

F I S K E N o g H A V E T

Rapporter og meldinger fra  
FISKERIDIREKTORATETS HAVFORSKNINGSINSTITUTT  
BERGEN

Nr. 2 - November 1958.

Rapport

om

PLANKTONUNDERSØKELSENE I 1957.

A. Egg og yngel av fisk, samt dyreplankton.

av

Kr. Fr. Wiborg.

## INNHOOLD:

Forord . . . . .	side	2
I Undersøkelser etter egg og yngel av fisk i Nordnorske farvann våren 1957 . . . . .	"	4
II Undersøkelser etter yngel av torsk og hyse i kyst- og havområdene utenfor Norge i juli-august 1957 . . . . .	"	15
Utbredelse og lengdefordeling av yngelen . . . . .	"	15
Mageinnhold . . . . .	"	18
Undersøkelser av dyreplankton . . . . .	"	21
III Variasjon i planktonmengde på de faste oseanografiske stasjoner i 1957 . . . . .	"	27

## FORORD.

Denne rapporten omfatter endel av de undersøkelser som ble foretatt av Planktonavdelingen ved Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt i 1957.

Hva angår egg og yngel av fisk, har en tidligere i en rekke rapporter, bl. a. i Fiskets Gang, gjort rede for undersøkelsene i årene 1948-56. For torskens vedkommende er resultatene sammenfattet i Fiskeridirektoratets Skrifter Vol. XI, No. 8, Factors influencing the size of the year classes in the Arcto-Norwegian tribe of cod.

En kom der til det resultat at de variasjoner som var registrert i mengden av egg og yngel i løpet av 10 år ikke kunne settes i relasjon til svingningene i størrelsen av torskebestanden. Der må være andre faktorer som er bestemmende for bestandens størrelse, i første rekke de hydrografiske forhold, muligens også matforholdene i de tre-fire månedene yngelen lever pelagisk. Undersøkelser av forekomsten av egg og yngel av fisk kan derfor bare gi opplysning om gyteområdene og intensiteten av gytningen i de forskjellige områder, samt hvordan yngelen blir spredt med strømmene.

I samsvar med dette kommer en derfor til å planlegge undersøkelser for å klarlegge disse spørsmålene, for å kartlegge gyte plassene, bl. a. av hyse, mer nøyaktig, og følge driften av yngelen til oppvekstområdene.

I. I den første delen av rapporten blir det gjort rede for et forsøk på å lokalisere gyte plassene til hysa, samt å skille egg av torsk og hyse fra hverandre etter størrelsesfordelingen. En kommer da inn på spørsmålet om det er flere grupper av skrei, og om det er mulig å skille egg av skrei og kysttorsk.

Utbredelsen av egg og yngel av de viktigste matfisk, først og fremst torsk, sild og uer, er kartlagt som i tidligere år.

II. Den andre delen av rapporten omfatter utbredelsen av større pelagisk yngel av torsk og hyse i juli-august 1957. Her er andre redskaper tatt i bruk for å fange yngelen, først og fremst tobisvad, en liten pelagisk trål.

En har også tatt for seg yngelens ernæring og undersøkt mageinnholdet. Det viser seg at torsken og hysa avviker endel fra hverandre i matseddelen. Hysa tar bl. a. mere maneter og mindre krill og fiskeyngel enn torsken.

Tilslutt blir mageinnholdet sammenliknet med forekomsten av forskjellige planktonformer tatt i vertikaltrekk med en Nansenhåv. Mengden og arten av plankton er også undersøkt, og utbredelsen av forskjellige ut-

viklingsstadier av rauåten kartlagt og diskutert.

III. Den tredje del av rapporten omfatter den årlige variasjon i planktonmengde på de faste oseanografiske stasjoner i 1957. Resultatene for årene 1949-56 er tidligere blitt publisert i arbeidet: Quantitative variations of the zooplankton in Norwegian coastal and offshore waters during the years 1949-56, Fiskeridirektoratets Skrifter, serie Havundersøkelser, Vol. XII, No. 1, 1958. Planktonmengdene var mindre enn i 1956 og lå også under gjennomsnittet for årene 1949-56.

Bergen i oktober 1958.

Kr. Fr. Wiborg.

## UNDERSØKELSER ETTER EGG OG YNGEL AV FISK I NORDNORSKE FARVANN VÅREN 1957.

Undersøkelsene etter fiskeegg- og yngel ble våren 1957 drevet i to etapper, med M/K "ASTERIAS" fra 1. til 12. april, og med M/K "OSCAR SUND" fra 2. mai til 12. juni.

1. På det første toktet hadde en som hovedoppgave å lete etter gytebankene til hysa. På en rekke stasjoner fra Andfjorden til Trænabanken (fig. 1) ble det tatt vertikaltrekk 200-0 m og 10 minutters horisontaltrekk i overflaten med egghåv, 1 m i diameter og maskevidde 0.5 mm.

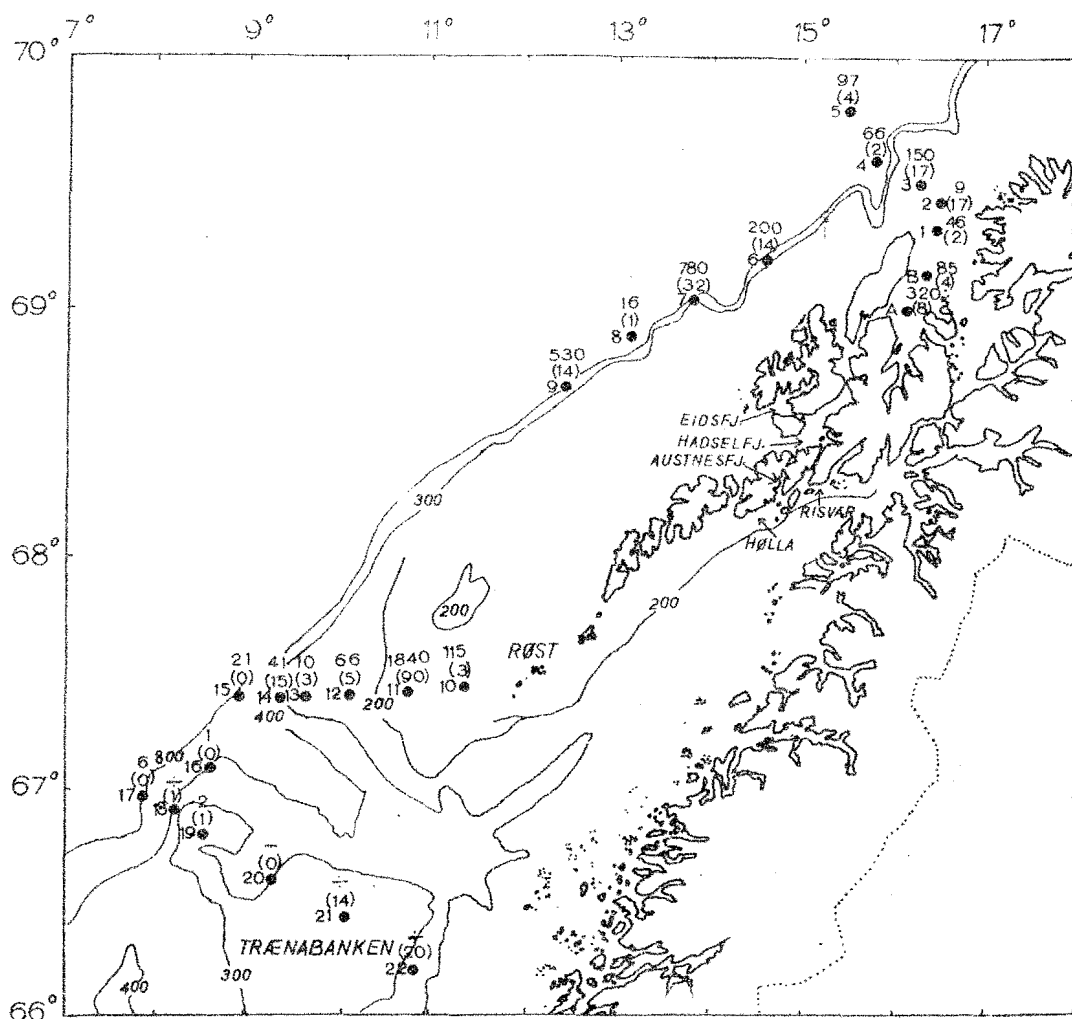


Fig. 1. Horizontal- og vertikaltrekk med meterhåv, M/K "ASTERIAS", april 1957. Øverst antall egg pr. 10 min. horisontaltrekk, i ( ) pr. vertikaltrekk, tilvenstre: stasjonsnummer. Et → betyr at horisontaltrekk mangler.

Antall fiskeegg på de forskjellige stasjoner er vist på fig. 1. Langs egga var der 60-800 egg pr. 10 minutters trekk, på Røstbanken opptil 1840 egg. I vertikaltrekkene fant vi få egg, opptil 90 pr. trekk, men den horisontale fordeling svarer omtrent til den i slepetrekkene. De aller fleste eggene målte 1.3 - 1.5 mm i diameter, og det stemmer godt med størrelsen på egg av torsk og hyse, men størsteparten var nygytte eller i tidlige stadier, og det var vanskelig å bestemme arten med sikkerhet. Hyseeggene er i alminnelighet ca. 1/10 mm mer i diameter enn torskeeggene, og denne karakteren har vært brukt til å skille de to artene. Alle eggene ble derfor målt med binokularlupe med måleokular ved 25x forstørrelse.

Både i vertikal- og horisontaltrekkene hadde eggene stort sett samme størrelsesfordeling (fig. 2), en variasjonsbredde fra 50 til 67 delestreker (1.25 - 1.68 mm), med maksimum på 57 delestreker (1.43 mm). Innerst i Andfjorden er eggene litt mindre.

