig talrik i den sentrale delen av området C som antas å være et viktig oppvektsområde for denne art. Både i 1969 og 1970 (HISLOP 1970 og HISLOP and BAILEY 1971) var øyepål den mest tallrike arten i område C. Tallrikheten av de andre artene syntes å være liten sammenlignet med øyepål.

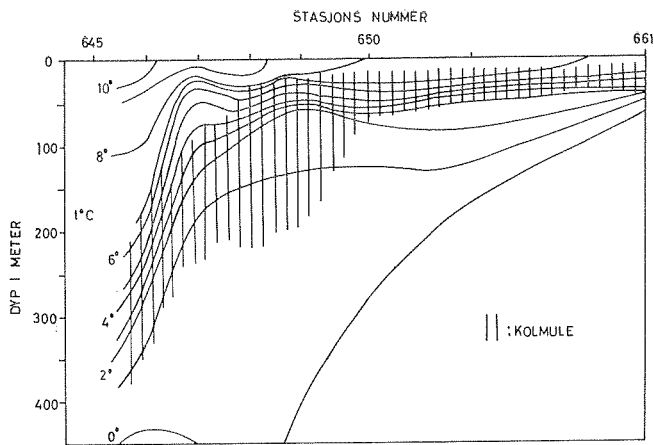


Fig. 19. Vertikalfordeling av kolumule langs et lengdesnitt gjennom Den østislandske arktiske strøm. [Vertikal distribution of blue whiting along a cross section of the Arctic stream east of Iceland].

#### NORSKEHAVET

Fig. 17 viser Den østislandske arktiske strøms fremtreden mot Færøylene. Noen egentlig veldefinert polarfront tilsvarende den som ble funnet i juni 1970 (BLINDHEIM, JAKUPSSTOVU, MIDTTUN og VESTNES 1971) ble ikke registrert i overflaten. Den synes å være nedbrutt på denne årstid i det undersøkte området. Hovedtrekkene i den hydrografiske situasjon kan sammenlignes med forholdene i juli—august 1970 (BLINDHEIM, BRATBERG og DRAGESUND 1971). Polarvannets øvre grense lå intermediært i dybder mellom 60 og 150 m.

Utbredelsen av kolumule i Norskehavet er vist på Fig. 18. Den ble funnet spredt i hele det undersøkte området med de tetteste konsentrasjonene i bakkekanten mot Færøy- og Islandsplatået. Over store dyp i Norskehavet hadde kolumulen sin nedre begrensnings korresponderende til  $0^{\circ}\text{C}$ . I de områder hvor polarvannet kom høyt opp var kolumulen begrenset til det øvre vannlag. I nærheten av Færøy-Islandsryggen sto kolumulen under det atlantiske vann, d.v.s. mellom  $2^{\circ}$  og  $0^{\circ}\text{C}$ . Fig. 19 viser et lengdesnitt gjennom Den østislandske arktiske strøm. Figuren viser samtidig at kolumulen står i termoklinen, og at den følger konsentreres i det øvre vannlag lengst mot nord. Drivverdige forekomster av kolumule ble ikke registrert i det undersøkte området. Fig. 20 viser lengdefordelingen av kolumule i Norskehavet. Trålstasjon 34 og 36 fra Færøyplatået har en sterk innblanding av mer småfallen fisk mens dette mangler på de øvrige trålstasjoner i Norskehavet der kolumulen var mer jevnstor med et middel på 29 til 30 cm.

