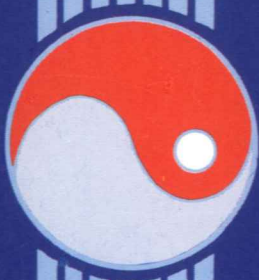


Jane Strømstad

1987  
nr. 10



**help**

**havforskningsinstituttets  
egg- og larveprogram**

Per Solemdal

Gytedefelt og gyteperiode  
hos norsk-arktisk hyse.

# HAVFORSKNINGSINSTITUTTETS EGG- OG LARVEPROGRAM (HELP).

GYTEFELT OG GYTEPERIODE HOS NORSK-ARKTISK HYSE.

av

Per Solemdal

Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt

Postboks 1870, 5024 BERGEN

## SAMMENDRAG

Denne litteraturstudien har avdekket uoverensstemmelser mellom norske og sovjetiske forskere når det gjelder gyteområde for norsk-arktisk hyse. Sovjetiske forskere anser området langs kontinentalskråningen fra Røst til ca  $74^{\circ}\text{N}$  på Tromsøflaket for å være det viktigste gyteområdet, basert på innsamling av planktoniske egg. Norske undersøkelser basert på eggundersøkelser, merkeforsøk og modenhetssyklus konkluderer med at hovedgytefeltet må ligge sør for Røst, kanskje helt sør til  $65^{\circ}\text{N}$ . En usikkerhet i begge lands undersøkelser ligger i usikkerheten i identifikasjonen av planktoniske hyseegg. Dette problem er nå løst v.h.a. isoelektrisk fokusering.

Gytetiden ser ut til å være maksimal i slutten av april, men systematiske studier er ikke foretatt for å beskrive gyteforløpet.

## 1. Innledning.

En av målsetningene for egg og larveprogrammet er å framskaffe data over gyteperiode og utbredelse av pelagiske fiskeegg og larver. Når det gjelder arktisk hyse foreligger det få opplysninger fra norskekysten. Undersøkelser over hysegyting langs norskekysten fra Møre til Tromsøflaket er planlagt våren 1987.

Denne litteraturstudien tar sikte på å samle opplysningene om gytefelt og gyteperiode hos arktisk hyse, enten basert på egg og larveundersøkelser eller på studier av vandringer eller kjønnsmodning.

## 2. Egg og larveundersøkelser.

Damas (1909) mente at nordgrensen for hysegytingen gikk ved Haltenbanken, da de ikke fant hyseegg i prøvene lengre nord, spesielt i Lofotenområdet.

Kofoed (1913) fant at hysa gyter også nord for Røst. Han angir Vesterålsbankene og området mellom Karlsøy og Arnøy som gytefelt for hysa. Hyseegg ble også funnet på Tromsøflaket ( $70^{\circ} 39' N$ ,  $19^{\circ} 55' E$ ). Når det gjelder detaljer i denne undersøkelsen henvises til "en endnu uttrykt beretning om resultatene". Wiborg 1950 har referert denne beretningen, men denne forfatteren har ikke klart å oppspore beretningen. Det er derfor ukjent på hvilke kriterier Kofoed skilte torske og hyseegg.

Aleev (1944) nevner at et stort gytefelt for hyse ble beskrevet i området Sørøya-Vesterålen. Tidligere kjente en til gytefelt i Motovskiybukta (nær Murmansk). Gytingen skjer i april-mai på gytefeltet Sørøya-Vesterålen. Dette feltet ble opprinnelig beskrevet etter tokter med forskningsfartøyene "Persei" og "Nicolai Knipovich" i 1934 (Maslov 1944).

Wiborg (1950) tok opp undersøkelsene over fiskeegg og larver i 1948. I den tidligere nevnte uttrykte beretning av Kofoed refererer Wiborg også at det ble fisket moden og utgytt hyse på 84 meters dyp på

Vesterålsbanken.

I 1948 ble området Vesterålen-Nordkapp undersøkt i perioden 28 mai - 5 juni. Resultatene er vist i fig. 1.

I mai 1949 ble det bare funnet enkelte hyseegg i Andfjorden og utenfor eggakanten ved Andenes. Det framgår ikke etter hvilke kriterier disse hyseeggene ble identifisert.

Wiborg regner dette som nordgrensen til hysas gyteområde, i motsetning til de allerede siterte sovjetiske forskere. Wiborg (1952) fant ikke hyseyngel under toktene i april-mai 1949-51, og bare enkelte egg her og der. Disse toktene dekket området Vestfjorden-Sørøya ut til eggakanten. Wiborg lurte på om 1948 var et unntak m.h.t. nordlig gyting, eller om gytingen foregår senere i sesongen. Et tokt til Helgelandsbankene i slutten av april 1951 ga magert resultat med bare enkelte egg på Trænabanken.