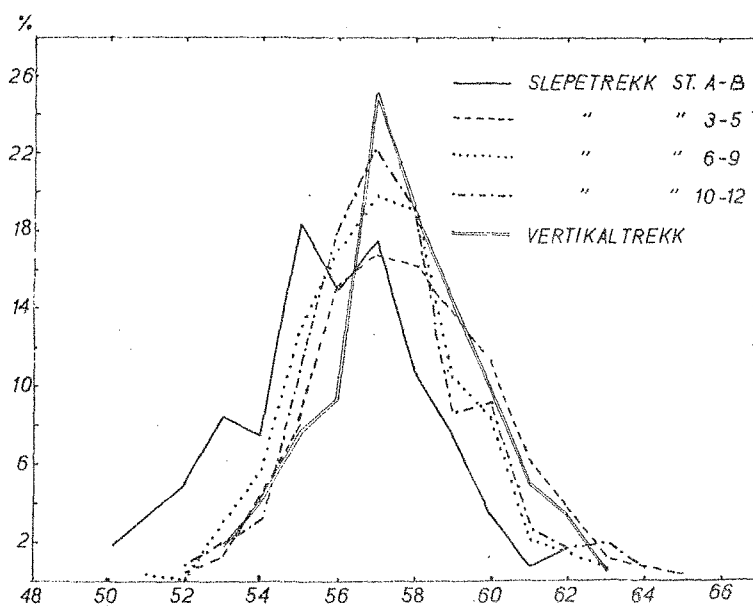


Fig. 2. Størrelsesfordeling av fiskeegg fra håv-trekkene med M/K "ASTERIAS", april 1957 (fig. 1). 1 delestrek - 0.025 mm.

Av størrelsesfordelingen har en sluttet at mesteparten av eggene er torskeegg. Der foregår tydeligvis endel gytning på Røstbanken og langs egga.

For å sammenlikne målingene med størrelsen av egg som sikkert var av torsk, ble planktonmaterialet fra den faste stasjon ved Skrova

i den indre del av Vestfjorden undersøkt nærmere, og alle fiskeegg sortert ut og målt (fig. 3).

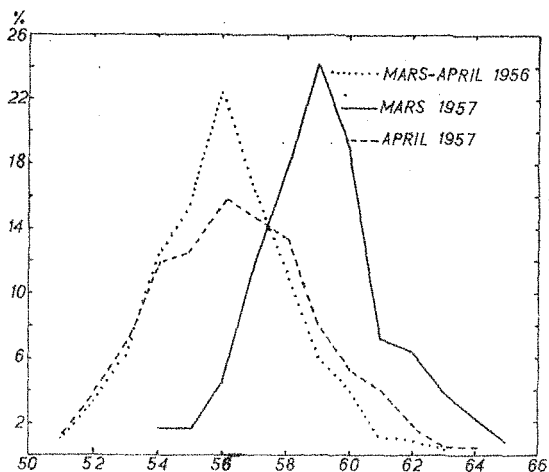


Fig. 3. Størrelsesfordeling av torskeegg ved Skrova 1950 og 1957.

Her regner en med at i mars-april er mesteparten av eggene av skrei, med en liten tilblending av kysttorsk. Det viste seg at i slutten av mars 1957 var eggene noe større (middel 59.15 delestreker, 1.48 mm) enn i april-mai (56.43, 1.41 mm). Materialet omfatter 128 egg tatt i to vertikaltrekk 22. mars, og 226 egg fra 10 vertikaltrekk i tiden 6. april - 7. mai.

Eggene fra april er ubetydelig mindre enn de som ble tatt samtidig langs egga og på Røstbanken.

Eggmaterialet fra Skrova for våren 1956 ble også målt. En fant ingen særlig variasjon i størrelsesfordelingen mellom 12. mars og 20. april, og fordelingen svarte omtrent til den i april 1957.

Variasjonen i eggstørrelsen ved Skrova våren 1957 reiste spørsmålet om en statistisk ved måling kunne skille egg av forskjellige populasjoner av skrei, eller av skrei og kysttorsk. Ifølge muntlig meddelelse fra Rollefsen, skal kysttorsk ha litt større egg enn skrei.

I begynnelsen av april 1951 ble der samlet et omfattende materiale av fiskeegg fra Vestfjorden og bankene utenfor Lofoten. (Fiskeridirektoratets småskrifter nr. 4, 1952).

Fiskeeggene fra 3 stasjoner i den ytre delen av Vestfjorden og 4 stasjoner i den indre delen ble målt (fig. 4 og 5). Eggene er størst i den indre delen av fjorden (middel 57.98 delestreker, 1.45 mm). Kurven har to topper, hovedmaksimum på 58 delestreker (1.45 mm) og en liten topp på 55 (1.37 mm). I den ytre delen er kurven normal, med maksimum på 56 (1.40 mm).

Årsaken til variasjonen er uklar. Det kan muligens være egg av kysttorsk og skrei, eller forskjellige grupper av skrei som skiller seg ut på denne måten.



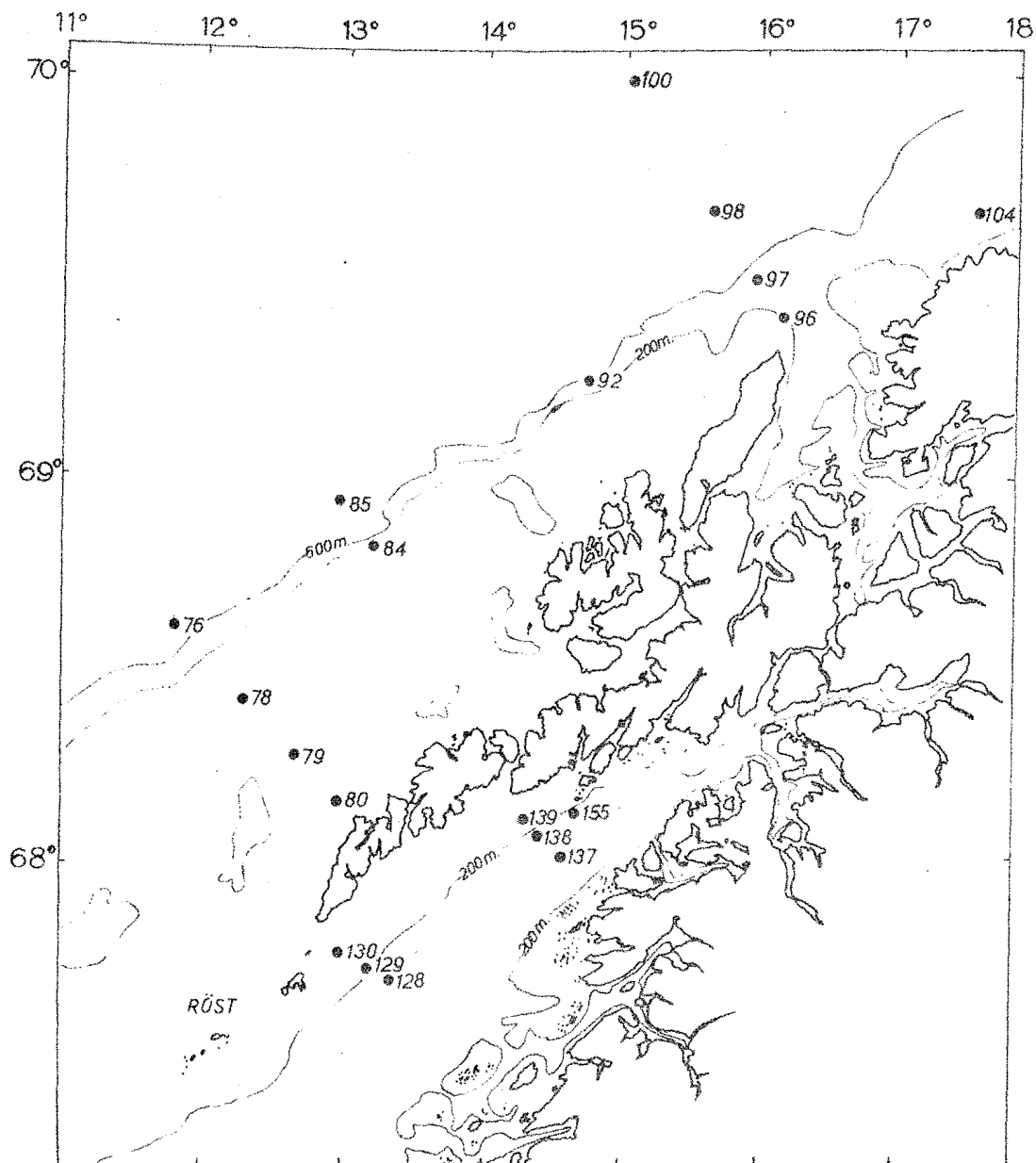


Fig. 4. Stasjoner "JOHAN HJORT" og "G. O. SARS", april 1951, med målinger av fiskeegg (se teksten).

På bankene utenfor Lofoten og Vesterålen har eggene samme størrelsesfordeling som i den ytre delen av Vestfjorden (tabell 1, st. 78-80, 84-85, 92, 104), men langs egga og særlig utenfor egga, blir maksimum forskjøvet mot høyere verdier (st. 76, 96, 98, 100 og fig. 6), med en ny topp på 62 delestreker (1.55 mm), som dominerer helt på st. 100. Det er grunn til å tro at de større eggene tilhører hyse, og at hysa gyter langs egga utenfor Lofoten og Vesterålen er også påvist tidligere, både av norske og russiske forskere.

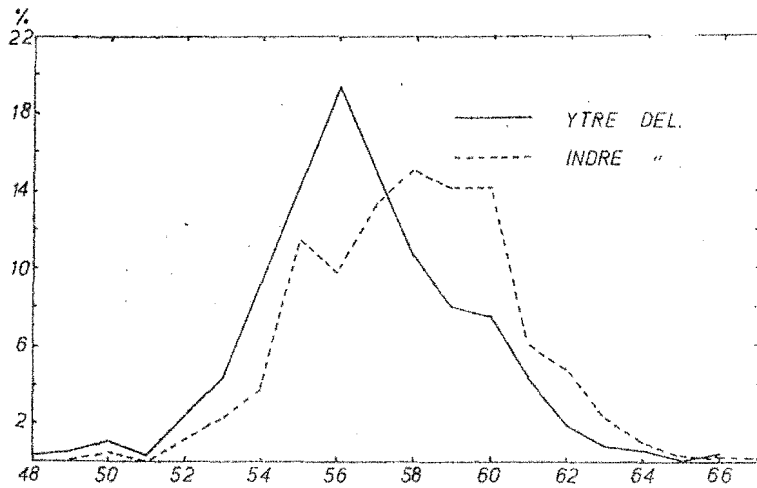


Fig. 5. Størrelsesfordeling av fiskeegg fra Vestfjorden, april 1951. (Se fig. 4).

