

BUNNFISK PÅ DEN NORSKE KONTINENTALSKRÅNING

[Demersal fish on the continental slope off Norway]

Av

ERLING BAKKEN, JOHN LAHN-JOHANNESSEN
Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt

og

JAKOB GJØSÆTER
Norges Fiskerihøgskole, Universitetet i Bergen

ABSTRACT

BAKKEN, E., LAHN-JOHANNESSEN, J. og GJØSÆTER, J. 1975. Bunnfisk på den norske kontinentalskråning. [Demersal fish on the continental slope off Norway.] *Fiskets Gang*, 61: 557—565.

Investigations of distribution and abundance of demersal fish in 400—1 000 m depth were carried out in three selected areas off Norway in July—August 1974. Based on catches in 48 hauls by bottom trawl and 3 longline settings the relationships between depth, fish quantity and species composition were determined. In 800 m the catch in weight was reduced to about 10 percent and in 1 000 m to 1 percent of that taken on the edge of the shelf (400—500 m). The number of fish species caught was reduced from about 10 to 3 over the same depth range as boreal species were replaced by a few arctic species. Trawl catches were small, about 70 kg per hr in 600 m, while longline in this depth gave 150 kg/1 000 hooks; mostly *Macrourus berglax*, *Raja hyperborea* and *Reinhardtius hippoglossoides*.

The abundance and vertical distribution of the fish on the continental slope are closely related to the hydrography of the Norwegian Sea. Atlantic water with temperature 5—7° C covers the edge of the shelf down to about 500 m while deep water of arctic origin with typical temperature -0.9° C is found along the slope in depths below 600—700 m. An intermediate, variable layer occurs between.

Prospects of commercial utilization of the fish resources on the slope are discussed.

INNLEDNING.

Fiskefaunaen på større dyp på kontinentalskråningen utenfor Norskekysten er lite kjent, både når det gjelder artssammensetning og mengde. Dette har sammenheng med at fisket hovedsakelig foregår på og ved de produktive bankområdene, og at forskningen mest har konsentrert seg om de samme områdene.

Trålfisket utenfor Norskekysten foregår sjelden dypere enn ca. 300 m. Industri- og reketrålfisket i Norskerenna og utenfor Møre går likevel i visse områder noe dypere, og stortrålere fisker ved Bjørnøya og Spitsbergen enkelte ganger ned til 500—600 m. Bunnlinefisket foregår heller ikke på særlig dypt vann, vanligvis ikke dypere enn ca. 400 m. En unntakelse danner blåkveitefisket som drives utenfor kysten av Nord-Norge og langs kontinentalskrånin-

gen nordover til Spitsbergen. Dette fisket går helt ned til 600—700 m dyp.

Det er foretatt få omfattende vitenskapelige undersøkelser av fiskeforekomstene på kontinentalskråningen. Illustrerende er det at resultatene fra undersøkelser med forskningsfartøyet «Michael Sars» i 1910 (MURRAY and HJØRT 1912) fremdeles gir det beste bildet av utbredelsen av fisk på dypt vann i Norskehavet. Senere undersøkelser har gitt supplerende opplysninger, men redskapen har ikke vært egnet til å gi kvantitativ og fullstendig kjennskap til fiskefaunaen.

Det har likevel lenge vært kjent at dyrelivet på dypt vann nord for ryggene mellom Færøyene, Island og Grønland skiller seg klart fra faunaen lenger sør på grunn av sin arktiske karakter (EKMAN 1953).

Et sterkt press på de vanlige, beskattede fiskebestandene har ført til at fiskeartene på dypere vann har fått fornyet interesse. Dette har medført enkelte nye undersøkelser av slike potensielle fiskeressurser (f.eks. PECHENIK and TROYANOVSKII 1971).

Britiske fiskerimyndigheter har de senere år satt i verk en rekke studier av fiskeforekomstene på kontinentalskråningen vest for De britiske øyer. Undersøkelsene har vært foretatt både med forskningsfartøyer og trålere

Resultatene viser at det eksisterer tildels gode forekomster av bunnfisk på dyp mellom 550 og 1 100 m i dette området. Artene har med få unntak ikke tidligere vært utnyttet kommersielt, men de praktiske forsøkene har vist at forekomstene lar seg utnytte med trål. Fangstene varierer sterkt, men ligger gjennomsnittlig rundt 700 kg pr. tråltid i de beste områdene. Omlag 10 prosent er arter som markedsføres i dag mens 40 prosent er ansett for å være salgbare (J. P. BRIDGER, Fisheries Laboratory, Lowestoft, England Unpubl.).

De forhold som her er nevnt førte til at Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt besluttet å utføre en del forsøk med bunntrål på dyp mellom 400 og 1 000 m utenfor Norskekysten for å undersøke fiskefaunaens mengde og sammensetning.