De russiske undersøkelsene fra Vesterålen til Sørøya i 1934-35 (Maslov 1944) nevnes av Wiborg, men det ser ikke ut som om dette området er undersøkt av han.

Maslov (1952) refererer sovjetiske forskere som har vist at det foregår intens gyting av hyse ved nordvestkysten av Norge, fra Lofotenområdet, Vesterålen og opp til Sørøya. Dette er opplysninger fra de tidligere siterte undersøkelsene (Alev 1944, Maslov 1944).

Gytingen starter i mars, når maksimum i april og slutter i mai - begynnelsen av juni. Hysa gyter på dyp mellom 100-250 meter og temperatur 4-5<sup>0</sup> C.

Wiborg (1956) fant i 1952, som i 1948, endel hyselarver i Lofoten-Vesterålsområdet, fig.2., i perioden 3-11 mai og 25-31 mai. I 1955 ble det hverken funnet egg og larver av hyse i mars eller april. Wiborg konkluderer: "Vi har ennå ikke funnet hovedgytefeltet for Barentshavshysa, men ifølge Sætersdal er det tegn som tyder på at det må ligge et steds ute ved egga utenfor Helgelandsbanken, og her vil vi i år konsentrere undersøkelsene i midten av april".

Wiborg (1957 b) viser fordelingen av hyseegg i området Halten-Trønabanken i perioden 22-24 april 1956, fig. 3. Det foreligger også et eggmateriale fra stasjon "M" i Norskehavet fra årene 1954-56, tabell 1 og 2. Som støtte for identifiseringen av eggene opplyses at mannskapet på værskipet har fisket hyse med rennende rogn og melke.

I Wiborg (1960) er gitt resultater fra tokt 1-12 april 1957, som var ment å skulle lokalisere hysegytingen, fig. 4. Han antar at eggene tatt på eggakanten er hyseegg. Imidlertid framgår det av diametermålinger av eggene at hyse og torsk ikke kan skilles på størrelse. Toktperioden, 1-12 april, faller sammen med hovedgytingen av torsk, og resultatene er derfor usikre. Området dekker heller ikke hele det mulige gytefeltet.

I 1958 dekket undersøkelsen området Shetland-Sørøya, fig.5. i slutten av april. På bakgrunn av egg og larvefordelingen fant han 2 hovedområder, Vikingbanken og området utenfor Vesterålen. Enkeltlarver fant han også langt til havs, i samsvar med tidligere undersøkelser.

Baranenkova og Khoklina (1967) behandler spesielt hysas nordlige gyteområder og gyteperiode. Når det gjelder opplysninger om gytetid er de viktigste samlet i tabell 3. Gytingen i 1963 foregikk lenger sør sammenliknet med de 4 tidligere år. Mengden av egg varierte sterkt mellom år, med størst konsentrasjoner i 1959 og 1962. Om denne forskjellen skyldes virkelige variasjoner i eggproduksjonen eller er et resultat av årlige forskjeller i innsamlinger i forhold til gyteforløpet, eller at gyteperioden har årlige variasjoner, er ikke kjent. Når det gjelder fordelingen av hyseegg og larver må en huske at stasjonsnett i alle år har vært det samme. Fig. 6. viser det sovjetiske stasjonsnett for egg og larveundersøkelser som har vært brukt siden 1959.

I fig. 6-12 er fordelingen av egg og larver vist for årene 1959-63. Forfatterne konkluderer med at fordelingsmønsteret var svært likt de forskjellige årene. Forskjellene lå mer på forholdet mellom de forskjellige utviklingsstadier, altså årlige variasjoner i temperatur eller tidspunkt for maksimum gyting.

Sætersdal (1952) diskuterer tidligere opplysninger om hysegytingen ut fra planktonundersøkelser, og tviler på at de russiske opplysningene om hovedgytefelt for hyse nord for Lofoten kan være korrekte. Ut fra tyske trålfangster av gytemoden hyse i stadium IV fanget i mars-april fra Malangsgrunnen til Røstbanken, antar han at hovedgytingen for arktisk hyse ligger lenger sør, kanskje så langt sør som  $65^{\circ}$  N.

Andriyashev (1964) angir gytetid for hyse i nordlige områder i månedene april-juni, i det sørlige området er hovedgytingen i mars. Viktigste gyteområde er Finnmarkskysten, men det foregår også gyting i Motovsky-bukten ( i nærheten av Murmansk).

