

# RAPPORT OM FORSØKSFISKE ETTER KOLMULE I APRIL—MAI 1972

[Report on blue whiting fishing experiments in April—May 1972]

Av

JOHANNES HAMRE, STEIN HJALTI JAKUPSTOVU og ODD NAKKEN

Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt

## ABSTRACT

HAMRE, J., JAKUPSTOVU, S. H., og NAKKEN, O. 1972. Rapport om forsøksfiske etter kolmule i april—mai 1972. [Report on blue whiting fishing experiments in April—May 1972]. *Fiskets Gang*, 58: 689—696.

Fishing experiments for blue whiting by using two boat midwater trawls were carried out during April and May 1972. The catches amounted to more than 30 tons per hour trawling, and the most serious problem was to get on board the biggest catches without breaking the gear. It is concluded that the concentrations of blue whiting are dense enough for commercial fishing with the gear used, and it is recommended that further experiments should be carried out in order to find the most suitable dimensions of the gear.

## INNLEDNING

En har lenge visst at forekomstene av kolmule i Norskehavet er betydelige. Etter at det nye havforskningsfartøyet «G. O. Sars» ble tatt i bruk, ble det fra norsk side mulig å drive systematiske undersøkelser av forekomstene.

Undersøkelsene har vist at bestanden av kolmule, som i sommerhalvåret finnes utbredt i store deler av Norskehavet, konsentrerer seg i gytetiden (mars—

april) utenfor eggkanten vest av De britiske øyer og ved Rockall og Porcupinebanken (Fig. 1). Det er ikke påvist gyting nord av Færøy—Shetland ryggen. Gytingen foregår pelagisk i 350—450 m dyp.

Russiske trålere har fisket kolmule på gytefeltet og i temperaturfrontområdet øst av Island. Den samlede russiske fangst i 1970 var 21 000 tonn. I juli 1970 oppnådde «G. O. Sars» trålfangster på opptil 200 hl pr. tråltid i området øst av Island. Et tysk forskningsfartøy har rapportert gode trålfangster fra samme område i desember 1967. Ellers inngår kolmule som en viktig art i industrifisfangstene. Her dominerer den umodne fisken (1—3 år) mens bestanden som finnes pelagisk i Norskehavet, hovedsakelig består av voksen fisk (4—10 år).

Både norske, færøyske og islandske snurpere har fått sporadiske fangster av kolmule, opptil 1 800 hl i ett kast.

Publikasjoner som omhandler kolmuleundersøkelser, er listet i litteraturlisten.

## REDSKAP OG TEKNIKK

Kolmulebestanden er i dag en av de største fiskeressursene i det nordøstlige Atlanterhav. Beregninger basert på akustisk målemedis anslår bestandstørrelsen til ca. 100 mill. hl. Bestanden er ennå nærmest ubeskattet, og følgelig hadde en liten erfaring å bygge på med hensyn til valg av båttype og redskap for fiskeforsøk. En valgte å basere dette forsøket på tobåts flytetral eller partral, og de viktigste grunnene til dette var:

1) For å kunne utnytte en ressurs som denne kreves stor fangstkapasitet. Disponibel fangstkapasitet av denne størrelsesorden har vi bare i vår ringnotflåte. Redskapet burde derfor kunne brukes av våre ringnotbåter uten alt for store omkostninger.

2) Kolmuleforekomstene er spredte sammenlignet med andre pelagiske fiskearter (lodde, makrell, sild) og finnes fortrinnsvis på relativt dypt vann. Det var derfor naturlig å satse på pelagisk trål.

3) Resultatene av tidligere trålforsøk indikerte at store pelagiske tråler var en betingelse for kommersiell lønnsom drift. Disse krever langt større maskinkraft enn hva som gjennomsnittlig er tilgjengelig i den norske ringnotflåten. Et partrållag tauer med det dobbelte av den svakeste maskinkraft og bruker

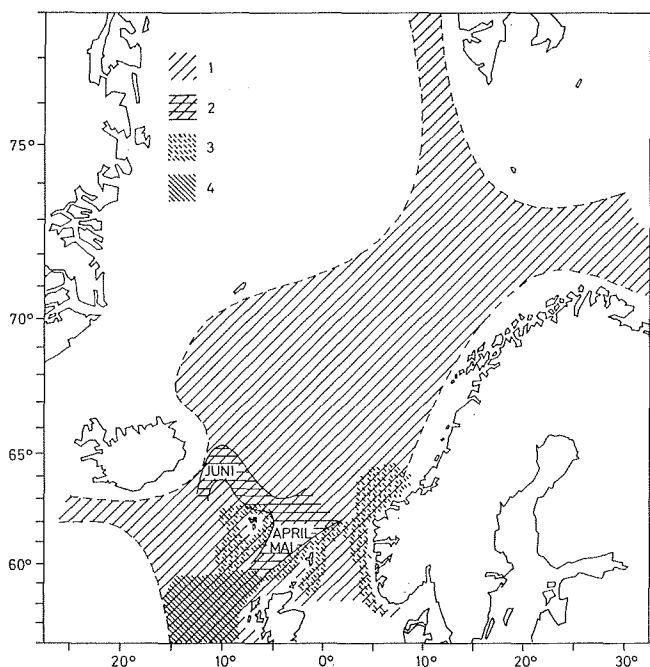


Fig. 1. Utbredelse av kolmule. 1) Spredte forekomster, 2) tette forekomster, 3) ungfisk, 4) gyteområder. [Distribution of blue whiting. 1) Small concentrations, 2) dense concentrations, 3) young fish, 4) spawning area].