Tabell 1. Størrelsesfordeling av fiskeegg utenfor Lofoten og Vesterålen 10. -12. april 1951. (Fig. 4 og 6). 1 delestrek - 0.025 mm.

St.	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
76		1		4	6	9	7	10	8	8	8	20	8	3	4	4
78		4	4	13	13	22	14	11	9	8	1	1				
79		1	6	11	14	13	16	14	10	5	2	3	1	3	1	
80		3	7	11	18	15	14	12	9	6	3	1	1			
84		1	6	6	10	17	21	22	8	4	3	1	1			
85			4	11	18	14	14	8	14	4	7	6	1			
92	1	2	8	8	19	22	13	14	6	9	-	1	2			
96			1	5	5	14	16	20	17	8	9	3	2			
98			2	1	2	4	3	8	9	8	3	12	7	2		
100						2	3	6	13	22	24	22	6	2		
104			2	3	5	7	21	17	18	10	11	5	1			

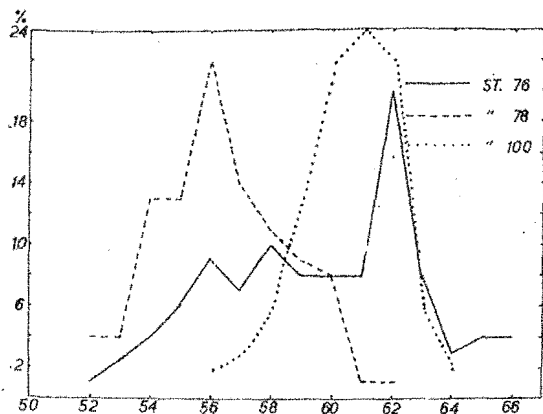


Fig. 6. Størrelsesfordeling av fiskeegg fra bankene utenfor Lofoten og Vesterålen, april 1951. (Se fig. 4).

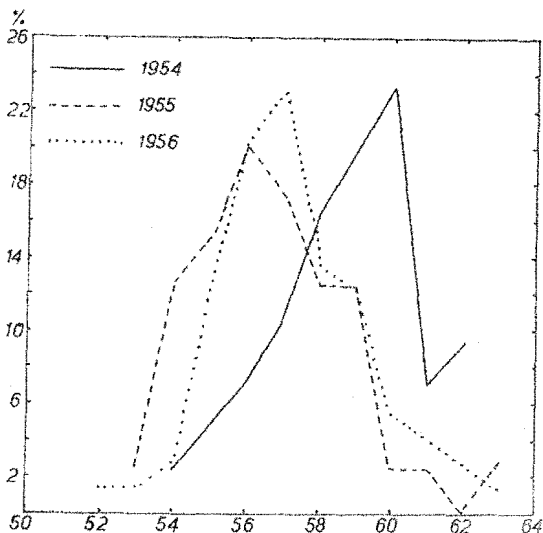


Fig. 7. Størrelsesfordeling av fiskeegg fra stasjon "M", april-juni 1954-56.

42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56    delestreker  
 3   3   2   1   2   2   7 20 25 10 9   7   3   4   2

Maksimum ligger på 50 (1.25 mm).

I Koltveitosen er sjøtemperaturen i gytetiden ca. 5-7 grader, litt høyere enn i Lofoten, og saltholdigheten noe lavere, ca. 31-33 o/oo.

I årene 1954-56 ble der funnet endel fiskeegg, samt noen hyseunger på stasjon "M" på 66°N, 02°E i månedene april-juni. (Fiskets Gang nr. 14, april 1957).

Disse eggene er blitt undersøkt igjen og målt (fig. 7). For 1954 ligger maksimum på 60 delestreker (1.5 mm).

De av eggene som var kommet langt nok i utviklingen, kunne bestemmes som hyseegg. I 1955-56 var eggene noe mindre, med topp på 56-57 delestreker, men de eldre eggene var tydelig hyseegg. En kan ikke utelukke den mulighet at endel av eggene er torskeegg. Men der ble ikke funnet torskeyngel på stasjon "M" bare hyseyngel.

Det er imidlertid kjent at størrelsen av eggene for samme fiskeart kan variere fra sted til sted, avhengig av vannets temperatur og saltholdighet. Torskeegg fra Koltveitosen utenfor Bergen, tatt 8/3-56, hadde følgende fordeling:

Variasjonen av eggstørrelsen innen en og samme fiskeart er bl. a. undersøkt hos sild, hvor en har funnet at sommergytende sild har mindre egg enn den vintergytende.

2. Den andre delen av undersøkelsene etter egg og yngel ble som i tidligere år utført med M/K "OSCAR SUND" (ex. "JOHAN HJORT") i tiden 2. mai - 14. juni med Clarke-Bumpus planktonapparater og vertikalhåv. På den siste delen av toktet ble det dessuten gjort endel trekk med kanonhåv, en metallsylinder  $\frac{1}{2}$  m i diameter med en konisk håv av metallduk inni. Duken har en maskevidde på 2-3 mm. Under håven er festet en "depressor" eller padde av metall, som hjelper til å holde håven nede i vannet. Kanonhåven blir vanligvis sløpt med fra 100 til 25 m wire med 8 miles fart, og går da fra 35 m til 8 m dyp. Med kanonhåven får en tak i større fiskeyngel, f. eks. sild opptil 40 mm lengde, som lett unngår de vanlige planktonhåver.

Undersøkelsene omfattet et snitt fra Ona til Storegga, endel stasjoner ved Sklinna og Træna, og ellers de vanlige snitt over kyst- og bankområdene i Nordnorge.

I første halvdel av mai var en nokså meget plaget av groen, som stadig tettet til håvene og gjorde mange av plankontrekkene upålitelige. Oppblomstringen av planteplankton var opptil en måned senere enn vanlig.

I forhold til tidligere år var der lite av egg og yngel av torskefisk og endel andre fiskeslag.

#### Torsk.

I begynnelsen av mai var mesteparten av håvtrekkene ubrukbare på grunn av groe i ytre og midtre Vestfjorden. Innerst i fjorden, på Hølla, innenfor Risvær (se fig. 1) og i Austnesfjorden var der opptil 40-60 torskelarver pr. m<sup>2</sup>, Egg var der noen flere av, opptil 100-140 pr. m<sup>2</sup>.

På utsiden av Lofoten og på bankene lenger nord var håvtrekkene også ubrukbare. I Hadsselfjorden fant vi opptil 40-80 egg og larver pr. 10-minutters slepetrekk i overflaten med meterhåv.

I begynnelsen av juni var der opptil 25 torskeyngel pr. m<sup>2</sup> overflate utenfor Hadsselfjorden og Eidsfjorden. På grunn av bunn topografien danner kyststrømmen en bakevje her, som gjør at yngelen har lett for å samle seg opp. På utsiden av Lofoten og i Vestfjorden var der ellers 2-8 yngel pr. m<sup>2</sup>.

Undersøkelsene etter torskeyngel i tidligere år synes å tyde på at en relativt sen klekking og liten yngelmengde i begynnelsen av mai gir en middels eller rik årsklasse. Om dette slår til for årsklassen 1957, vil vi tidligst kunne konstatere i 1960-62, når denne fisken begynner å bli fanget i Barentshavet og på Finnmarken.

Kanonhåven ble brukt under siste delen av toktet, i begynnelsen av juni, for å fange større fiskeyngel. Lengden av trekket var som regel 20 minutter, - 2.5 nautiske mil, svarende til en filtrert vannmengde på ca. 900 m<sup>3</sup>. På utsiden av Lofoten og ytterst i Vestfjorden ble håven slept med 20 m wire, tilsvarende 8 m dyp, og vi fikk 1-8 torsk pr. trekk. I den øvrige delen av Vestfjorden tok vi trekk med 100 mw, hevet håven med 25 mw hvert 5. minutt og fikk fra 3 til 36 yngel pr. trekk, mest på Lofotbanken og innerst i Vestfjorden.

I Austnesfjorden tok vi en serie trekk med forskjellige wirelengder, for å finne ut i hvilket dyp yngelen holdt seg i, og vi fikk da følgende tall:

25 mw (ca. 8 m dyp)	14 torsk yngel
50 " " " 15 " "	50 " " -
75 " " " 25 " "	50 " " -
100 " " " 35 " "	106 " " -
125 " " " 42 " "	55 " " -

Der er mest yngel i ca. 35 m dyp. Litt yngel blir nok tatt under utsetting og opphiving, men tiden for dette er helt ubetydelig i forhold til den totale slepetid, bare etpar minutter.

All yngel som ikke var skadd, ble lengdemålt i hele mm, og målingene samlet i 5 mm grupper (fig. 8).