Sonina (1967). Når det gjelder gyteområde og gytetid, ser det ikke ut som om denne store artikkelen inneholder opplysninger som ikke allerede er gjengitt av andre sovjetiske forskere. Fig. 12 viser en grov oversikt over gyteområdet til den arktiske hysa. Ifølge Mielck (1919), som siteres skal hysa også gyte i Porsanger og Varangerfjorden. Gyteperioden oppgis til månedene mars, april og mai.

Anon (1979). Hysegytingen foregår i et diffust område på den norske kontinentalsokkelen fra  $64^{\circ}$  N til  $72^{\circ}$  N, i dyp mellom 350 og 600 meter, fig. 13. Fordelingen av egg, 0-gruppe og larvedriften er antydnet i fig.14. Det er ingen referanser til kildene for disse 2 kartene, men fordelingsmønsteret likner på de russiske undersøkelsene.

Anon. (1981). Problemene med å skille torske og hyseegg var bakgrunnen for at Jarle Mork våren 1981 løste problemet med isoelektrisk fokusering, en biokjemisk genetisk metode. Analyser av egg fra kontrollert befruktning av hyse viser at disse meget enkelt kan identifiseres og skilles fra torskeegg. I perioden 23-28 mars 1981 ble 221 egg analysert fra området Hølla - Austnesfjorden. Ingen av eggene var hyseegg. Dette tyder på at hysegytingen ikke var begynt på dette tidspunkt i Vestfjorden. Det forekommer ofte kjønnsmoden hyse i torskefangster.

Under egg/larve-survey i området kontinentalsokkelen Lofoten-Andøya, 2-3 mai 1981, ble det tatt vertikale håvtrekk, 50-0 meter. Eggene fra endel av disse prøvene ble konserverert på flytende nitrogen, og senere

artsidentifisert v.h.a isoelektrisk fokusering, en elektroforeseteknikk med spesielt stor oppløsning (se Mork et.al 1983). Totalmaterialet som er undersøkt etter denne metoden er vist i tabell 4. Materialet er også fordelt på området fra 5 n.m. av land til eggakanten, tabell 5. Innslaget av hyseegg utgjør dette året og på dette tidspunkt 10%. På bakgrunn av at torskegytingen på det nærmeste er over er dette et lavt tall. Det ser ikke ut som om innslaget av hyseegg øker utover mot eggakanten. Hyseegg ble ikke påvist i Vestfjorden.

Upublisert (1982). I perioden 30/3-5/4-1982 ble det på Hølla samlet inn egg for å undersøke eventuell innblanding av hyseegg v.h.a. isoelektrisk fokusering. Det ble ikke funnet hyseegg blant de 749 undersøkte eggene. Dette styrker inntrykket fra 1981 om at gytingen hos hyse ikke har begynt i slutten av mars.

Under egg/larve-survey i området kontinentalsokkelen utenfor Lofoten-Vesterålen i tiden 6-10 mai, ble endel av eggprøvene artsidentifisert v.h.a. isoelektrisk fokusering. Resultatene er vist i tabell 6 og 7. Materialet er lite, men det ser ut som om innslaget av hyseegg er større enn i 1981. I 1982 ser det også ut som om tettheten av hyseegg øker utover eggakanten. I 1982 ble det også foretatt eggsurvey i perioden 17-20 april. (Sundby 1987) i området fra Andenes til Ringvassøy. Eggfordelingen på eggakanten, fig. 15, ble undersøkt v.h.a. isoelektrisk fokusering (Mork et al. 1983). Det viste seg å være hyseegg.

Upublisert (1983). Dette året ble det analysert 284 egg fra Vestfjorden og Yttersida i perioden 22-26 mars. Det ble ikke funnet hyseegg. I begynnelsen av april var det innslag av hyseegg, tabell 8 og 9.

Upublisert (1984). Det ble samlet inn egg for isoelektrisk fokusering i Vestfjorden fra Austnesfjorden til Røst i de siste dagene av mars. Samtlige prøver ble tatt 5 n.m. fra land med vertikalhåv, 50-0 meter. Av 165 undersøkte egg var det ingen hyseegg. I området Ringvassøy-Langøy ble det samlet egg for isoelektrisk fokusering på 8 stasjoner i siste del av mars. Av de 208 undersøkte eggene var 75 egg tatt i

avstand > 5 n.m. fra land og 133 egg tatt nærmere land. Det var ingen hyseegg i prøvene.

Upublisert (1985). I perioden 2-11 april 1985 ble det samlet inn ialt 311 egg. for identifisering v.h.a. isoelektrisk fokusering. Samtlige prøver er tatt på kontinentalsokkelen mellom Røst og Langøy. Totalmaterialet fordelt på arter er vist i tabell 10 og 11.