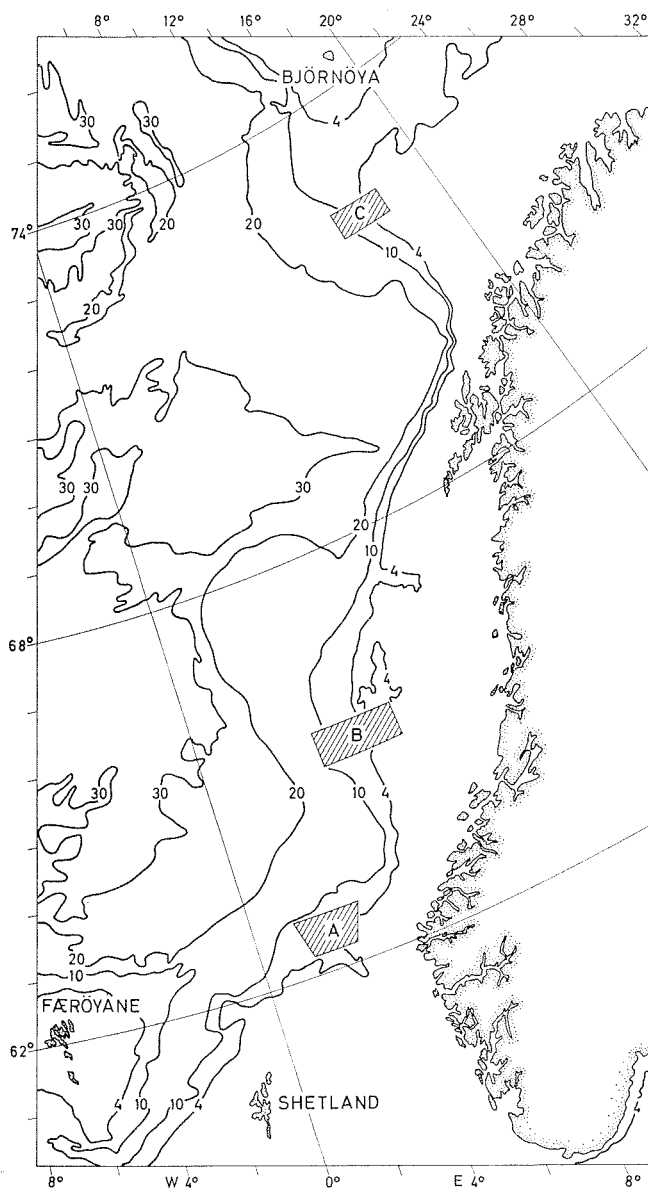


Fig. 1. Den østlige delen av Norskehavet med undersøkelsesområdene: Storegga (A), vest av Sklinnabanken (B) og i vestkant av Tromsøflaket (C). Dypet er gitt i m x 100. [The eastern part of the Norwegian Sea with investigated areas A, B and C. Depth in m x 100].

MATERIALE OG METODER

Undersøkelsene ble gjennomført i tiden 18. juli—6. august 1974 med F/F «G. O. Sars» i tre utvalgte områder på kontinentalskråningen (Fig.1):

- A: Storegga
- B: vest av Sklinnabanken
- C: vestkant av Tromsøflaket

I disse områdene er kontinentalskråningen ikke særlig bratt, og stigningsforholdet i dyp mellom 500

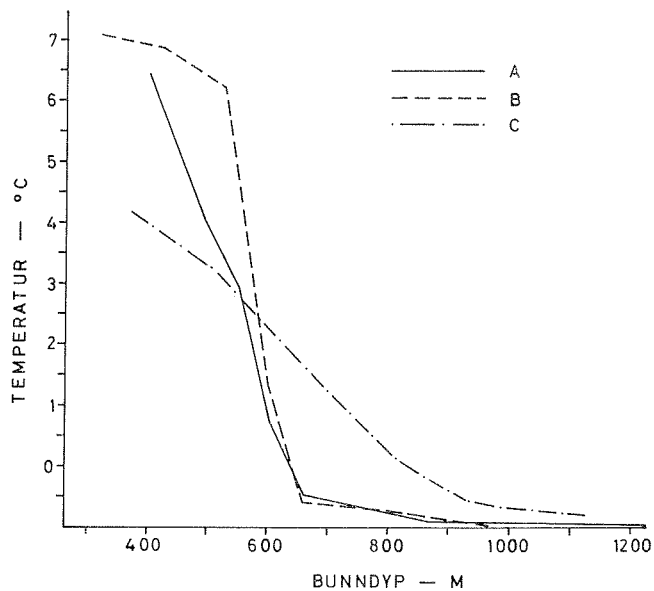


Fig. 2. Temperaturen nær bunnen på kontinentalskråningen i undersøkelsesområdene A, B og C. [Temperature near bottom on the continental slope in the investigated areas A, B and C].

og 1 000 m er 1:170 i de to sørligste områdene og 1:75 i det nordligste.

I området A ble det utført 13 tråltrekk i 400—700 m dyp, i området B 21 trekk i 300—1 000 m og i området C 14 trekk i 400—1 000 m (Tabell 1). Trålstasjonene ble tatt med ca. 100 m dybdeintervall langs skråningen, og varigheten av hvert tråltrekk var 1 time med fart 2,5 knop.

En sammenligning av tauedistansen på bunnen ved ulike værforhold for de to hovedretningene N og S viste at forskjellene i distanse ikke var over 10 prosent. Det er derfor ikke foretatt noen korreksjoner i fangstdataene.

Til undersøkelsene ble benyttet en Granton bunntrål med ca. 50 cm stålbobbins. Maskevidden var 130 mm. I posen var innsatt et dekknett med 16 mm masker. Trålen har en vertikalåpning på 5—6 m, og den horisontale avstanden mellom vingene er 18—20 m under tauingen. Den relativt lave åpningen og de store bobbins gjør at trålen fisker i et begrenset sjikt og ikke har god kontakt med bunnen. Denne tråltypen måtte likevel velges på grunn av sin robuste konstruksjon som er en nødvendighet på ukjent bunn. Valget av trålfelt ble ikke bestemt ut fra registreringer med ekkolodd, men loddet ble benyttet til å finne strekninger med egnet trålbunn.

For å supplere dataene fra trålstasjonene tok en 3 stasjoner med bunnliner. I området B ble satt 17 stamper (3 230 angler) på 600 m (2,0° C) og i området C to settinger à 8 stamper (1 520 angler) på

Tabell 1. Fangster i bunntål: Gjennomsnittlig antall fisk pr. tråltid, Storegga (A), vest av Sklinnabanken (B) og i vestkant av Tromsøflaket (C). [Number of fish per hr of trawling in area A, B and C].