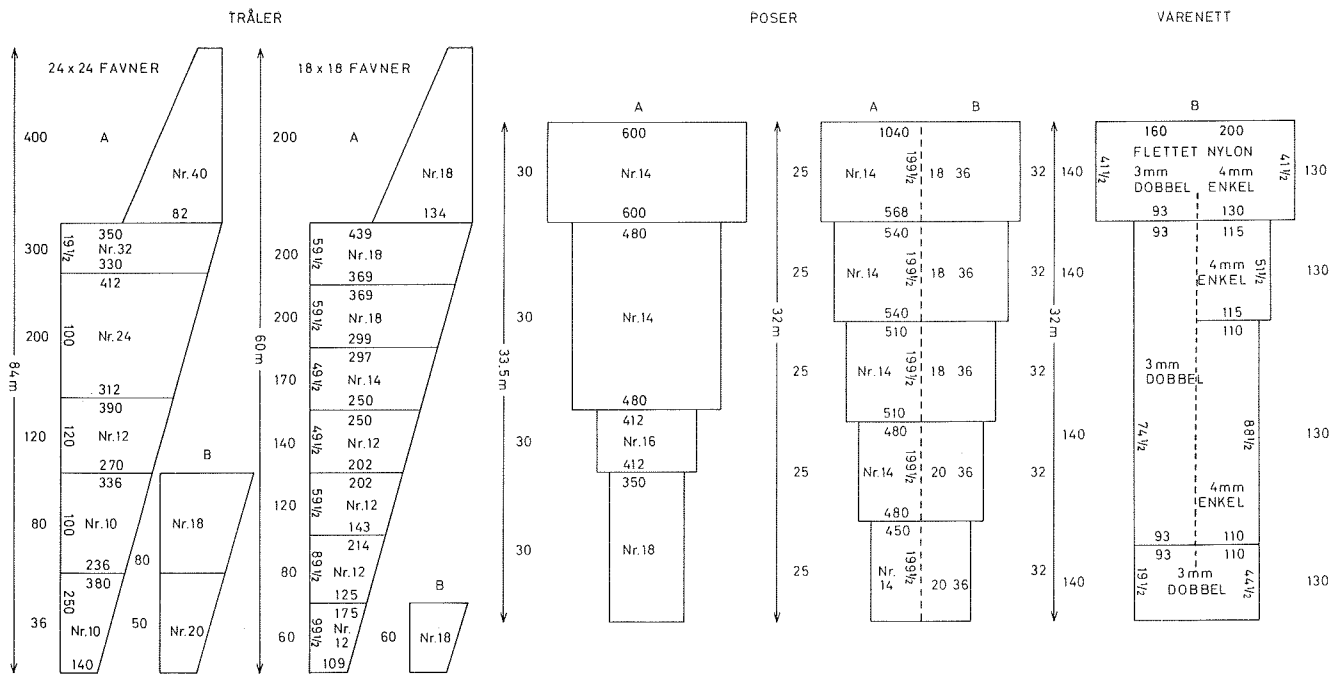


Fig. 2. Fiskeredskapene: Ved forsøkets begynnelse, A, og slutt, B. For trålene er masketallene gitt for 1/4 av omkretsen. For poser og varenett er gitt antallet masker i omkrets. [Fishing gear: At the start of the experiments, A, and at the end, B. On the trawls the number of meshes are given for 1/4 of the circumference. On the condens the number of meshes are given for the circumference].

mindre slepekraft til spredning av trålen enn hva tilfelle er for trål med dører.

To snurpefartøyer, M/S «Krossfjord» og M/S «Sartor», ført av fiskeskipperne Knut Hamre og Nils Høyland, ble leiet for å gjennomføre forsøkene. Hamre og Høyland hadde sammen drevet partråling i Nordsjøen før de la om til kraftblokk. M/S «Krossfjord» laster 2 800 hl og har 500 HK motor med propelldyse. M/S «Sartor» laster 4 500 hl og har 860 HK motor. For å bestemme «Krossfjords» maksimale slepekraft ble det foretatt en strekkprøve. Denne viste at «Sartor» måtte bruke 650 HK for å holde likevekt. Partrållagets totale slepekraft under forsøkene kan derfor anslås til ca. 1 300 HK. Vinsjekapasitetene er 22 tonn for «Krossfjord» og 16 tonn for «Sartor».

Båtene ble utstyrt med hver sin trål. Tegninger av trålene er vist i Fig. 2. Trålene var kvadratiske i åpningen og var sammensatt av 4 like hovedstykker: 2 sidestykker, topp og bunn. På Fig. 2 er vist halvparten av et slikt hovedstykke. Det ble nytt 1 3/4" slepewire (4 lengder à 1 800 m) og 750 kg lodd som søkke. Snurpevinsjene ble brukt som trålvinsjer. På overgangen mellom grunntennel og svipelene ble det også brukt lodd (35 kg). Disse har imidlertid liten hensikt uten når en tråler på forekomster som står nær bunnen. Når hovedloddene tar bunnen, stabiliserer trålen seg et stykke over bunnen, og lodd

på selve trålen kan være formålstjenlig for å få trålen ned. For disse store trålene har imidlertid så lette lodd som 35 kg liten effekt.