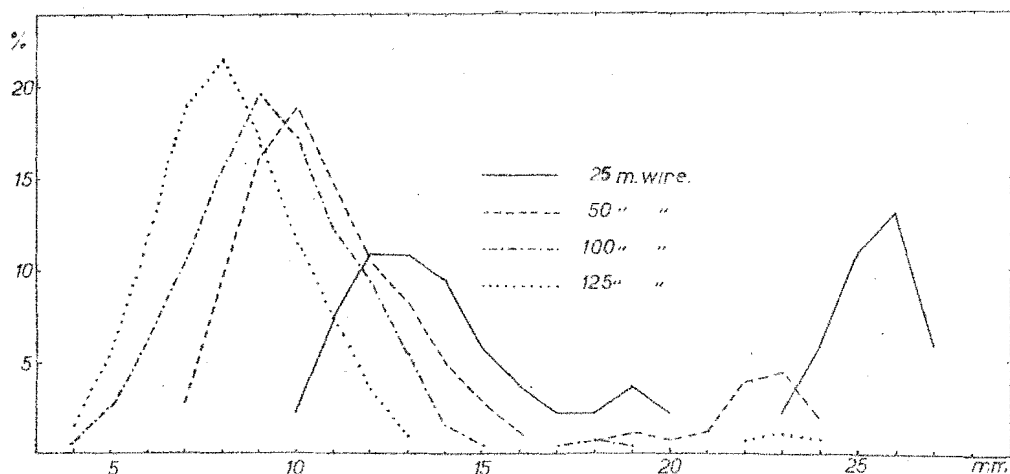


Fig. 8. Lengdefordeling av torsk yngel tatt med kanonhåv i Austnesfjorden juni 1957. Kurvene utjevnet (etter formel  $\frac{a + 2b + c}{4}$ ).

Der er mest yngel i de dypeste trekk. Dette har muligens noe med utviklingen av svømmeblæren å gjøre. I akvarieforsøk har en funnet at på et visst utviklingsstrinn vokser svømmeblæren kraftig, og yngelen blir deformert, muligens fordi den da har behov for å leve under høyere

trykk.

Yngelen i resten av Vestfjorden ble også målt, og fig. 9 viser lengdefordelingen i tre forskjellige avsnitt, en indre, midtre og ytre del. Yngelen blir tydeligvis større når vi går fra den indre del og utover i fjorden. For den ytre del må vi ta forbehold, siden de fleste trekkene der bare er tatt i de øvre 8-10 m, og det viste seg at i Austnesfjorden holdt den største yngelen seg i de øverste vannlagene.

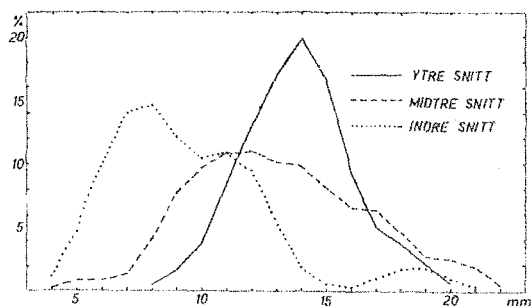


Fig. 9. Lengdefordeling av torskelyngel tatt med kanonhåv i Vestfjorden juni 1957. Kurvene utjevnet.

Mellom Bodø og Trondheimsleia fikk vi også endel torskelyngel med kanonhåven, mest ved Rødøy (32 stk.), og Leka (28 stk.) (se fig. 10).

Det siste stedet ligger like nord for Vikna, hvor der som kjent ble tatt adskillig skrei under fisket i mars-april 1957. Yngel av andre torskefisk var der svært lite av. Et par hyseunger ble funnet utfor Træna i mai, og ved Andenes i juni, enkelte seilarver i begynnelsen av mai utfor Træna

og i Vestfjorden, og et par i kanonhåv innerst i Vestfjorden i begynnelsen av juni.

#### Sild.

I begynnelsen av mai var der mellom 20 og 45 sildelarver pr. m<sup>2</sup> sjøoverflate mellom Ona og Storegga, 3-10 yngel på Frøyabanken, opptil 130 yngel ved Sklinna, og 10-35 yngel ved Træna (fig. 10). Lenger nord var der endel yngel ytterst i Vestfjorden, og et par i Andfjorden. Lengden av yngelen varierte mellom 9 og 20 mm.

Med kanonhåv fikk vi i begynnelsen av juni 3-59 yngel pr. trekk mellom Andenes og Lofotodden, flest utenfor Hadsselfjorden og Eidfjorden. I Vestfjorden, hvor håven ble tauet mellom 8 og 35 m dyp, var der opptil 62 yngel pr. trekk, i gjennomsnitt 18 for hele fjorden. Fordelingen var ujevn, mest yngel ytterst, men også mange på Lofotbankene og innerst i fjorden.

Sørover langs kysten fant vi mest yngel mellom Saltfjorden og Rødøy (94-138) og Leka-Stoksund (37-86). (Fig. 10).

Lengdefordelingen er temmelig ensartet både for utsiden

av Lofoten og i Vestfjorden med maksimum på 27 mm (fig. 11). Lenger sør blir yngelen mindre, med topper på 23-24 og 20 mm. Det ser ut som yngelen stammer fra et gyteområde i sør, muligens Møre eller Haltenbanken, og så driver nordover med kyststrømmen.

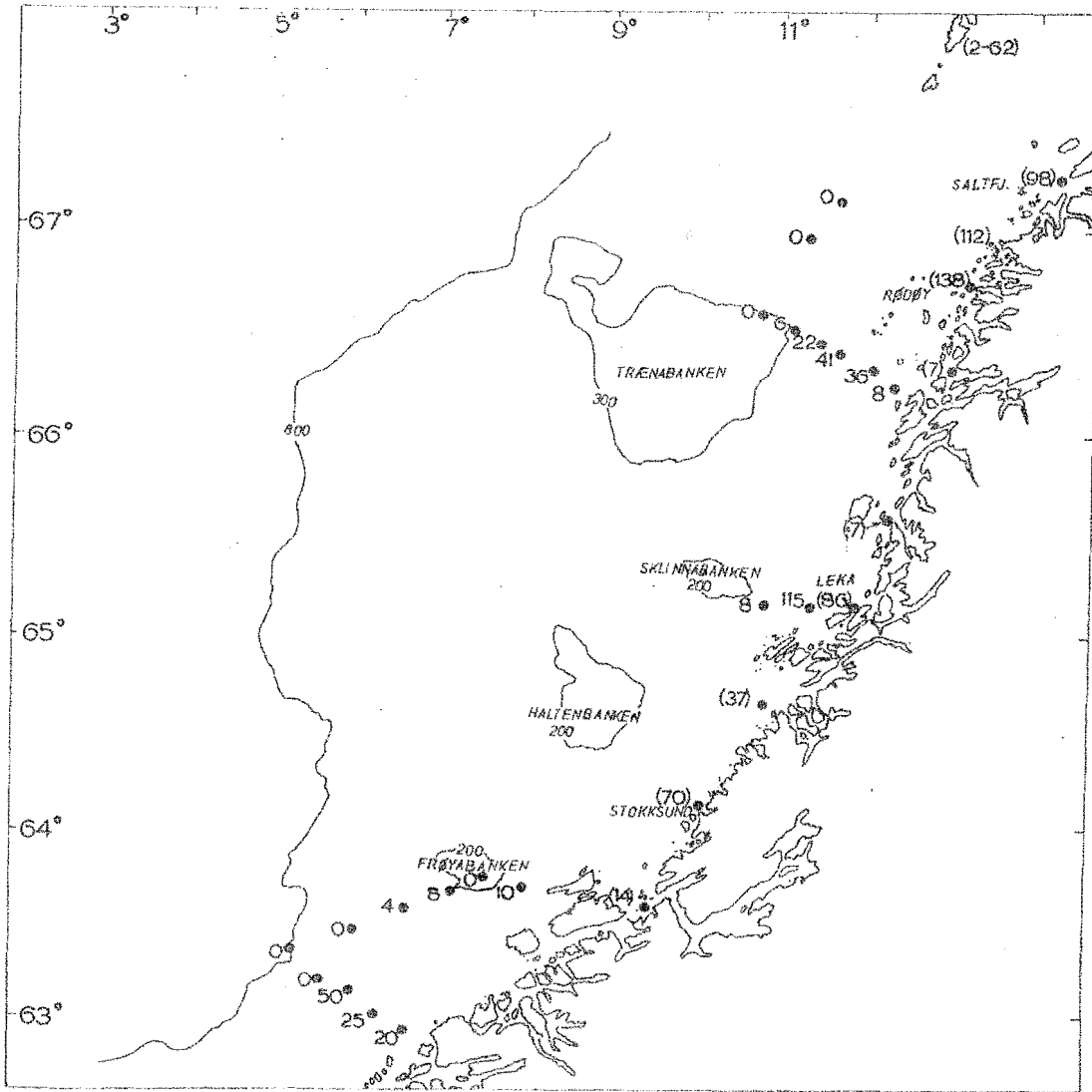


Fig. 10. Antall sildelarver pr. m<sup>2</sup> overflate i slutten av april/begynnelsen av mai 1957. I ( ): Antall sildeyngel tatt i 20 minutters trekk med kanonhåv juni 1957.

Uer.

I begynnelsen av mai ble det tatt endel uerlarver i den indre delen av Vestfjorden utfor Skrova, og langs egga på utsiden av Lofoten, opptil 18 stk. pr. m<sup>2</sup>. Ellers var der enkelte larver på kystbankene nordover til Refsbotn.

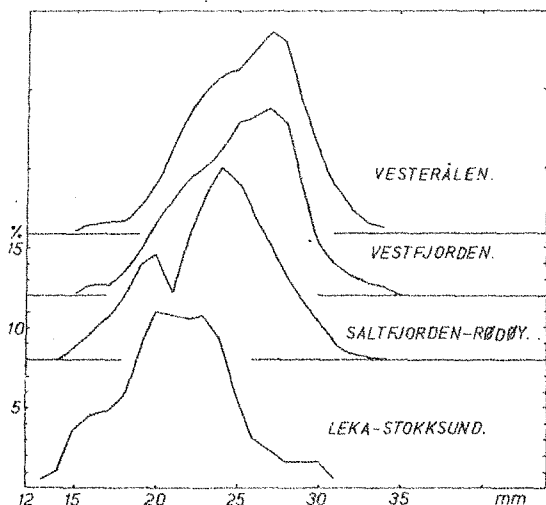


Fig. 11. Lengdefordeling (i %) av sildeyngel tatt med kanonhåv juni 1957. Kurvene utjevnet.

I begynnelsen av juni finner vi opptil 51 yngel pr.  $m^2$  på bankene fra Andenes til Lofotodden, ytterst i Vestfjorden opptil  $120/m^2$ . Lenger inne i fjorden var der lite, i middel 7 larver pr.  $m^2$ .