Område	A				B								C							
	400	500	600	700	300	400	500	600	700	800	900	1 000	400	500	600	700	800	900	1 000	
Dyp, m	2	2	5	4	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	
Antall hal	2	2	5	4	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	
Slimål																				
<i>Myxine glutinosa</i>				1																
Svarthå																				
<i>Etmopterus spinax</i>	7	4				19	9	1												
Hågjel																				
<i>Galeus melanostomus</i>					5	3														
Spisskate																				
<i>Raja oxyrinchus</i>					1															
Kloskate																				
<i>R. radiata</i>			4				1			2			2		6	1	1			
Isskate																				
<i>R. hyperborea</i>		1	13	6			19	4	3	2			3			2	2	2		
Gråskate																				
<i>Bathyraja spinicauda</i>													1			1				
Havmus																				
<i>Chimaera monstrosa</i>	24	2			35	24	40													
Vassild																				
<i>Argentina silus</i>	133	4	6		114	520	1903	100	2				31	4						
Laksetobis																				
<i>Notolepis rissoi</i>			3					1		1	1		1			1				
Nordlig lysprikkfisk																				
<i>Benthoosema glaciale</i>		1	26	7					5	2	1	5					1			
Isgalt																				
<i>Macrourus berglax</i>			81	8				87	42	3	2				4	5	27	7	11	
Brosme																				
<i>Brosme brosme</i>					9		2						2	2						
Skjellbrosme																				
<i>Phycis blennoides</i>	1				2	2														
Lange																				
<i>Molva molva</i>					2															
Blålange																				
<i>M. dypterygia</i>	6	13		1	2	11	28	1						1	1					
Torsk																				
<i>Gadus morhua</i>															2	2				
Sei																				
<i>Pollachius virens</i>	13		1		18	27	1						6	5	1					
Hyse																				
<i>Melanogrammus aeglefinus</i>					11	11						9	1							
Øyepål																				
<i>Trisopterus esmarkii</i>	18				1															
Kolmule																				
<i>Micromesistius poutassou</i>	553	94	537	4	261	168	319	61	14	1	1	2	270	115	20	28	2			
Hvitting																				
<i>Merlangus merlangus</i>							1													
Sølvorsk																				
<i>Gadiculus thori</i>	4				160	207	8													
Gråsteinbit																				
<i>Anarhichas lupus</i>															1					
Blåsteinbit																				
<i>A. denticulatus</i>														8	11	1				
Flekksteinbit																				
<i>A. minor</i>														3						
Ålebrosmer																				
<i>Lycodes spp.</i>			11	9				3	2	15	26	7	1	6	2	1	1			

Forts. neste side

Tabell 1. Fortsatt.

Område	A				B								C							
	400	500	600	700	300	400	500	600	700	800	900	1 000	400	500	600	700	800	900	1 000	
Uer																				
<i>Sebastes marinus</i>		3	9	1	56	51	134	7	3				356	299	109	17				1
Lusuer																				
<i>S. viviparus</i>	97	16			758	124	72		1				10							
Krokulke																				
<i>Arctiellus europeus</i>					3															
Paddeulke																				
<i>Cottunculus microps</i>			1																	
Arktisk ringbuk																				
<i>Careproctus reinhardti</i> . .											1									
Glassvar																				
<i>Lepidorhombus whiffiagonis</i>					8															
Blåkveite																				
<i>Reinhardtius hippoglossoides</i>			61	164				15	54	55	25		4	157	53	122	49	12	2	
Gapeflyndre																				
<i>Hippoglossoides platessoides</i>	4	3			1															
Smørflyndre																				
<i>Glyptocephalus cynoglossus</i>					2	1	1													
Totalt	860	141	753	201	2049	1168	2519	295	127	82	68	15	699	606	200	200	63	25	3	

henholdsvis 600 m (2,4° C) og 700 m (2,0° C). Linene var forsynt med angel nr. 6 og ble egnet med makrell.

De hydrografiske observasjonene ble tatt med STD-sonde som gir vertikalfordelingen av temperatur og saltholdighet.

RESULTATER

HYDROGRAFI

De hydrografiske forholdene i de undersøkte områdene illustreres av temperaturfordelingen. Fig. 2 viser temperaturen målt ca. 15 m over bunnen i snitt lagt tilnærmet normalt på dybdekotene.

Forholdene i de tre områdene er i store trekk de samme, karakterisert ved relativt varme vannmasser i de øvre 400—500 m, svært kaldt vann ved bunnen i dyp under 700—800 m og et mellomliggende overgangslag. I de to sørligste områdene dekker overgangslaget ved bunnen bare en dybdeforskjell på 100—200 m, mens det i vestkant av Tromsøflaket dekker et større dybdeintervall uten skarpe grenser.

De hydrografiske observasjonene i juli—august viser typiske trekk fra de generelle miljøforhold langs kontinentalskråningen utenfor Norges kyst. Disse forhold er meget skjematisk fremstilt i Fig. 3. Figuren viser et gjennomsnittsbilde av vannmassenes fordeling der årstidsvariasjoner i de øvre vannlag og

geografiske forskjeller er utjevnet (delvis etter LEINEBØ 1969 og MOSBY 1970).

Vannlaget ved bunnen på kontinentalsokkelen domineres av Atlanterhavsvann. Dette vannet strømmer inn i Norskehavet fra Atlanterhavet, særlig gjennom Færøy—Shetland rennen. Terskeldypet er ca. 600 m, og dette begrenser den vertikale utstrekning av det relativt varme og salte Atlanterhavsvannet. Langs kontinentalskråningen er temperaturen ved bunnen derfor jevnt over høyere enn 4° C året rundt i områder som er grunnere enn omlag 500 m. Under dette dypet er forholdene ved bunnen dominert av Norskehavsvannet. Temperatur og saltholdighet i disse vannmassene er nær konstante, upåvirket av årstidsvariasjoner. Blandingssjiktet mellom Atlanterhav- og Norskehavsvann ligger imidlertid i varierende dyp langsetter kontinentalskråningen og dypest i den nordlige delen. De høyeste bunntemperaturene i f.eks. 600—800 m finnes således utenfor Vesterålen. I de dype delene av Norskehavet er det et karakteristisk bunnvann med typisk temperatur — 0.9° C og saltholdighet 34.9 ‰. Dette vannet fordeler seg også oppover kontinentalskråningen i et tynt lag over bunnen. På større dyp enn 900—1 000 m langs hele kontinentalskråningen er det derfor alltid temperaturer under 0° C.