Spesielt dekkarrangement for bruk av partrål begrenser seg til blokker og trålgalger. Selve trålen ble tatt inn med hånd, men ble tømt ved bruk av notrull (tøking) og sildepumpe (Fig. 3).

Begge fartøyer var utstyrt med Simrad EH-lodd. Om bord i «Krossfjord» ble det i tillegg montert et Simrad EK 38-lodd. Den vesentligste forskjellen i disse er at EK-loddet har en forsterker som gir samme «sverting» på papiret uavhengig av det dyp fiskeforekomsten befinner seg i.

Om bord i «Krossfjord» ble det også montert et Simrad tråløye med 2 000 m kabel. Fig. 4 viser kabelarrangementet på «Krossfjord»s not. Kabelen ble surret til headlina fra svingerhuset og ut til vingen. Fra svingerhuset til ca. 6—7 favner oppover langs svipelene lå kabelen i en gummislange for å beskytte den mot slitasje og brudd. Der hvor kabelen gikk inn på headlina var den skjøtet med vanntette pluggen. I skjøten var det laget en strekkavlastning som vist i Fig. 4 (nederst).

På «Sartor»s not var arrangementet lignende, men her gikk kabelen langs fremste delen av headlina (se Fig. 6). Lengden av den faste kabelen på denne noten var noen få meter lenger enn lengden av svipelene pluss halve lengden på headlina, og i enden

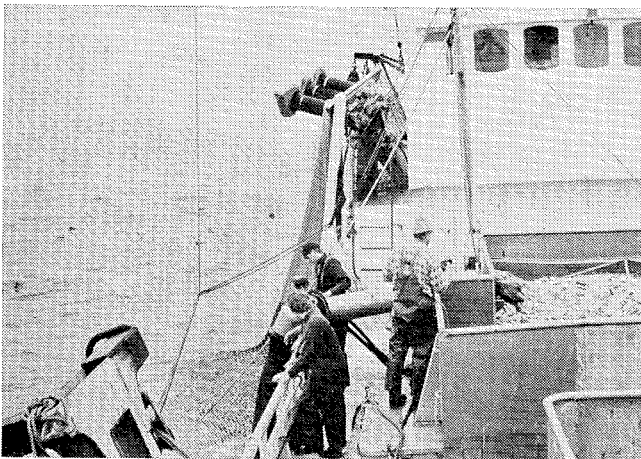
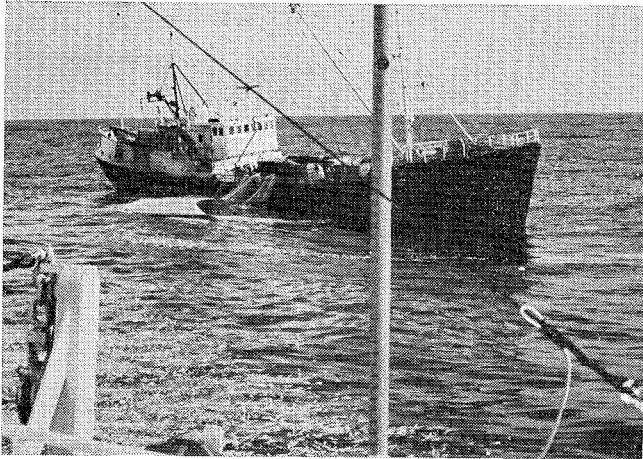
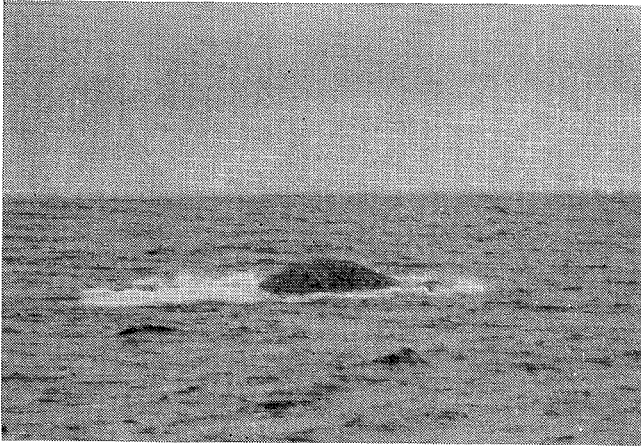


Fig. 3. Berging av fangst. Øverst) Posen kommer på sjøen, i midten) inntaking av not, nederst) pumping. (Foto: K. A. Larsen). [Saving a good catch. Top) The codend breaks the surface, center) hauling in the net, bottom) fish pumping].

var det et strekkavlastningsledd som vist i Fig. 4 (øverst). Kabelenden ble overlevert samtidig med svipelinene og koblet til vinsjekabelen som vist i Fig. 4 (øverst).

Registreringene fra sonden ble presentert på en basdic skriver montert i styrehuset.