Yngelen var fra 5 til 10 mm lang. Endel ueryngel som ble tatt i kanonhåv var av samme størrelse.

#### Lodde.

Vestenfor Nordkapp har vi ikke funnet loddeyngel siden våren 1953, da sydvestgrensen lå ved det nordlige utløpet av Sørøysund.

I 1957 ble det siste uken av mai tatt opptil 30-40 loddelarver pr.  $m^2$  på Tromsøflaket, LoppHAVet og i Breivikbotn på sydspissen av Sørøya. Litt flere var der utfor Refsbotn, i Magerøysundet og utfor Nordkapp, 60-70 pr.  $m^2$ . I begynnelsen av loddefisket ble der tatt 220 hl lodde utfor Loppa i de første dagene av mars, forøvrig det første innsiget som ble observert, men senere i sesongen ble det bare fisket lodde østenfor Nordkapp.

Egg og yngel av andre fisk var der lite av, men som i tidligere år ble det funnet endel brosmegg, larver av rødspette, tobis og andre arter.



## II. UNDERSØKELSER ETTER YNGEL AV TORSK OG HYSE I KYST- OG HAVOMRÅDENE UTENFOR NORGE I JULI-AUGUST 1957.

Fra 10. juli til 31. august 1957 ble det under ledelse av vitenskapelig konsulent O. Dragesund foretatt et tokt med "G. O. SARS" utenfor kysten av Vest- og Nordnorge for å undersøke mulighetene for feitsildfiske. Under toktet ble det også tatt en rekke trekk med tobisvad etter fiskeyngel, og vertikaltrekk med Nansens planktonhåv. I en rapport om toktet av Dragesund (Fiskets Gang nr. 46, 1957) er der bl. a. en oversikt over antall trålstasjoner og antall yngel av forskjellig slag pr. trekk med tobisvad.

Forfatteren av denne rapporten har fått yngel- og planktonmaterialet til videre bearbeidelse og takker herved Dragesund for dette, og for opplysninger og andre data vedrørende innsamlingen.

### Utbredelse og lengdefordeling av yngelen.

Fig. 1 viser stasjonsnett, samt utbredelsen av yngelen fra Vestfjorden og nordover. Lenger syd var der nesten ikke yngel. St. 505-599 ble tatt i tiden 17. -31. juli, st. 601-707: 4. -18. august og st. 720-734: 21. -31. august.

Der er meget mer hyse enn torsk, særlig fra Sørøya og nordøstover, opptil 69 yngel pr. trekk, på mange stasjoner 15-40 yngel pr. trekk. Torskeyngelen er mest tallrik langs kysten mellom Andenes og Sørøya, opptil 35 individer pr. trekk, men som regel under 10. I slutten av august ble der dessuten tatt 27 og 28 torsk henholdsvis i Vestfjorden og Tysfjorden.

All yngel er målt i hele mm, og målingene samlet i 5 mm grupper.

### Torsk.

Torskeyngelen hadde stort sett samme lengdefordeling mellom Træna og Vardø under første delen av undersøkelsen og målingene er derfor samlet i en kurve (fig. 2). Lengden varierer fra 30 til 80 mm, med toppen av kurven på 55 mm. I kyst- og fjordområdet fra Forsanger og østover var yngelen litt mindre, med maksimum på 55 mm. Mesteparten av torsk fra Vestfjorden og Tysfjorden i slutten av august var ca. 65 mm lang.

Endel torskeyngel ble tatt i feitsildsnurpenot på st. 591, 21. juli. Den var som ventet noe større enn yngelen fra tobisvadtrekkene, 50-85 mm, med maksimum på 75 mm.

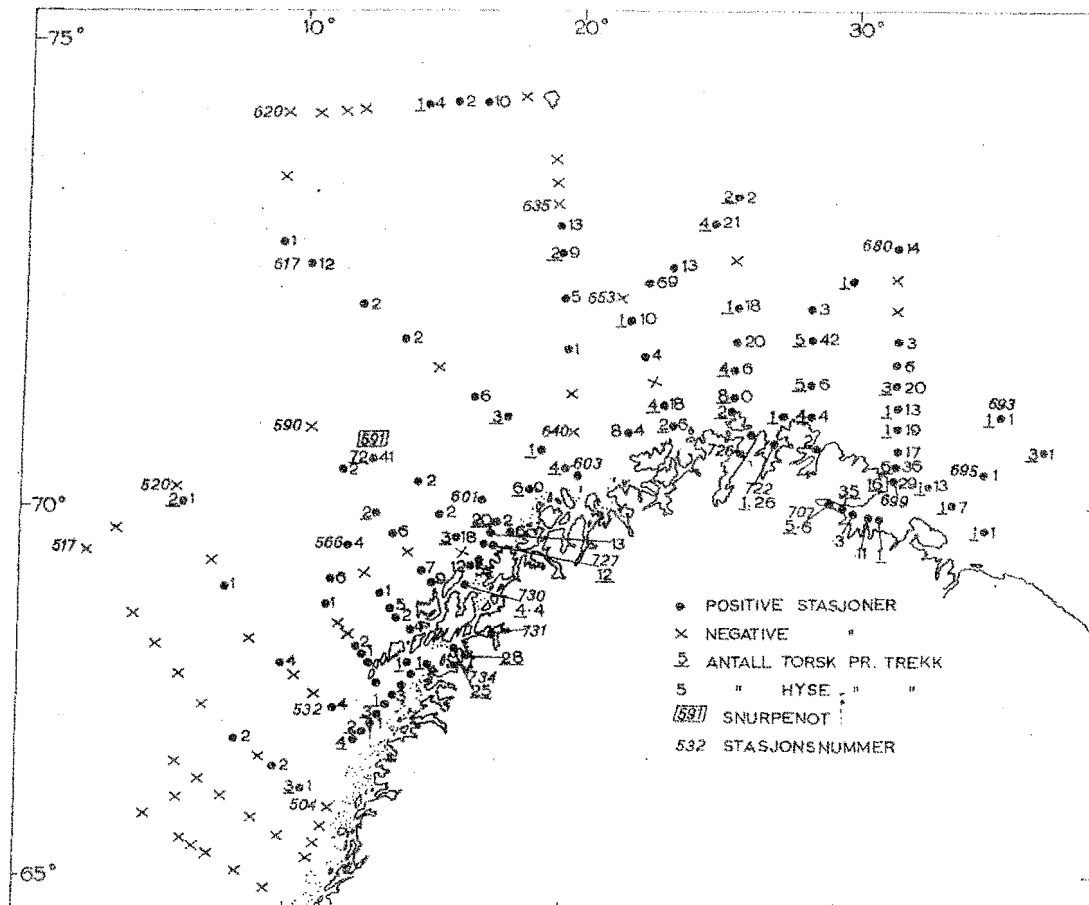


Fig. 1. Antall yngel av torsk (understreket) og hyse, tatt i 20 minutters trekk med tobisvad med 200-50 m wire og et trekk med snurpenot (innegjerdet) 17. juli-31. august 1957. Skrå tall, stasjonsnr.

Hyse.

Hyseyngelen var gjennomgående noe større en torsken, fra 30 til 100 mm og lengdefordelingene grupperte seg også noe annerledes. (Fig. 3). Fra Træna til st. 683 ca. 90 n.mil rett nord av Vardø var kurvene stort sett ens, med toppen på 55 mm, men videre inn mot Vardø, på bankene øst for Vardø og i Varangerfjorden var hyseyngelen atskillig større, med maksimum på 70 mm. I Porsanger- Tana- og Andfjorden var hyseyngelen i slutten av august enda større, med en middellengde på ca. 90 mm. Hyseyngel tatt i snurpenot i slutten av juli nordvest av Andenes hadde maksimum på lengdekurven på 95 mm.

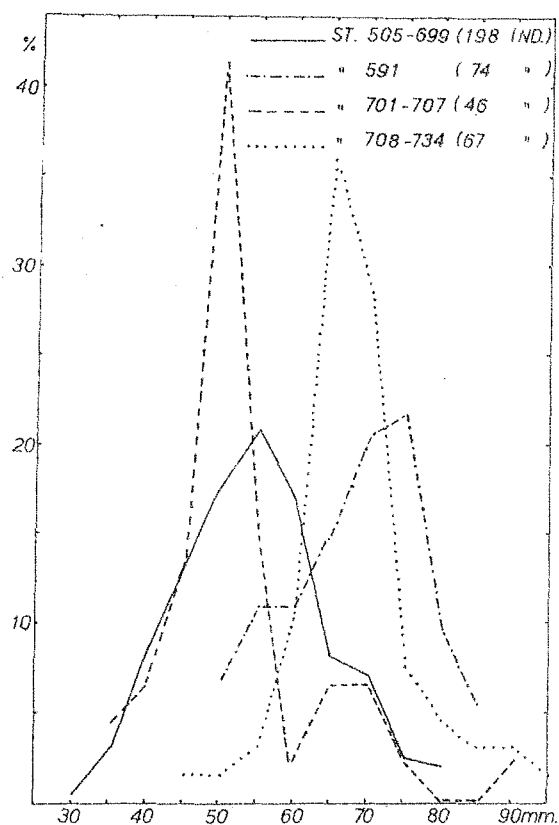


Fig. 2. Prosentisk lengdefordeling av torskeyngel fra tobisvadtrettene (se fig. 1) i mm.