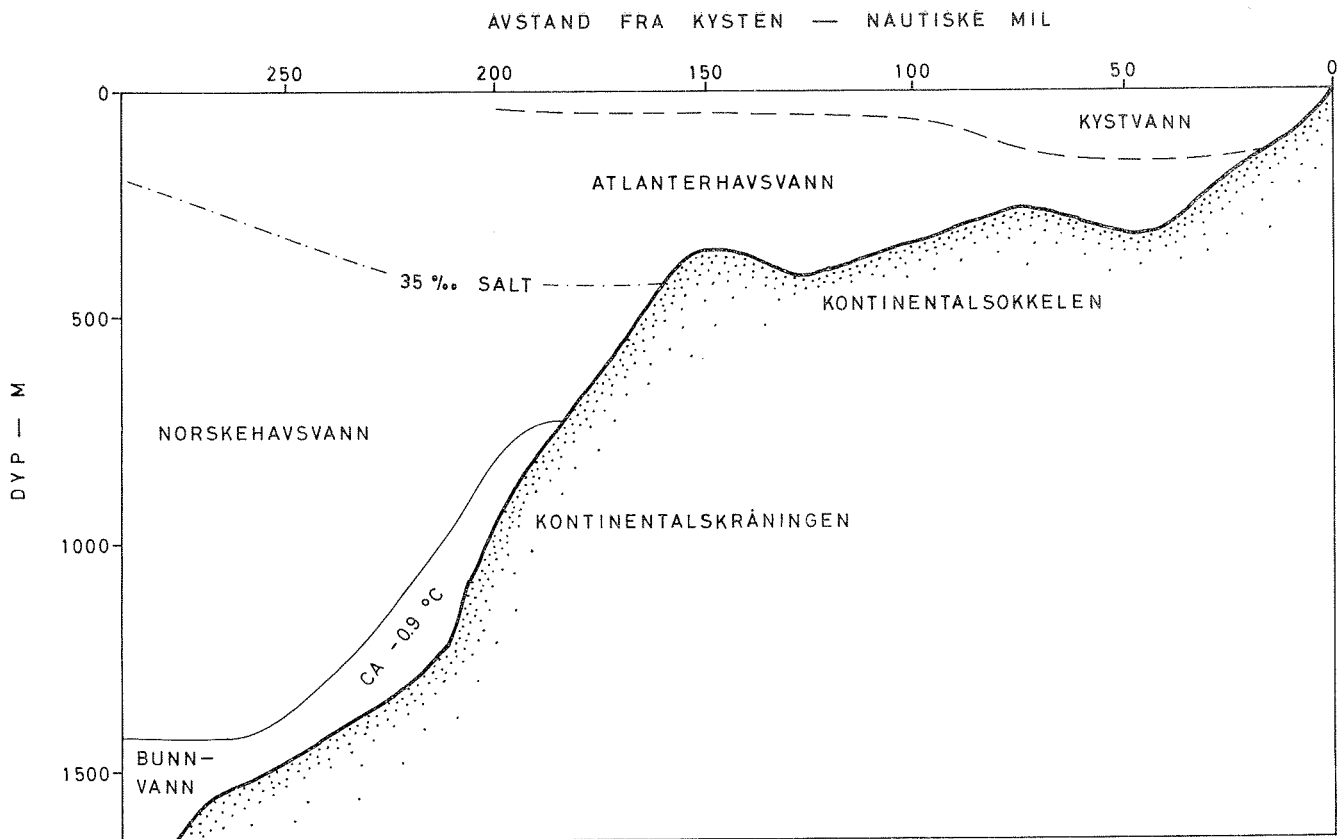


Fig. 3. Skjematisk fremstilling av vannmassenes fordeling utenfor Norskekysten (på ca. 66° N). [Simplified outline of the water masses off the Norwegian coast (approx. 66° N)].

Tabell 2. Fangst på bunnsline vest av Sklinnabanken (B) og i vestkant av Tromsøflaket (C). [Catches on longline in area B and C].

Område	B		C			
	600		600		700	
	2,0°		2,4°		2,0°	
Dyp, m	N	Kg	N	Kg	N	Kg
Kloskate	8	12	11	13	9	7
Isskate	222	784			5	20
Gråskate	10	88	2	39		
Isgalt	300	338	127	199	55	57
Brosme			24	37		
Blålange	1	8				
Uer			1	2	1	2
Blåkveite	2	4	74	177	12	21
Total	543	1234	239	467	83	107
Fangst/1000 krok..	168	382	157	307	55	70

FANGSTMENGDE OG ARTSSAMMENSETNING

En oversikt over trålfangstene i de forskjellige områder og dyp er gitt i Tabell 1. Tabellen viser gjennomsnittlig antall pr. tråltime av samtlige arter.

Fig. 4 viser sammenhengen mellom dyp og trålfangst. På dyp av 500 m eller mindre var variasjonen

i fangstene meget stor. Dette skyldes i første rekke en del benthopelagiske arter som vassild, kolmule, sølv-torsk og lusuer. Disse artene danner ofte stimer, og mengden i fangstene vil derfor være avhengig av om en støter på slike stimer.