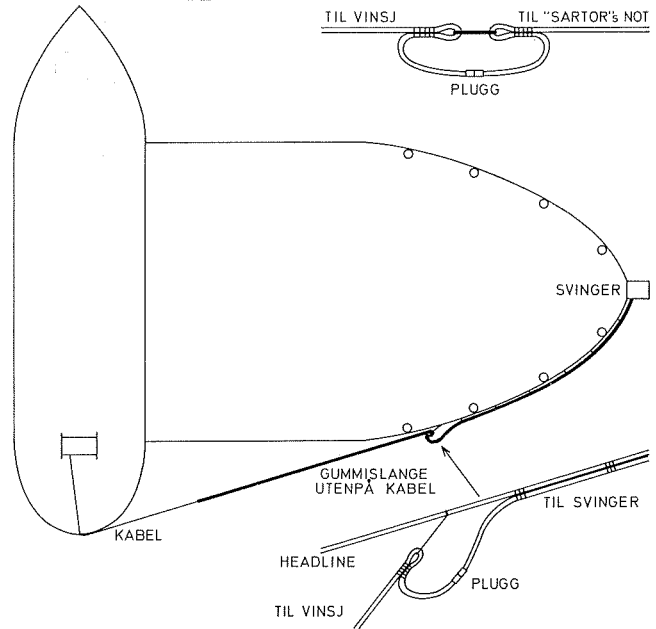


Fig. 4. Arrangement for trålsonde. [Netsonde arrangement].

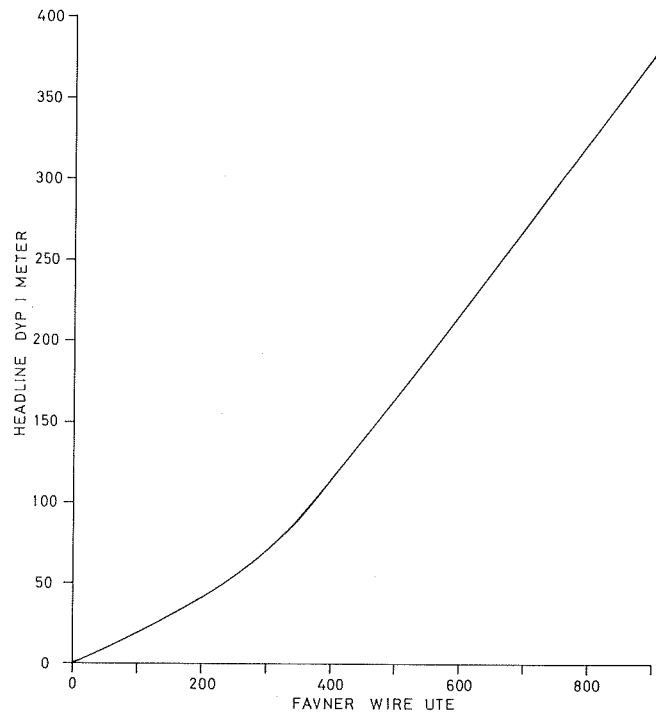


Fig. 5. Stabiliseringsdypet for trålene som funksjon av wirelengde. [The depth of the trawl stabilizing as a function of wire length].

Det ble foretatt flere testforsøk av redskap og akustisk utstyr før partrållaget gikk til fiskefeltet. Blant annet ble forholdet mellom lengde av slepe-wire og tråls stabiliseringsdyp med maksimal slepekraft bestemt eksperimentelt. Dette viste seg å være det samme for begge trålene. Fig. 5 viser at wirelengden er relativt stor i forhold til dypet, og tyngre

Tabell 1. Oversikt over trålstasjoner. [Trawlstations].

St.nr.	Dato	Trållåpning (favner)	Fartøy	Posisjon satt	Tauetid	Fangst (hl)	Fangst pr. tråltid	Anmerkninger
Tur I								
1	12/4	18×18	Krossfjord	N59°57' W05°22'	3.00	20	7	For lite wire
2	16—17/4	24×24	Sartor	N58°34' W08°42'	2.45	3	1	Natt-tauing
3	17/4	18×18	Krossfjord	N58°31' W09°17'	1.45	400	230	
4	17/4	24×24	Sartor	N58°31' W09°08'	2.15	500	220	
5	17/4	18×18	Krossfjord	N58°33' W09°12'	3.00	200	70	
6	17—18/4	24×24	Sartor	N58°32' W09°05'	5.30	35	2	Natt-tauing
7	18/4	18×18	Krossfjord	N58°29' W09°18'	2.30	400	160	
8	18/4	24×24	Sartor	N58°37' W08°59'	2.00	500	250	Sliter av trål
9	18/4	18×18	Krossfjord					Wirebrudd
10	19/4	24×24	Sartor	N58°31' W09°18'	2.30	80		Sliter av trål (under tauing?)
11	19/4	18×18	Krossfjord	N58°35' W09°13'	2.00	600	> 300	Sliter av trål. Anslått fangst ca. 1 000 hl
Tur II								
12	26/4	24×24	Sartor	N58°53' W07°56'	1.30	300	200	
13	26/4	18×18	Krossfjord	N58°50' W07°56'	1.15	10	8	
14	27/4	24×24	Sartor	N58°56' W07°47'	3.15	200	60	
15	27/4	18×18	Krossfjord	N58°50' W07°58'	5.15	200	40	Dårlig vær
16	2/5	24×24	Sartor	N59°03' W07°41'	3.30	200	60	
17	2/5	18×18	Krossfjord	N59°09' W07°37'	3.15		> 240	Posen sprengt. Anslått fangst: 800—1 000 hl
18	3/5	24×24	Sartor	N59°14' W07°22'	2.45	200	70	
19	3/5	18×18	Krossfjord	N59°13' W07°33'	2.15	350	160	
20	3/5	24×24	Sartor	N59°15' W07°26'	1.30	450	300	
21	3/5	18×18	Krossfjord	N59°14' W07°35'	1.30	0	0	
22	4/5	24×24	Sartor	N59°15' W07°26'	3.15	400	120	
23	4/5	18×18	Krossfjord	N59°15' W07°28'	3.00	170	60	
24	5/5	24×24	Sartor	N59°33' W06°57'	3.45	200	50	
25	5/5	18×18	Krossfjord	N59°42' W06°55'	1.30	20	13	
26	6/5	24×24	Sartor	N60°12' W06°34'	2.00	400	> 200	Sliter av trål
27	6/5	18×18	Krossfjord	N60°15' W06°43'	1.45	150	90	
28	6/5	18×18	Krossfjord	N60°16' W06°33'	4.00	300	80	