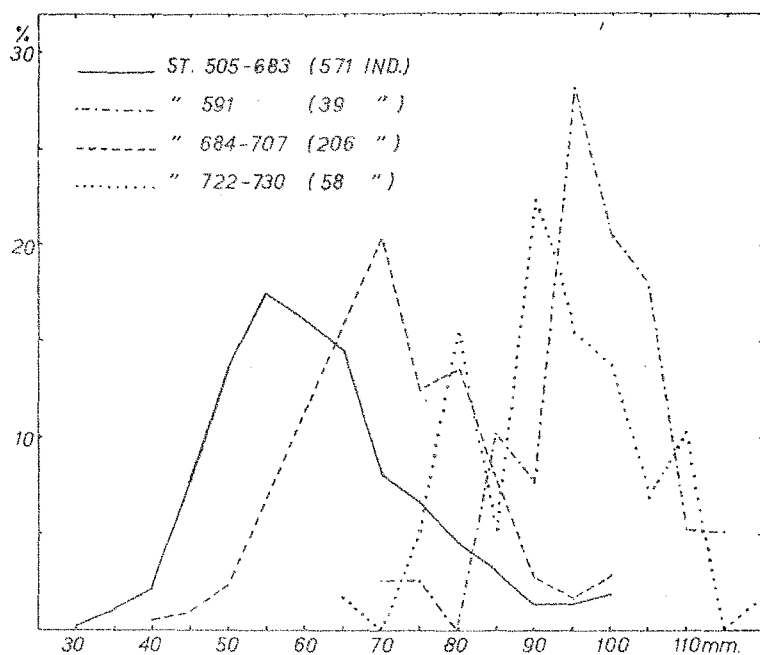


Fig. 3. Prosentisk lengdefordeling av hyseyngel fra tobisvadtrett (se fig. 1) og et trekk med snurpenot.

Mageinnhold.

All yngel av hyse og torsk ble undersøkt på mageinnhold, både kvalitativt og kvantitativt.

Selve fyllingen av magen ble gradert i 5 grader, etter en subjektiv vurdering: fulle (I), middels fulle (II), lite fulle (III), nesten tomme (IV) og tomme (V).

Torsk.

Det ble ialt undersøkt 371 mager av torsk fra 63 stasjoner. Hvis vi unntar 70 torsk tatt i snurpenot, som alle hadde fulle mager, fordeler fyllingsindeksen seg som følger:

	I	II	III	IV	V
%	14	37	32	10	8

Der er altså flest med middels eller lite mageinnhold.

Næringsorganismene er blitt delt i en rekke grupper. I tabell 1. er gitt en oversikt over den prosentiske forekomst av disse gruppene i alle de undersøkte mager, fordelt på fire grupper av stasjoner langs kysten (se kartet, fig. 12), unntatt st. 591 (snurpenot).

Tabell 1. Den prosentiske forekomst av forskjellige næringsorganismer i mager av småtorsk tatt med tobisvad i norske kyst- og bankfarvann juli-august 1957.

Område	Stasjoner	Oiko- pleura	Fritil- laria	Lima- cina	Calanus finm.	Andre kop.	Krill	Deka- podl.	Larver av bunnev.
I	505-602	18.5	14.8	2.5	44.4	29.6	28.4	13.6	22.2
II	604-669	5.4	21.4	14.3	57.4	46.4	14.3	7.1	1.8
III	671-708	3.2	11.6	7.4	60.0	27.4	48.4	12.6	33.7
IV	727-734	1.7	-	8.5	22.0	15.3	47.5	1.7	3.4

Det er kopepodene som dominerer i ernæringen, først og fremst rauåten, Calanus finmarchicus, dernest Oithona similis, og endel kystformer. Krill kommer som den nestviktigste gruppen, og som nr. 3 appendikulariene, Oikopleura sp., og særlig Fritillaria borealis. Den forholdsvis høye prosent av bunnevertebrater og dekapodlarver i områdene I og III skyldes lokale forekomster av yngel av rur, Balanus og larver av eremittkreps, Pagurus, på stasjonene 598, 599 og 690, 704 og 707, som alle ligger nær land. Kruttåten, Limacina, har en viss betydning i bankområdet nord for Sørøya.

Den torsken som ble tatt i snurpenot nord for Andenes, var som tidligere nevnt større enn yngelen fra tobisvadtrekkene, og den hadde også et annet mageinnhold.

I 72 mager finner vi følgende frekvens av næringsorganismer:

	<u>Kruttåte</u>	<u>Rauåte</u>	<u>Krill</u>	<u>Sildeyngel</u>	<u>Ueryngel</u>	<u>Ubestemt fisk</u>
% av alle magene	12	4	49	49	71	3

Det er de større organismer, krill og yngel av sild og uer som spiller størst rolle. Silden var opptil 35 mm, ueren 13 mm.

Hvis vi bare tar med de stasjoner hvor de enkelte næringsorganismer er funnet i mageinnholdet, får vi et visst inntrykk av hvilke næringsdyr torsken foretrekker (tabell 2).

Tabell 2. Antall stasjoner (unntatt st. 591) med de forskjellige næringsdyr i mageinnholdet av torskeyngel (A), antall torsk med vedkommende organisme i magen (B), totalantall torsk undersøkt (C), hyppigheten av organismen (D), i magene på de positive stasjoner i %  
 $(\frac{100 \cdot b}{c})$

	A	B	C	D
Meduser	1	1	35	2.9
Cikopleura	16	33	113	29.9
Fritillaria sp.	18	25	100	25.0
Limacina	13	24	111	21.6
Clione	1	2	9	(22.2)
Calanus finm.	44	148	335	44.0
Andre kopepoder	37	87	250	34.8
Cladocerer	10	14	31	45.2
Ostracoder	2	5	34	14.7
Krill	32	108	234	46.1
Dekapodlarver	19	32	163	19.5
Amfipoder	10	17	103	16.5
Larver av bunnev.	19	53	135	39.3
Sildeyngel	5	7	52	13.4
Ubestemt fisk	8	16	138	11.6
Pilormer	1	1	2	(50.0)
Insekter	2	2	31	6.5

Som vi ser, er det de samme grupper som dominerer, Calanus og andre kopepoder, krill og larver av bunnevertebrater og appendikularier, men der er andre grupper som kan ha mer lokal betydning, f. eks. Limacina, cladocerer, ostracoder, amfipoder og fiskeyngel. Antallet av de forskjellige enkelte organismer pr. mage kan variere betraktelig, etter størrelsen av organismen og av fisken, opptil 15 krill eller 40-50 voksne rauåte pr. mage.

### Hyse.

Av hyse er der ialt undersøkt 829 mager fra 89 stasjoner.

Fyllingsindeksen for magene er bestemt på samme måte som for torsk, og vi får følgende tall:

	I	II	III	IV	V
%	14	50	26	6	4

Hysen har stort sett mer mageinnhold enn torsken.

Forekomsten av næringsorganismene i hysemagene er satt opp på samme måte som hos torsk (tabell 3).

Tabell 3. Den prosentiske forekomst av forskjellige næringsorganismer i mager av småhyse tatt med tobisvad i norske kyst- og bankfarvann juli-august 1957 (se fig. 1).

St.	Medu- ser	Oiko- pleura	Fritil- laria	Lima- cina	Clio- ne	Cal. finm.	Andre kop.	Krill	Deka- podl.	Larver av bunnev.
505-602	27.8	33.3	13.5	13.5	11.9	28.6	13.5	21.4	6.3	10.3
608-669	21.1	21.7	41.1	42.5	3.6	57.5	37.7	16.9	2.1	6.9
671-708	11.1	22.2	39.4	21.1	1.8	63.8	17.6	32.3	5.7	14.7
727-734	73.7	21.1	-	10.5	-	15.8	10.5	-	21.1	10.5

Vi ser at hysa har en noe annen diet enn torsken, enda begge er tatt i samme farvann. Rauåten, Calanus finmarchicus, er fremdeles det viktigste næringsdyret, men medusene er kommet til som en ny, viktig gruppe, som i fjordene i august dominerer helt i mageinnholdet. Appendikularier, kruttåte og Clione, hvalåte, spiller meget større rolle enn hos torsk, mens krillen er av noe mindre betydning, og i hyseyngelen fra fjordene mangler den helt i slutten av august. Forskjellen i ernæringen kan til en viss grad forklares ved at hysa har en noe annen utbredelse enn torsk, med tyngdepunktet i de nordlige områder og tildels lenger til havs, men sammenlikner vi hysa og torsk fra de samme stasjoner, finner vi en tilsvarende forskjell.

Tabell 4 viser antall stasjoner med forekomsten av forskjellige næringsdyr, etc., for hysa, satt opp som for torsken (tabell 2).

Tabell 4. Antall stasjoner (unntatt st. 591) med forskjellige næringsdyr i magen på hyseyngelen, (A). Antall hyse med næringsdyr i magen, (B). Totalantall hyse på disse stasjoner, (C). Hyppigheten av næringsdyret i magene i % ( $\frac{100 \cdot b}{c}$ ) (D).

	A	B	C	D
Meduser	46	162	620	26.1
<u>Oikopleura sp.</u>	49	199	557	35.7
<u>Fritillaria sp.</u>	40	285	584	48.8
<u>Limacina</u>	33	220	455	48.4
<u>Clione</u>	22	333	322	14.9
<u>Calanus finm.</u>	62	409	686	59.6
Andre kopepoder	39	194	514	37.7
Cladocerer	6	13	62	21.0
Ostracoder	7	17	67	25.4
Krill	54	178	635	28.0
Dekapodlarver	22	53	365	14.5
Amfipoder	33	62	392	15.8
Larver av bunnev.	34	81	458	17.7
Sildeyngel	13	16	130	12.3
Ueryngel	4	4	139	2.9
Ubestemt fisk	16	18	158	11.4
<u>Tomopteris sp.</u>	3	2	13	15.4
Pilormer	7	9	87	10.3
Insekter	5	8	60	13.3

Vi ser igjen hvordan meduser, appendikularier og kruttåte og hvalåte spiller større rolle enn hos torsk, mens krill og bunnevertebratlarver er av mindre betydning. Det siste kommer igjen av at hyseyngelen tildels treffes lenger til havs enn torskelyngelen. De andre næringsdyrene er funnet med stort sett den samme hyppighet som hos torsken.