På dyp større enn 500 m var fangstene jevnere og avtagende. På 600 m var fangstene omkring 80 kg mens de på 1 000 m var nede i ca. 5 kg pr. tråltime. Forskjellen mellom områdene var liten.

I tillegg til at fangstmengden avtok sterkt med dypet, ble også antall fiskearter i fangstene mindre etter som dypet øker. Dette er vist i Fig. 5. Artsantallet i bunnskråningene avtok fra omkring 10 på overste delen av kontinentalskråningen til bare 2—3 i ca. 1 000 m dyp. Uttynningen av fiskefaunaen mot dypet er generell, og den har sammenheng med at livsvilkårene på dypt vann er så spesielle at bare et fåtall arter er tilpasset dem. På grunn av trålens selektivitet gir fangstene neppe et helt riktig bilde av den fiskefauna som finnes i de forskjellige dyp, men den observerte reduksjon i artsantallet er antagelig typisk for kontinentalskråningen.

Forholdet mellom antall pr. tråltime av de karakteristiske artene på dypt vann varierte lite mellom områdene. Dette er illustrert i Fig. 6. Blåkveite og

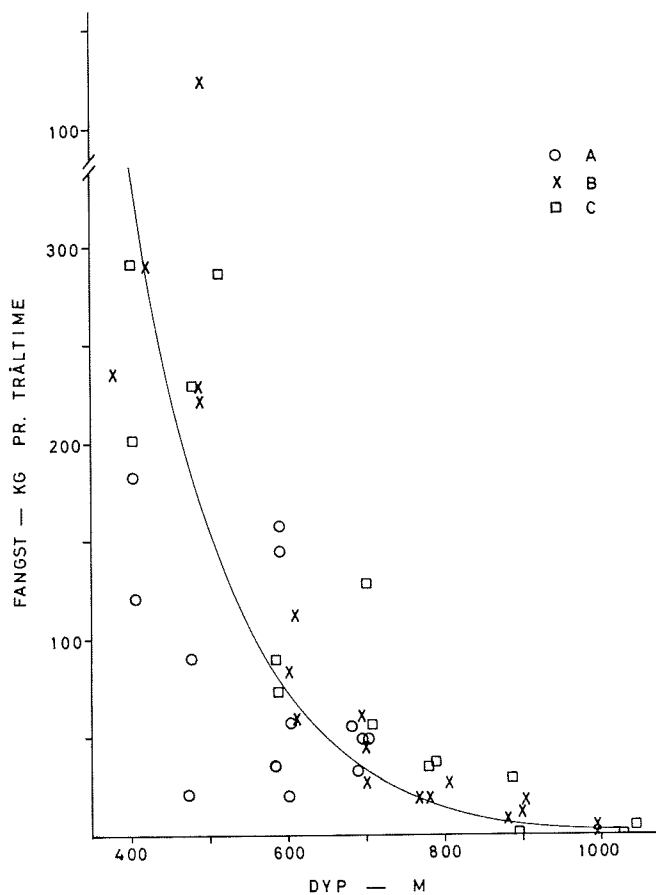


Fig. 4. Sammenheng mellom fangst pr. tråltid og dyp i områdene A, B og C. Kurven viser hvordan fangstene avtar med økende dyp. (Beregnet regresjon: $\lg y = -0,0034 x + 3,8334$). [Relationship between catch per hr of trawling and depth].

isgalt dominerte i fangstene på 600—700 m i alle områdene. Innslaget av isskate og ålebrosmer var også typisk for dette dybdeområdet på kontinentalskråningen.

Forsøkene med line i området B og C viser at valg av redskap har stor innflytelse på mengde og sammensetning av fangstene også på dypt vann (Tabell 2). Et fåtall arter dominerte i linefangstene. I området B utgjorde isskate 64 prosent av fangsten og isgalt nesten 30 prosent i vekt. I området C var de tilsvarende verdier 3 prosent og 45 prosent mens blåkkeite utgjorde 35 prosent.

Av fangstresultatet kan en slutte at det på kontinentalskråningen nær grenseområdet mot det kalde Norskehavsvannet kan være gode forekomster av enkelte arter.

Fig. 7 viser størrelsesfordelingen av de viktigste artene fra linestasjonene. Isgalt som ble tatt både i området B og C var størst i området C, men forskjellen var ubetydelig. For alle artene var den linefangete fisken noe større enn tilsvarende trålfanget fisk.

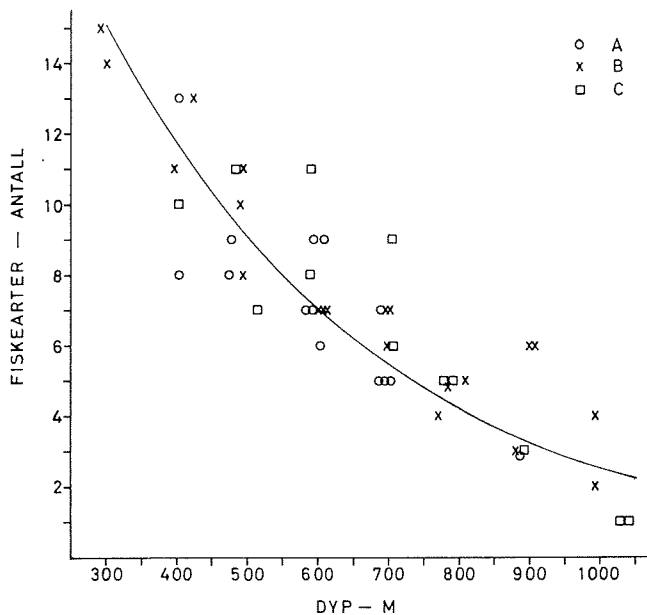


Fig. 5. Sammenheng mellom antall fiskearter pr. tråltrekk og dyp i områdene A, B og C. Kurven viser hvordan antallet avtar med økende dyp. (Beregnet regresjon: $\lg y = -0,0011 x + 1,5454$). [Relationship between the number of fish species caught per haul and depth].