St. nr.	Dato	Trållåpning (favner)	Fartøy	Posisjon satt	Tauetid	Fangst (hl)	Fangst pr. tråltid	Anmerkninger
Tur III								
29	13/5	18×18	Sartor	N60°36' W04°36'	4.00	50	13	
30	14/5	24×24	Krossfjord	N60°13' W02°12'	3.00	150	50	Svikt i trålsonde
31	14/5	18×18	Sartor	N60°06' W05°56'	4.45	300	60	
32	15/5	24×24	Krossfjord	N60°09' W06°13'	3.45	100	30	
33	15/5	18×18	Sartor	N60°07' W05°36'	1.20	200	150	
34	17/5	24×24	Krossfjord	N61°21' W01°30'	2.45	150	60	
35	18/5	18×18	Sartor	N62°00' W00°24'	1.45	10	5	
Tur IV								
36	31/5	24×24	Krossfjord	N62°56' W01°44'	6.30	250	30	
37	1/6	18×18	Sartor	N62°04' W04°04'	2.30	60	25	
38	1/6	24×24	Krossfjord	N61°58' W04°20'	5.45	0	> 100	Posen sprengt. (Ca. 800—1 000 hl)
39	2/6	18×18	Sartor	N61°51' W04°24'	2.30	100	40	

lodd ville utvilsomt vært en fordel fordi en da ville bruke mindre wire og følgelig spare tid ved innhiving av trålen. Med tyngre lodd kan en også bedre regulere stabiliseringsdypet med slepekraften.

Den metode som ble nyttet ved setting og innhaling av trålen er vist skjematisk i Fig. 6. Til venstre vises setting og inntaking av trålen fra den båten som har sonden, til høyre vises samme operasjon fra parbåten. En merker seg at i første tilfelle får en sondekabelen til venstre for trålen, i annet tilfelle til høyre.

En merker seg videre at båtene vil taue sin egen not på styrbord side. Parbåtens not blir også tauet fra styrbord side, men trålen vil gå til babord for tauretningen. Dette medfører at når en tauer parbåtens not, mister en slepekraft fordi en da må bruke mere ror for å holde tauretningen. Har båtene forskjellig maskinkraft og trålstørrelse, bør den båt som har minst maskinkraft operere den største trålen for å få størst utbytte av slepekraften (Fig. 6).

## RESULTATER

Fig. 7 viser fordelingen av trålstasjonene. En stasjon representerer ett tråltrekk. Fangsten i hvert tråltrekk fremgår av Tabell 1. Til beregning av fangst pr. tråltid er nyttet tauetid, dvs. tiden trålen er i fiskedyp. Totaltid pr. trålstasjon var ca. 50—90 min. mer enn tauetiden som er angitt i Tabell 1. Fangst

pr. tråltid i Tabell 1 gir ikke et reelt bilde av forekomstenes tetthet. Kolmulesløret viste av og til stor dybdevariasjon i tauretningen, og da kunne det være vanskelig å «treffe» under hele tauingen. Variasjonen i fangst pr. tråltid vil derfor være influert av «bukningene» i sløret.

Etter en del trekk ble det funnet at når registreringen ga stykkevis hvitlinje på skrivestyrke 5 på EH-loddet, kunne en forvente brukbare fangster i løpet av 2 timers tauing (>300 hl). Det ble bare oppnådd brukbare fangster om dagen. Om natta spredte kolmula seg i et større dybdeintervall, og fiskeforsøk ble ansett å være formålsløst (Tabell 1, st. 6). Fiske-tiden ble således relativt kort (10—12 timer pr. døgn), og da hiving og setting tar lang tid, er det viktig å kunne basere fisket på få, men tilsvarende store trålhal. To tauinger pr. dag vil sannsynligvis være det mest rasjonelle. Fig. 8 viser eksempler på dagregistreringer på ekkolodd og trålsonde.