På st. 591 ble der som før nevnt tatt 41 hyse i snurpenot. Den var større enn torskelyngelen fra samme prøve, i gjennomsnitt 95-100 mm. Alle hadde mat i magen, med følgende frekvens av næringsdyr:

	<u>Kruttåte</u>	<u>Krill</u>	<u>Krepsdyrlarver</u>	<u>Sildeyngel</u>	<u>Ueryngel</u>	<u>Ubest. fisk</u>
% av alle magene	80	20	7	7	49	2

Selv om det stort sett er samme næringsdyr som vi finner i torskemagene, er frekvensen en helt annen. Det er kruttåten som spiller størst rolle, mens krill, og særlig sildeyngelen, har liten betydning. Ueryngelen er relativt tallrik, men ikke så hyppig som hos torsk (71%).

Som voksne har torsk og hyse forskjellige spisevaner, idet hysa i noen perioder er mer bundet til bunndyrene. Men det er tydelig at forskjellen begynner allerede mens yngelen er pelagisk, 3-4 måneder gammel eller kanskje yngre. I tabell 5 er vist forekomsten av næringsorganismer av ymse slag i magene på torsk og hyse på de forskjellige stasjoner. Samtidig ser vi hvilke organismer som er tatt i vertikaltrekk med planktonhåv på de samme stasjoner. Det er tydelig at torsken og hysa foretar et utvalg av de næringsorganismer som forekommer, og som før nevnt kan en finne de forskjellige næringsdyr i klumper hver for seg i mageinnholdet. Når vi i noen tilfeller bare finner organismene i mageinnholdet og ikke i planktonprøvene, kan dette komme av at vertikaltrekket bare dekker et lite område av sjøen, mens fiskeyngelen er tatt i horisontaltrekk, og dessuten vandrer mens den er på leting etter mat.

#### Undersøkelser av dyreplankton.

Som nevnt tidligere ble der på toktet tatt endel vertikaltrekk med Nansenhåv. Planktonprøvene ble gjennomgått under binokular og artene som forekom, notert. Forekomsten på de forskjellige stasjoner vil fremgå av tabell 5. Mengden av planktonet ble målt ved filtrering. Først målte en volumet av plankton pluss veske, så ble vesken silt fra og målt, og differensen er da planktonmengden.

Der var stort sett lite plankton, og syd for en linje fra Lopphavet mot nordvest besto planktonet vesentlig av en liten meduse, Aglantha digitale, unntatt like ved kysten, hvor der var mest rauåte. Nord for den nevnte linje var der også mest rauåte, men bare vest og syd av

Bjørnøya gikk mengdene opp i 5-11 ml. på håvtrekk (fig. 4).

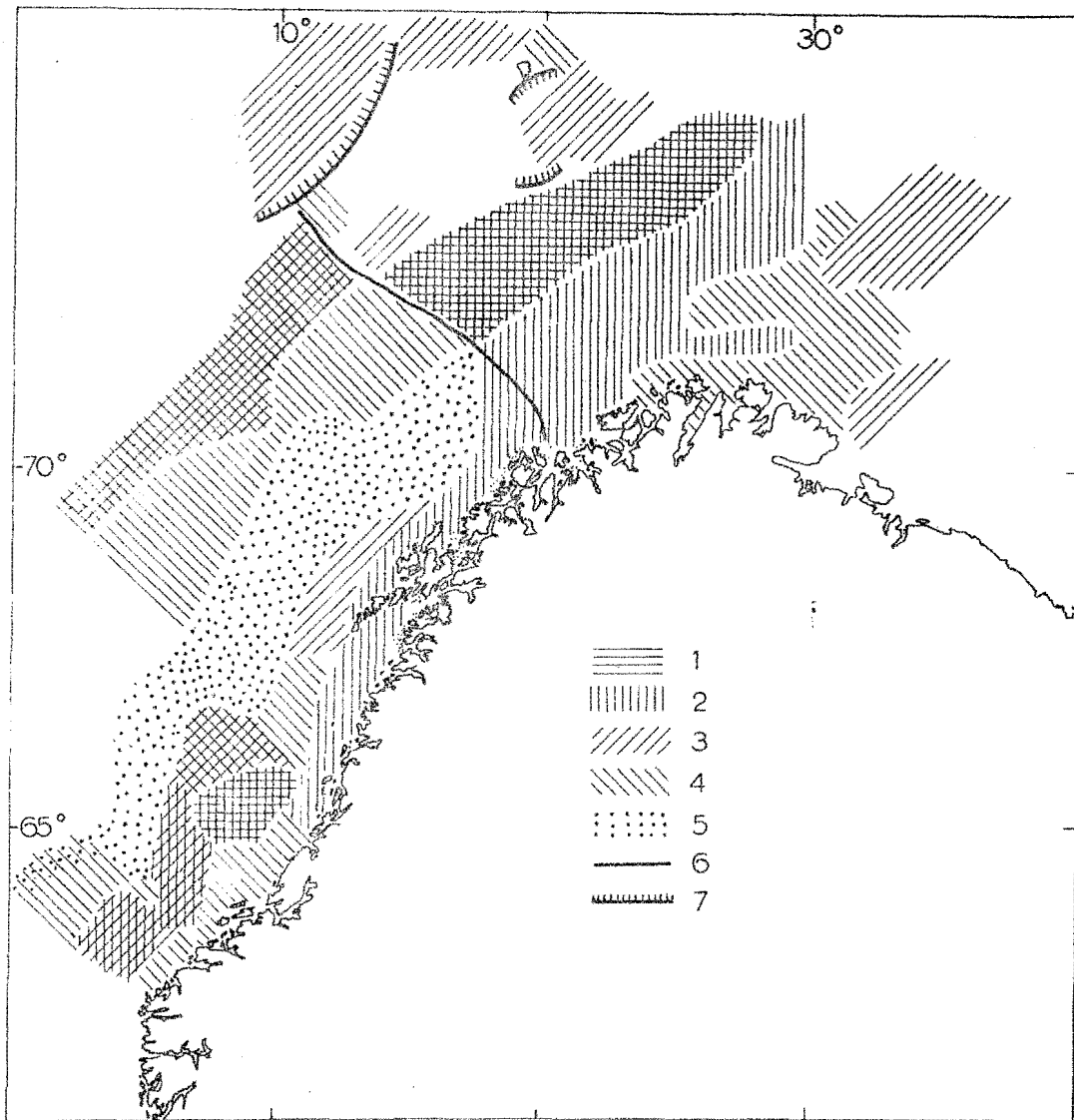


Fig. 4. Utbredelsen av forskjellige kopepodittstadier av Calanus finmarchicus i norske kyst- og bankfarvann 17. juli - 17. august 1957. 1. -stad. II, 2. -stad. III, 3. -stad. IV, 4. -stad. V, 5. -stad. VI (oc) 6-nordøstgrense for Aglantha digitale, 7-områder med 5-11 ml med plankton.

Rauåten ble undersøkt i detalj m. h. til fordelingen av utviklingsstadiene. En må være klar over at der er en tidsforskyvning på vel en måned mellom de sydligste og nordligste stasjoner. På fig. 4 er de områdene hvor et utviklingsstadium dominerer skilt fra hverandre ved forskjellig skravering. Der er flere områder som skiller seg tydelig ut, sannsynligvis på grunn av fordelingen av temperatur og saltholdighet. Nær kysten dominerer III kopepodestadium, unntatt lengst i syd.



Dette området brer seg ut nord for Nordnorge, og svarer muligens til utbredelsen av kystvannet. Utenfor dette kommer et overgangs- område med IV og V stadium, vesentlig på bankene syd for Lofoten, samt utfor kysten av Østfinmark. Deretter følger et ganske stort område hvor VI stadium, hunnene, dominerer i en langsgående stripe fra utfor Møre til nordvest av Lopp havet, med omtrent den samme grensen mot nordøst som Aglantha digitale. Dette siste område svarer antakelig til kjernen i den grenen av den Atlantiske strømmen som går langs egga. Ytterst kommer igjen et område hvor stadium IV dominerer.

I et snitt loddrett på kysten fra Træna mot nordvest får vi altså en veksling fra stadium III til IV-V, VI, og igjen IV-V.

I kystvannet utfor Vestlandet og Møre har rauåte sin første forplantningsperiode i mars-april, og avkommet fra denne gytning vil bli kjønnsmodent og gyte i juni. Det er resultatet av gytning nr. 2 vi har som stadium III. Lenger ute, hvor hunnene dominerer, har utviklingen gått senere og den andre gytningen er umiddelbart forestående. Enda lenger ute er avkommet fra den første gytningen ikke kommet lenger enn til stadium IV-V. Dette bilde svarer godt til et skjema som er satt opp av den russiske forsker Pavstikhs over tidspunktet for "den biologiske våren" i forskjellige deler av Norskehavet, (Trudy PINRO IX, 1956), og med Østvedts observasjoner over planktonet på stasjon "M". (Hvalrådets Skrifter nr. 40, 1955).

I tillegg til de større områdene, har vi et par mindre områder hvor der er mer uregelmessig stadiefordeling, fra I-V med mest av II-III, et på Haltenbanken, og et mellom Nordnorge og Bjørnøya.

Disse områdene svarer muligens til hvirvler i kyststrømmen.

Når resultatet av de hydrografiske undersøkelser foreligger, vil en lettere kunne sammenlikne alle de nevnte områder med utbredelsen av forskjellige vanntyper, og med fordelingen av strømmene.







### III. VARIASJON I PLANKTONMENGDE PÅ DE FASTE OSEANOGRAFISKE STASJONER I 1957.

I 1957 ble det tatt regelmessige vertikaltrekk med Nansenhåv "8/70" på de faste oseanografiske stasjoner ved Sognesjøen, i Lofoten, Skarsvåg ved Nordkapp, Kongsfjorden på Spitsbergen, Skrova samt på Værskipsstasjonen "M" i Norskehavet på 66°N, 02°E. Ved Eggum ble der tatt endel håvtrekk mellom 16. juli og 9. november.

Ved Sognesjøen (fig. 1) var der maksima i planktonmengde i april og juli. Observasjoner mangler fra midten av juli til slutten av september. De månedlige middeler verdier avviker ikke vesentlig fra middelkurven for årene 1949-56 (Fiskeridirektoratets Skrifter, Serie Havundersøkelser XII, 1, 1958).