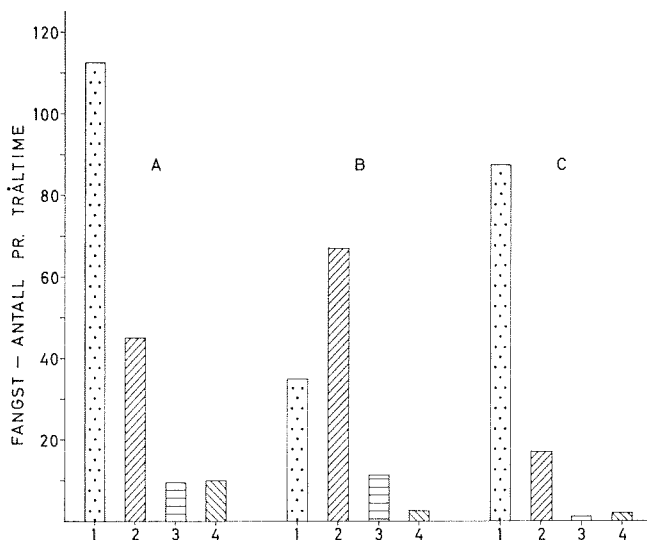


Fig. 6. Karakteristiske fiskearter i trålfangster fra 600 og 700 m på kontinentalskråningen. Gjennomsnittsansall av blåkkeite (1), isgalt (2), isskate (3) og ålebrosmer (4) i undersøkelsesområdene A, B og C. [Characteristic fish species in trawl catches at 600 and 700 m depth on the continental slope. Mean number of *Reinhardtius hippoglossoides* (1), *Macrourus berglax* (2), *Raja hyperborea* (3) and *Lycodes* spp. (4) in the investigated areas A, B and C].

ZOOGEOGRAFI

Ingen av de artene som ble funnet kan betraktes som rene dypvannsararter, kanskje med unntak av noen arter av ålebrosme. I det kalde Norskehavsvannet dominerte en arktisk fauna. Denne faunaen var

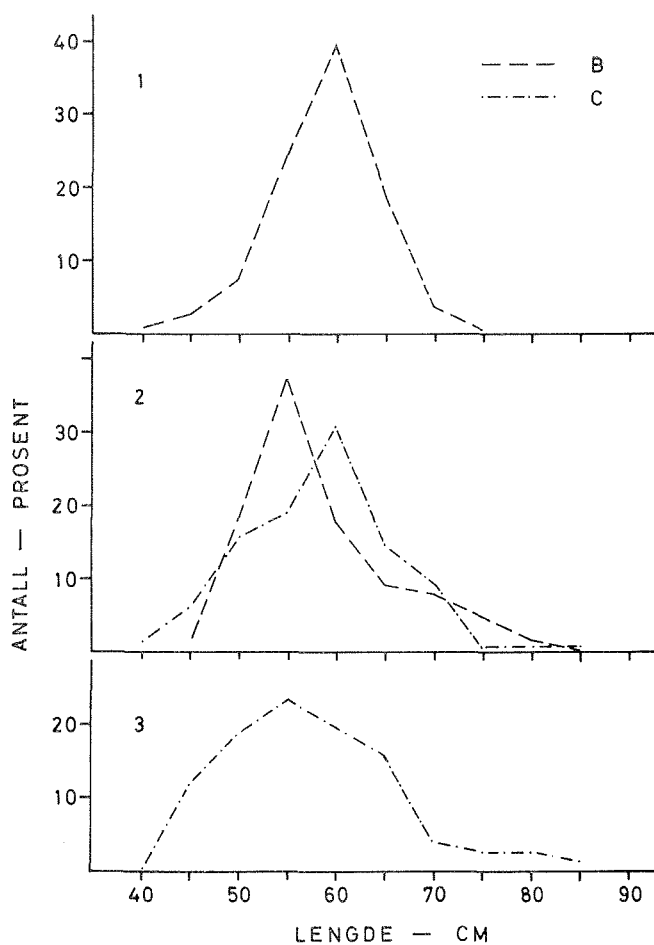


Fig. 7. Lengdefordeling i linefangster av iskkate (1), isgalt (2) og blåkveite (3) vest av Sklinnabanken (område B) og vestkant av Tromsøflaket (område C). [Length distribution in catches on longline: *Raja hyperborea* (1), *Macrourus berglax* (2) and *Reinhardtius hippoglossoides* (3) in the investigated areas B and C].

bl.a. representert av iskkate, isgalt, blåsteinbit, paddeulke, arktisk ringbuk, en del ålebrosmer og blåkveite.

Fangsten av iskkate i område A og B representerer de sørligste rapporterte funn på Norskekysten. Isgalten blir ofte tatt på line utenfor Finnmark og Troms og sporadisk sørover til Stad. Fangstene i trål og på line (Tabell 1 og 2) viser at den på dypt vann kan være tallrik, også lengre sør.

De arktiske artene var presset ned i kaldt vann i de sørlige områdene, og kom ikke opp i de atlantiske vannmassene. I området C ble de også tatt på grunnere vann.

En rekke av de artene som ble tatt regnes som boreo-arktiske, f.eks. gråskate, kloskate, uer og gapeflyndre. Disse artene ble ikke, med ett unntak, tatt dypere enn 700 m.