Det største problemet en ble stilt overfor under forsøkene, var å berge fangsten. Volumutvidelsen av luften i svømmeblæra når fisken lettes mot overflaten, forårsaker at oppdriften øker med avtagende dyp og at trykket på poseveggen øker. Oppdriften av fangsten førte til at trålen ble slitt av slik at posen bare hang etter «frelseren» når den kom på sjøen. Selve avslitningsprosessen kunne tydelig merkes på sonden og foregikk når headlina (svingeren) var i

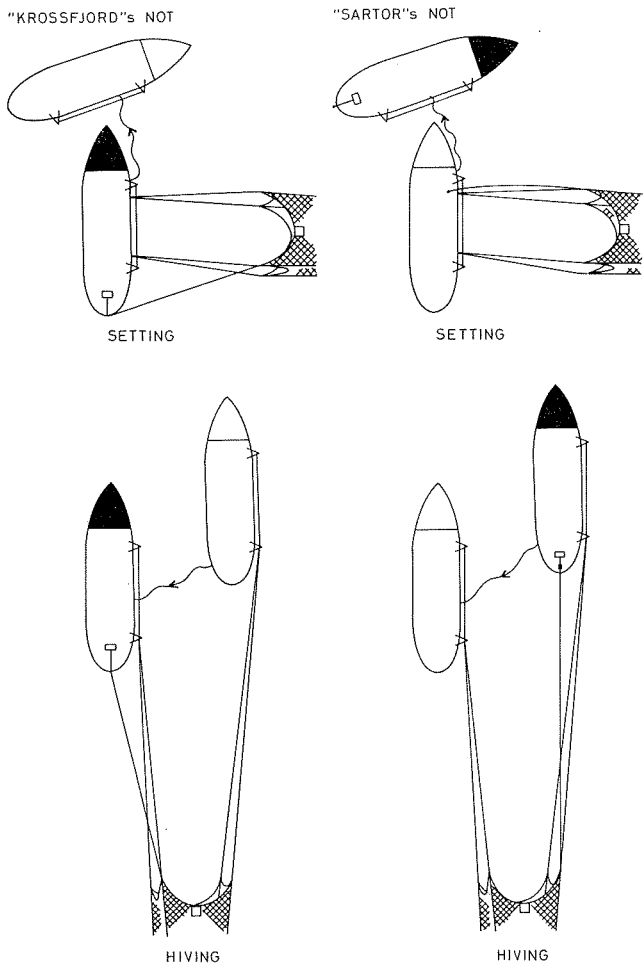


Fig. 6. Utsetting og inntaking av trål. [Setting and hauling of the net].

ca. 70 m dyp. Ved bruk av «lukker» eller «kalv» i posen ble fangsten likevel berget. Uten «kalv» gikk mye av fangsten tapt. Sprenging av posen skjedde to ganger, begge ganger umiddelbart etter at den kom til syne på overflaten.

Trålene en startet med var således for svake på to punkter; i overgangen mellom pose og trål, og i selve fiskeposen. Følgende endringer ble foretatt for å forsterke tråler og poser i forsøksstiden:

Etter første tur (19/4):

*18 x 18 favner not:* Påsatt leisetau av 18 og 20 mm løsslått nylon på underdel med ca. 15 prosent slakk. Notlin nr. 12, 60 mm ble skiftet ut med nr. 18, 60 mm. Trålen var revet i overgang til posen.

*24 x 24 favner not:* Påsatt leisetau av 18 og 20 mm nylon som på trål 18 x 18 favner. Notlin nr. 10, 80 mm og nr. 10, 36 mm skiftet ut med nr. 12, 80 mm og nr. 12, 36 mm. Montert varetrekk av 4 mm flettet nylon, enkel, 130 mm over hele posen.

Etter andre tur (6/5):

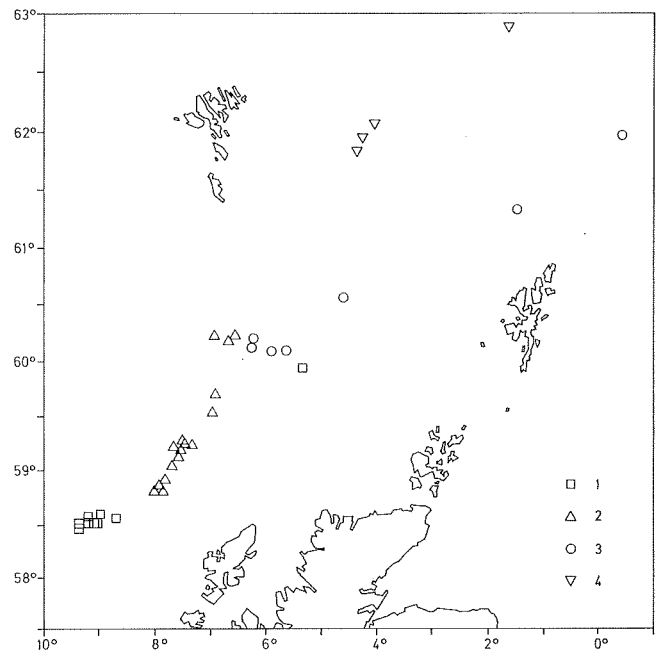


Fig. 7. Trålstasjoner. 1) 12.–19. april, 2) 26. april–5. mai, 3) 13. mai–18. mai, 4) 31. mai–2. juni. [Trawlstations. 1) 12.–19. April, 2) 26. April–5. May, 3) 13. May–18. May, 4) 31. May–2. June].

*18 x 18 favner not:* Leisetau tatt av. Ny pose av notlin nr. 36, 32 mm med varenett av 4 mm flettet nylon, enkel, 130 mm satt inn. Trålen ble snudd opp ned.