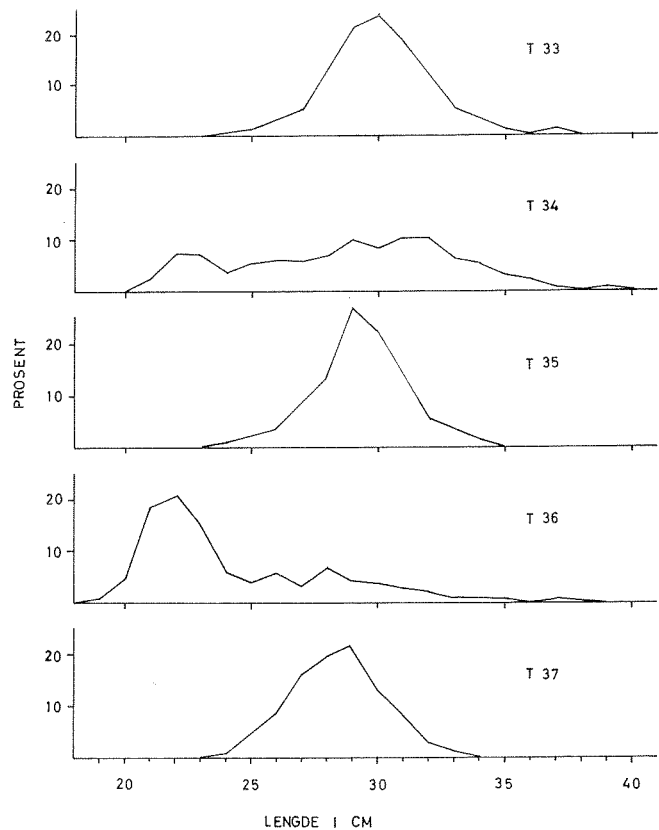


Fig. 20. Lengdefordeling av kolumule på fem forskjellige trålstasjoner i Norskehavet: Stasjonsnummer er angitt. [Length distribution of blue whiting from five different trawl stations from the Norwegian Sea: Station numbers are indicated].

#### LITTERATUR

- ANON. 1971. Preliminary Report of the North Sea Roundfish Working Group. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1971* (F 4): 1—20, 7 fig. [Mimeo.]
- BLINDHEIM, J., BRATBERG, E. og DRAGESUND, O. 1971. Fiskeriundersøkelser med F/F «G. O. Sars» i Irmingsjøen og Norskehavet 28. juli—21. august 1970. *Fiskets Gang, 57*: 168—173.
- JAKUPSSTOVU, S. H. 1., MIDTTUN, L. og VESTNES, G. 1971. Kolumuleundersøkelser med F/F «G. O. Sars» til Norskehavet 12.—19. juni 1970. *Fiskets Gang, 57*: 26—29
- DANIELSSEN, D. S., LAHN-JOHANNESSEN, J. and LJØEN, R. 1972. Report on the distribution of cod, haddock, whiting and Norway pout from a cruise with R/V «G. O. Sars» in June—July 1972. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1972* (F 40): 1—8, 9 fig., 2 tab. [Mimeo.]
- HAMRE, J. og NAKKEN, O. 1970. Akustiske og biologiske undersøkelser i Nordsjøen og Skagerak i februar—mars 1970. *Fiskets Gang, 56*: 477—482.
- — 1971. Undersøkelser av fiskeforekomster i Nordsjøen og Skagerak i september 1970. *Fiskets Gang, 57*: 64—68.
- HISLOP, J. R. G. 1970. Preliminary investigations on the pelagic O-group phase of some demersal gadoids. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1970* (F 12): 1—5, 5 fig., 1 tab. [Mimeo.]

- HISLOP, J. R. G. and BAILEY, R. S. 1971: Scottish investigations on the pelagic O-group phase of some demersal gadoids in 1970. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1971* (F 11): 1–7, 6 fig. [Mimeo.]
- IVERSEN, S. A. 1973. Utbredelse og mengde av makrellegg (*Scomber scombrus*) og zooplankton i Skagerrak og nordlige del av Nordsjøen i årene 1968–1972. Hovedoppgave i fiskeribiologi. Norges Fiskerihøgskole Univ. i Bergen 1973: 1–71. [Mimeo.]
- LJØEN, R. 1971. On the temperature variation in the bottom water of the northern North Sea. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1971* (C 33): 1–3, 3 fig. [Mimeo.]
- and SVANSSON, A. 1972. Long-term variations of subsurface temperatures in the Skagerrak. *Deep Sea Res., 19*: 277–288.
- RAITT, D. F. S. and MASON, J. 1968. The distribution of Norway pout in the North Sea and adjacent waters. *Mar. Res., 1968* (4): 1–19.