Det var også et vesentlig innslag av boreale arter

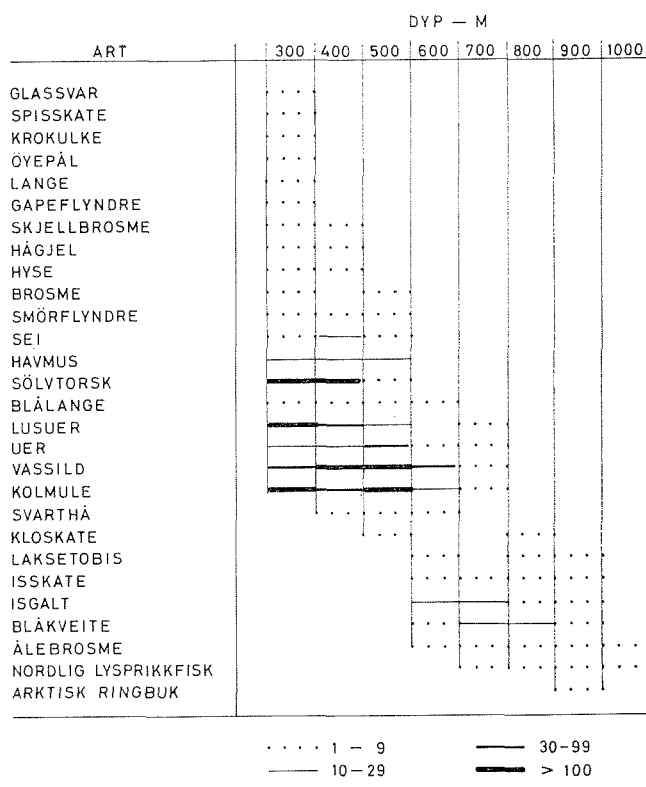


Fig. 8. Dybdefordeling av fiskearter tatt med bunntrål i området B. Skalaen viser antall fisk pr. tråltid. [Depth distribution of fish species caught in bottom trawl in area B. Number of fish per hr of trawling indicated].

som f.eks. hågjel, svarthå, blålange, sølvorsk og lusuer. Noen benthopelagiske arter som vassild og kolmule, må også regnes til denne gruppen. Med unntak av de som kan leve pelagisk, ble ingen av disse tatt i trekk dypere enn 700 m. De boreale artene spilte størst rolle i de to sørlige områdene, men vassild, blålange og lusuer ble også tatt i området C.

Den vertikale fordelingen av arter tatt i området B, er illustrert i Fig. 8. Den er representativ for de to sørligste områdene der overgangslaget mellom Norskehavsvann og bunnvann av arktisk opprinnelse var tynt (Fig. 2). Grensen mellom arktisk og boreal fauna var relativt skarp. I det nordlige området var både de hydrografiske og de faunistiske gradientene mer diffuse.

Av de 37 artene som ble tatt i trål (*Lycodes* spp. regnet som én art) ble 13 tatt i alle områdene (Tabell 1). Fiskefaunaen på kontinentalskråningen mot Norskehavet må betegnes som artsfattig. På dypt vann vest av Storbritannia fant Blacker (1962) i alt 107 arter i 280 tråltrekk. Av disse ble 22 tatt på den norske kontinentalskråningen.

I dyp 300—500 m var det mest hardbunn med korraller og svamp, særlig Gorgonacea og *Geodia* sp.

Det ble også funnet mye av slangestjernen *Gorgonacephalus* sp. På dyp større enn 500 m var bunnen vanligvis bløt. I sonen 600—700 m forekom flekkvis tette bestander av sjøfjær av slekten *Umbellula*. En av de dominerende artene hadde en høyde på nærmere 2 m. I hele bløtbunnsområdet fant en relativt mye reke, amfipoder, havedderkopper, sjøpølser og irregulære sjøpinnsvin. Disse dyrene utgjorde også en vesentlig del av mageinnholdet i fisk fra dypt vann.

Dyp, m	%
400—500	100
600	31
700	21
800	10
900	5
1 000	1

På dyp under 800 m er fangstene mindre enn 10 prosent av det de er i øvre del av kontinentalskråningen og ytterkant av bankplataet.

Trålfangstene tyder på at fisketettheten i 600—800 m er meget liten. Selv om tråls effektivitet ikke er kjent, kan en på basis av det areal trålen dekker anslå at tettheten kanskje bare er av størrelsesorden 1 fisk pr. dekar.

Resultatene fra forsøkene med bunnline (Tabell 2) viser at utbyttet tross dette var forholdsvis bra. Verdiene er minimumstall da en vesentlig del av fangsten, særlig i området B, ble mistet fordi bruket stod for lenge i sjøen. Forsøkene indikerer at bunnline kan være mer aktuell enn trål ved fiske på dypt vann. Dette kan ha sammenheng med at selv om mange dypvannsarter har en lav bestandstetthet, så er lukteorganene velutviklet, og linene fisker derfor over et stort område.

Av de dominerende artene i linefangstene, blåkveite, isskate og isgalt utnyttet for tiden bare blåkveite kommersielt. Langs kontinentalskråningen fra Nord-Norge til Bjørnøya og Spitsbergen finnes tallrike forekomster av denne arten på dypt vann. Disse forekomstene har i mange år vært gjenstand for fiske, og blåkveites biologi er relativt godt kjent (MILINSKII 1968, SOROKIN 1967).

Isskate ble tatt i stort antall i området B. Denne arten har vært regnet å være relativt sjelden (STEHMANN 1973). Den forekommer som bifangst i blåkveitefisket, men utnyttet ikke.