*24 x 24 favner not:* Leisetau tatt av. Ny pose av notlin nr. 18, 32 mm med varenett av 3 mm flettet nylon, dobbel, 140 mm satt inn. Notlin nr. 12, 80 mm og nr. 12, 36 mm skiftet ut med notlin nr. 18, 80 mm og nr. 20, 50 mm.

Fig. 2 viser trålens dimensjoner ved forsøkets begynnelse (A) og slutt (B).

Fig. 3 (nederst) viser inntaking av fangst. Posen ble tredd inn over fiskepumpa og lisset rundt slangen. Notrullen ble brukt for å få fangsten forover til pumpa.

Sondeutstyret fungerte stort sett tilfredsstillende. En hadde ingen kabelbrudd. Men i noen tilfeller fikk en dårlig kontakt på grunn av eiring av kontakter i svingerhuset. Dette ble unngått ved å sette inn kontaktflatene med spesialsmering.

## DISKUSJON

Resultatene av forsøkene viser to svake punkter i trålkonstruksjonen. Det ene ligger i overgangen mellom pose og trål, det andre gjelder styrken av selve fiskeposen. Når det gjelder overgangen mellom pose og trål, kan en slå fast at den var mye for svak

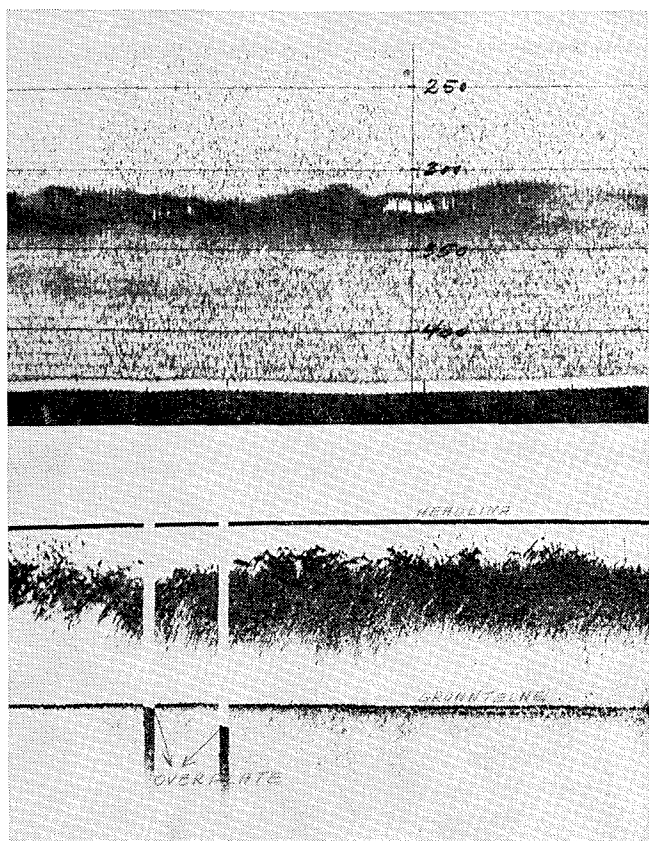


Fig. 8. Eksempler på registreringer. Øverst) Ekkolodd, nederst) trålsonde. [Examples of registrations. Top) Echosounder, bottom) net sonde].

ved forsøket begynnelsen da den revnet med 400—500 hl i posen. Etter at overgangene ble forsterket (Fig. 2 B) holdt begge trålene 800—1000 hl opp til overflaten (st. 17 og 38). Hvor mye disse overgangene kan holde, har forsøkene hittil ikke gitt svar på. Det er mulig at trålene på dette punkt bør forsterkes ytterligere, men slike forsterkninger vil redusere filtreringsevnen og følgelig også fiskeligheten. Et forsøk på å løse problemet ved å bruke leisetau på undersiden av trålene var mislykket, men denne løsningen ble dessverre ikke tilstrekkelig utprøvet.

De fiskeposene forsøket startet med, holdt 500—600 hl, men sprakk på anslagsvis 800—1000 hl (Fig. 2 A). Hvor mye de nye posene kan tåle ble ikke tilstrekkelig utprøvet (Fig. 2 B). Det fremgår av Tabell 1 at den nye posen i «Sartor»s not sprakk ved anslagsvis 1000 hl. Det viste seg imidlertid at varenettet hadde bindingsfeil, og observasjonen kan således ikke brukes som indikasjon på posens styrke. Posens maksimalvolum ble beregnet til ca. 1500 hl. Eventuelle fremtidige forsøk bør ta sikte på å klarlegge den dimensjonering som er nødvendig og til-

strekkelig for å holde en fangst som tilsvarer posens maksimalvolum.

Et annet viktig spørsmål ved tråling er forholdet mellom trålstørrelse og slepekraft. Forsøkene viste at ved den dimensjonering som her ble brukt, ble den største noten (24 x 24 favner) for tung mens den mindre noten (18 x 18 favner) syntes mere høvelig for den aktuelle slepekraft.

Når det gjelder dekkarrangementet er nottrommel ønskelig, men ikke nødvendig. Å ta inn såpass store tråler fra siden med handemakt kan bare gjøres i relativt bra vær (vindstyrke 6 eller mindre). Med nottrommel vil en kunne arbeide i dårligere vær og derved utvide driftstiden. Det vil også være en stor fordel med sidepropeller. Disse vil lette vesentlig både utsetting og inntaking av noten.