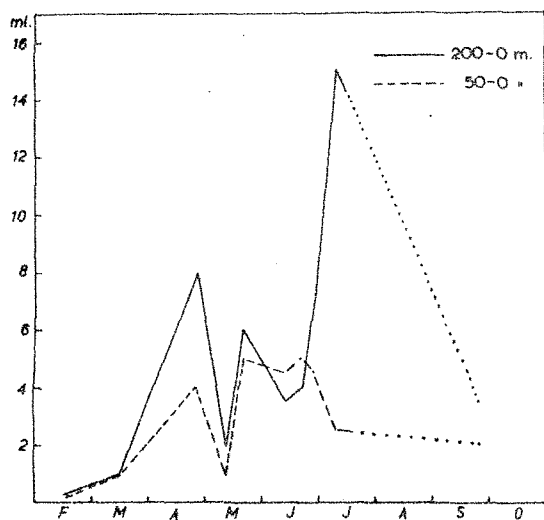


Fig. 1. Variasjonen i planktonmengde ved Sognesjøen i 1957. Vertikaltrekk med Nansenhåv "8/70".

pr. trekk.

Ved Skarsvåg (fig. 3) var der i de øverste 50 m bare et maksimum i begynnelsen av juli, og i hele vannsøylen topper i juli, august og september. Alle maksima kom senere enn i 1956, og planktonmengden var mindre.

I Kongsfjorden (fig. 4) ble de første planktontrekkene tatt høsten 1956, slik at en nå har en hel årsserie. Fra 1957 ble det brukt en mindre håv på 50 cm i diameter, slik at flatemålet av åpningen bare er halvdelen av en vanlig håv. På kurven er derfor satt opp doblete verdier

Ved Skrova (fig. 2) kom vårmaksimum i de øvre 50 m i juni, en måned senere enn i 1956, men normalt i forhold til gjennomsnittskurven for årene 1949-56. For hele vannsøylen fra bunnen til overflaten steg planktonmengden nokså jevnt fra mars til et maksimum i august. Det var mindre plankton enn året før, og betraktelig under gjennomsnittet for årene 1949-56.

Ved Eggum ble der tatt endel håvtrekk mellom 16. juli og 9. november. Der var hele tiden lite plankton, under 1 ml

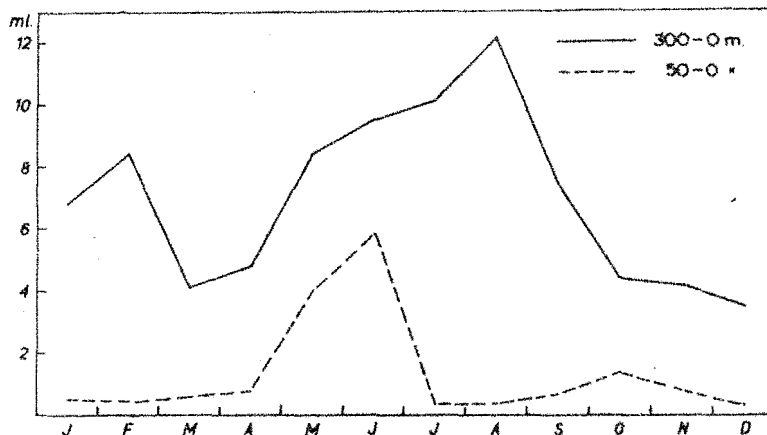


Fig. 2. Variasjon i planktonmengde ved Skrova i 1957. Månedsmidler. Vertikaltrekk med Nansenhåv "8/70".

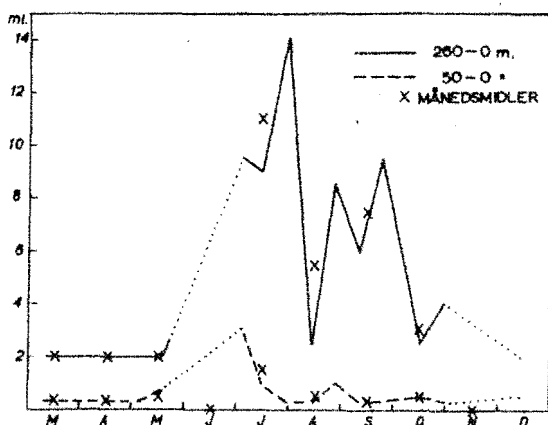


Fig. 3. Variasjon i planktonmengde ved Skarsvåg i 1957. Vertikaltrekk med Nansenhåv "8/70".

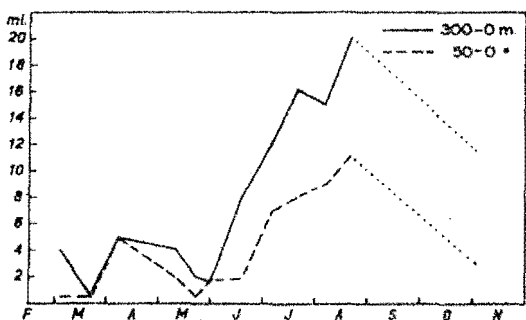


Fig. 4. Variasjon i planktonmengde i Kongsfjorden 1957. Verdiene er fordoblet. Vertikaltrekk med Nansenhåv "8/50".

for å få tall som kan sammenliknes med de øvrige stasjoner. - Der er et lite maksimum i april og en stigning til ca. 20 ml i august. Observasjoner mangler mellom august og november, så det er uvisst om verdien for august er det endelige maksimum. Det tilsvarende tall for august 1956 var 96 ml, og selv midt i oktober var der 30 ml i håvtrekket 300-0 m (håv "8/70").

Fra stasjon "M" (fig. 5) foreligger som vanlig en fyldig observasjonsserie med håvtrekk helt ned til 2000 m.

I de øverste 100-0 og 25-0 m var der mindre plankton enn året før, og under gjennomsnittet for årene 1950-56. Til gjengjeld holder planktonmengden seg relativt høyt

fra mai og helt til november. Men fra slutten av juni og ut september er der mye småmaneter, mest Aglantha digitale og sifonoforer.

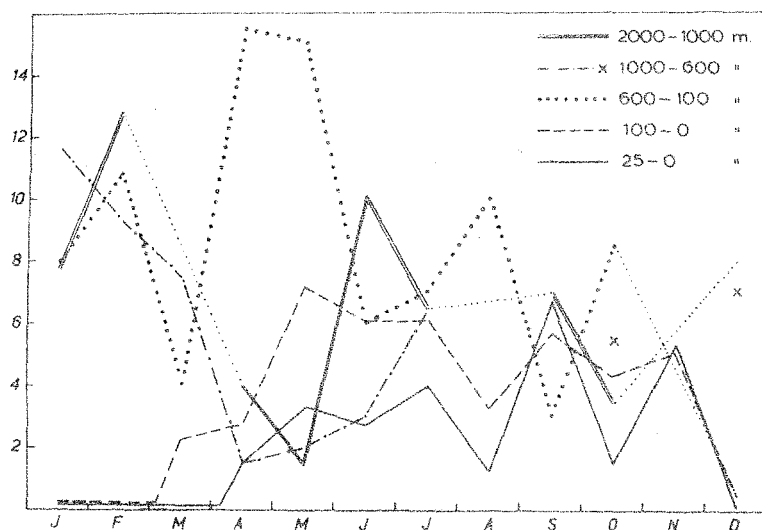


Fig. 5. Variasjoner i planktonmengde på stasjon "M" 1957. Månedsmidler. Vertikaltrekk med Nansenhåv "8/70".

I vannlaget 600-100 m er der markerte maksima i april-mai, august og oktober, minima i juli og september. Verdiene for april-mai og august svarer omtrent til gjennomsnittet for 1950-56, de øvrige månedsmidler ligger under normalen.

I 1000-600 m og 2000-1000 m, er observasjonene ufullstendige, men der er et tydelig minimum i april-mai, som normalt.

På stasjon "M" ble det tatt horisontaltrekk i overflaten med meterhåv en gang i uken. Det ble tatt både dag- og natttrekk, men i mars, mai og oktober - desember bare ett natttrekk pr. måned. Håven ble som regel slept i  $\frac{1}{2}$  time med 2 mils fart.

På samme måte som i vertikaltrekkene var der ganske meget plankton fra april til oktober (fig. 6), som regel mest i natttrekkene. Krill og kopepoder, tildels også maneter, vandrer opp i de øverste vannlag om natten, særlig om våren og høsten.

For alle stasjoner ligger gjennomsnittsverdiene for perioden april-august lavere enn i 1956, og betydelig under midlet for årene 1949-56.

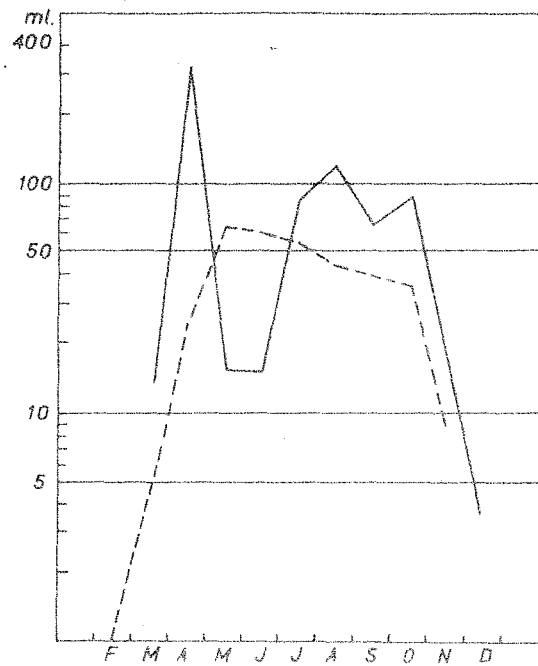


Fig. 6. Variasjoner i planktonmengde i horisontaltrekk med meterhåv i overflaten på stasjon "M" i 1957, omregnet til en times trekk. Månedlige middelerverdier og logaritmisk skala. Opptrukket: dagtrekk, streket: natttrekk.