Is galt ble tatt i alle områdene. Foreløpige aldersavlesninger på otolitter viser at denne arten vokser langsomt. Ved en lengde på 75 cm er alderen over 20 år, og maksimumsalderen er mer enn 30 år. Den observerte størrelsesfordeling (Fig. 7) og høye alder har sammenheng med at isgalten er lite beskattet. Et økt fiske vil sannsynligvis raskt redusere den gjennomsnittlige størrelse og alder. På grunn av den langsomme veksten vil et rimelig langtidsubytte være betinget av en relativt stor bestand. Et tilsvarende resonnement gjelder trolig også for isskate mens blåkveite derimot har en raskere vekst og der ved større produksjon i forhold til bestandsstørrelsen. Under toktet ble det tatt smaksprøver av en del av de mest tallrike dypvannsartene. Best resultat ga

DISKUSJON

Temperaturforholdene på dypt vann i Norskehavet er meget forskjellige fra tilsvarende dyp i Atlanterhavet vest for De britiske øyer. På større dyp enn 600 m er de vanlige årstidsvariasjonene små (MEINCKE 1967). En sammenligning av typiske temperaturer under dette dyp på kontinentalskråningene utenfor Norskekysten og i Atlanterhavet vest for Hebridene og Irland viser de store forskjellene (etter DIETRICH 1969):

	600 m	800 m	1 000 m
Norskehavet	0—4°	0—2°	—0.5°
Atlanterhavet	8—10°	8—9°	7°

Temperaturforskjellene gir markerte utslag i fiskefaunaens mengde og sammensetning. Dette fremgår også tydelig når en sammenligner trålfangster fra kontinentalskråningene vest for De britiske øyer og utenfor Norskekysten.

Som nevnt opererer Granton-trålen i et begrenset sjikt like over bunnen. Den er derfor mer selektiv og mindre effektiv enn tråltypen uten bobbins og med større vertikalåpning. Sammenligninger som ble foretatt med en industrifisktrål av typen Bastrål, viste at en slik trål ga større og mer varierte fangster. Dette betyr at fangstene slik de er gitt i Tabell 1 ikke gir et fullstendig bilde av artssammensetning og tallrikhet. Verdiene for fangst pr. tråltid i hvert dybdeintervall (Fig. 4) kan derfor være misvisende, og reduksjonen i fangst med dypet uttrykkes bedre ved de relative mengder.

I den øvre delen av det undersøkte dybdeområdet, 400—500 m, var middelfangsten 265 kg pr. tråltid. I disse dyp er miljøforholdene bestemt av de atlantiske vannmasser og temperaturen er relativt høy (>4° C) hele året. Fangstene fra større dyp med lavere temperaturer var jevnt over betydelig mindre. Reduksjonen uttrykt som prosent av fangsten i 400—500 m, alle områdene under ett, er:

isgalt som var meget velsmakende. Kjøttet er hvitt med fast konsistens. Isskate var også velsmakende, men konsistensen var noe løs. Bare gråskate ble funnet å være uegnet ved vanlig fersk tilberedning.

KONKLUSJON

Fiskeforekomstene på dypt vann beskattes i dag bare nord for Lofoten. Lenger sør er det ikke drivverdige mengder av fiskearter som i dag utnyttes kommersielt.

Undersøkelsene med F/F «G. O. Sars» viser at fiskemengden på kontinentalskråningen avtar sterkt mot dypet, og bare noen få kaldtvannsarter forekommer i 600—1 000 m dyp.

Enkle forsøk med bunnliner i grenseområdet mellom Atlantisk vann og det arktiske bunnvannet i Norskehavet ga rimelig fangstutbytte. En utnyttelse av fiskeforekomstene betinger imidlertid at de dominerende dypvannsartene kan omsettes.

Flere lineforsøk er nødvendige for å kartlegge utbredelse, beregne mengde og prøve drivverdighet.

MEDARBEIDERE

En rekke personer har bidratt til gjennomføringen av undersøkelsen. F/F «G. O. Sars» ble ført av Anders Lunde, Kåre Sollie ledet fiskeoperasjonene, Oskar Annaniassen, Gunn Farstad og Lars Kalvenes utførte arbeid med de biologiske prøvene, Øyvind Solheim foretok innsamling av evertebrater og fiskeparasitter for Universitetet i Bergen, Per Eide hadde

ansvar for databearbeiding, Oddvar Chruickshank og Erling Klæt stod for den akustiske instrumentering og Per Skjoldal har tegnet figurene i publikasjonen.

LITTERATUR

- BLACKER, R. W., 1962. Rare fishes from the Atlantic slope fishing grounds. *Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 13*, 5 (53): 261—271.
- DIETRICH, G. ed., 1969. *Atlas of the hydrography of the northern North Atlantic Ocean*. Conseil International pour l'Exploration de la Mer, Service Hydrographique. København. 140 s.
- EKMAN, S., 1953. *Zoogeography of the Sea*. Sidgwick & Jackson, London. 417 s.
- LEINEBØ, R., 1969. Influence of intermediate water at weather ship station M (66° N 2° E) in the Norwegian Sea. *Univ. i Bergen, Geof. inst., Stensilert rapport*: 1—12.
- MEINCKE, J., 1967. Die Tiefe der jahreszeitlichen Dichteschwankungen im Nordatlantischen Ozean. *Kieler Meeresf.*, 23: 1—15.
- MILINSKII, G. I., 1968. The biology and fisheries of Greenland halibut of the Barents Sea. *Fish. Res. Bd Can. Trans. Ser. 1159*: 1—22.
- MOSBY, H., 1970. Atlantic water in the Norwegian Sea. *Geof. publ.*, 23: 1—59.
- MURRAY, J. and HJORT, J., 1912. *The depth of the ocean*. Macmillan and Comp., Ltd. Lond. 821 s.
- PECHENIK, L. N. and TROYANOVSKII, F. M., 1971. *Trawling resources on the North-Atlantic continental slope*. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem. 66 s. [Oversatt fra russisk].
- SOROKIN, V. P., 1967. Some features of biology of Greenland halibut *Reinhardtius hippoglossoides* (Walbaum) in the Barents Sea. *Materialy ry.issl.sev.bass.* 8: 44—67.
- STEHMANN, M., 1973. Rajidae. P. 58—69 in HUREAU, J. C. and MONOD, T. ed. *Check-list of the fishes of the north-eastern Atlantic and of the Mediterranean*. Vol. 1. UNESCO, Paris.