Under tråling på forekomster som står slik som kolmula, er en helt avhengig av å holde god kontakt med fisken på trålsonden. De trådløse sonder som en kjenner til, vil bare i unntakstilfeller kunne gi den nødvendige informasjon. Arrangementet med kabelsonde, som vist i Fig. 4, virket helt tilfredsstillende. Det er imidlertid ønskelig å kunne «se» godt i et større felt over og under svingeren. Svært ofte var det to konsentrasjoner i sløret med ca. 30—50 m dybdeforskjell, og det var vanskelig å avgjøre hvilken av disse som var best. En «sterkere» sonde ville i slike tilfeller vært til hjelp.

De tetteste forekomstene ble registrert på første tur, og det er sannsynlig at det allerede tidlig i mars var tilnærmet samme forhold som da undersøkelsene startet. Utover i mai trakk forekomstene nordover (Fig. 7) og ble mer spredte. En større del av driftstiden gikk da med til leting. I månedsskiftet mai—juni ble det funnet brukbare forekomster i bakkekanten øst av Færøyene (st. 38). Hvorvidt en kan finne drivverdige forekomster senere er uvisst, men resultatene som er nevnt i innledningen tyder på at det er muligheter i området øst av Island.

Hvorvidt brukbare resultater kan oppnås med enbåts pelagisk trål, vet en ikke. Ved to anledninger tauet en sammen med fiskebåter som brukte enbåts trål. Den ene av båtene hadde dårlig resultat. Dette skyldtes i hvert fall delvis at de brukte trådløs sonde og ikke visste hvor trålen var i forhold til fisken. Det andre fiskefartøyet hadde en dag 2 fangster på tilsammen 500 hl. Resultatene er imidlertid altfor få til å bruke som grunnlag for en vurdering.

Med hensyn til mulighetene for snurpefiske kan det slås fast at i forsøksperioden stod ikke fisken slik at den kunne fanges med snurpenot. Hvorvidt snurpenot kan anvendes til andre tider av året er uvisst.

## KONKLUSJON

Forekomstene av kolmule er tette nok for lønnsom drift med partrål i tidsrommet mars—april—mai. Videre forsøksdrift bør undersøke hvorvidt sesongen kan utvides.

Ekkolodd av typen EH eller tilsvarende er fullt tjenlig for å registrere og vurdere forekomstene. Trålsonde med kabel er nødvendig for å oppnå tilstrekkelig informasjon om hvor fisken står i forhold til redskapet.

Problemene som oppsto i forbindelse med trålenes styrke og eventuell teknikk for å berge fangst, er ikke løst. Undersøkelser av slike problemer bør derfor prioriteres ved eventuell videre forsøksdrift.

Videre forsøksdrift bør også omfatte enbåts trål og snurpenot.

## LITTERATUR

- BLINDHEIM, J., BRATBERG, E. og DRAGESUND, O. 1971. Fiskeriundersøkelser med F/F «G. O. Sars» i Irmingersjøen og Norskehavet 28. juli—21. august 1970. *Fiskets Gang*, 57: 168—173.
- BLINDHEIM, J., HAMRE, J., REVHEIM, A., VESTNES, G. og ØSTVEDT, O. J. 1971. Undersøkelser av fiskeforekomster i området vest av de Britiske Øyer i oktober 1970. *Fiskets Gang*, 57: 44—48.
- BLINDHEIM, J., JAKUPSTOVU, S. H., MIDTTUN, L. og VESTNES, G. 1971. Kolmuleundersøkelser med F/F «G. O. Sars» til Norskehavet 12.—29. juni 1970. *Fiskets Gang*, 57: 26—29.
- DRAGESUND, O. and JAKUPSTOVU, S. H. 1971. Observations on distribution and migration of *Micromesistius poutassou* (Risso 1810) in the northeast Atlantic. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1971* (H 26): 1—7, 5 fig. [Mimeo.]
- HAMRE, J. og NAKKEN, O. 1970. Akustiske og biologiske undersøkelser i Nordsjøen og Skagerak i februar—mars 1970. *Fiskets Gang*, 56: 477—482.
- HAMRE, J. og NAKKEN, O. 1971. Undersøkelser av fiskeforekomster i Nordsjøen og Skagerak i september 1970. *Fiskets Gang*, 57: 64—68.
- JAKUPSTOVU, S. H. og MIDTTUN, L. 1972. Kolmuleundersøkelser nordvest for De britiske øyer i februar—mars 1972. *Fiskets Gang*, 58: 428—433.
- JAKUPSTOVU, S. H. og NAKKEN, O. 1971. Kolmuleundersøkelser i Norskehavet i april—mai 1971. *Fiskets Gang*, 57: 605—607.
- RAITT, D. F. S. 1968. Synopsis of biological data on the blue whiting *Micromesistius poutassou* (Risso 1810). *F. A. O. Fisheries synopsis No 34*, Rev. 1. 30 pp.
- ØSTVEDT, O. J. 1961. Sildeundersøkelser i Norskehavet med F/F «G. O. Sars» 5.—17. des. 1960. *Fiskets Gang*, 47: 364—365.