Mukhina (1983). Hyseegg i alle stadier ble funnet langs kontinentalskråningen fra Røstbanken til den sydlige delen av kontinentalskråningen av Bjørnøybanken i april-mai 1980. Ingen egg ble funnet øst forsnittet Nordkapp-Bjørnøya, fig.16. Egg i første utviklingsstadium (ifølge Rass 1936) utgjorde 45,3% av eggmaterialet. Kriteriene for å skille tidligere stadier av hyse og torskeegg er ikke angitt.

Bjørke (1984), undersøkte egg og larvefordelingen fra Møre til Lofoten i årene 1976-82. Fig. 17.C. viser at flesteparten av hyseeggene og larvene er fra det sørlige gytefeltet.

Mukhina og Dvinina (1986). Her innrømmer forfatterne at det er vanskelig å kartlegge gytefeltet for hyse p.g.a. likheten mellom hyse og torskeegg i tidlige stadier. Gytefeltet for hyse ble derfor bestemt ut fra fordelingen av egg i stadium IV. Det ble antatt at transporten i perioden fra befruktning til stadium IV er liten.

Fig. 18.C. viser at hovedgytefeltene for hyse i 1983 var kontinentalskråningen sør for Røst til nord for Andøya og over skråningen på den vestlige del av Tromsøflaket, med et større område med mindre gyting imellom.

Fig. 18.D. viser fordelingen av hyselarver i juni-juli. Gytefeltenes plassering fører til at egg og larver fra den vestlige delen av Tromsøflaket vil drive til Spitsbergenområdet, mens eggene gytt utenfor norskekysten vil drive i den nordlige delen av Nordkappstrømmen.

Larvene var i juli 1983 større enn i tidligere år.



Dette arbeidet bygger på materiale samlet inn fra det samme stasjonsnett som vist tidligere, fig. 6. Materialet bygger på eldste eggstadier som burde gi 100% sikker artsbestemmelse. Svakheterne ved undersøkelsen er at den sørlige begrensningen av hysegytingen mangler og at undersøkelsen avbrytes ved 12 milsgrensen (ut fra fig. 18.C ser det ut som hysegytingen er omfattende også på ytre del av sokkelen utenfor Lofoten-Vesterålen).

Eggsurveyet er bare gjennomført en gang i sesongen i løpet av april-mai. Det er derfor vanskelig å si noe om når den maksimale gytingen finner sted. Det er heller ikke oppgitt hvordan eggene er samlet inn. Sovjetiske egg og larveundersøkelser baserer seg både på vertikal og horisontalttrekk.

Bergstad, Jørgensen og Dragesund (in press). Forfatterne vurderer både norske og sovjetiske kilder og konkluderer med at den viktigste gytingen arktisk hyse foregår sør for Lofoten. Dette går tydelig fram av fig. 19. Det fremgår ikke om området for hysegyting vist i figuren bygger på faktiske undersøkelser eller på sannsynlighet. Følgende sitat tyder på det siste: "However, Sætersdal (1952) and Wiborg (1956) agree, that most studies indicate that the most important spawning area for the Barents Sea population is found south of Lofoten, probably along the edge of the banks off Helgeland".

### 3. Vandringer og modenhetssyklus hos den kjønnsmodne bestanden.

Undersøkelser av gyteområdet til den arktiske hysa basert på eggfordeling har ikke gitt sammenfallende konklusjoner hos norske og sovjetiske forskere.

En annen metode til å undersøke gyteområdet for arktisk hyse er gjennom fordelingsmønster, vandringer og kjønnsmodningssyklus gjennom året. Her foreligger både sovjetiske og norske undersøkelser (Sætersdal 1954, Sonina 1967).

Sætersdal (1954) merket hysa om høsten 1952 og 1953 utenfor Vardø . Hysa vandret sørover langs kystbankene. I løpet av første kvartal ble

de fleste gjenfangstene tatt i området Røst-Malangsgrunnen, fig. 20. De sørligste gjenfangstene ble tatt i månedskiftet mars-april. Fig. 21 viser gjenfangster fra merkeforsøk i 1954, flesteparten merket utfor Vardø, hovedsakelig om høsten. Mønsteret er det samme som i fig. 20. Opplysninger om modenhetsstadiet foreligger ikke for merket fisk. Grunnen til at det ikke forekommer gjenfangster lenger sør skyldes først og fremst at det ikke er noe fiske lenger sør. Forfatteren konkluderer at hysa i Barentshavet og ved Spitsbergen er en hovedpopulasjon, som foretar gytevandring til norskekysten om våren. Angående lokaliseringen av hovedgytefeltet sier han: "There is , however, still some doubt as to the exact location of the spawning ground".

Sonina (1967) gir resultater fra sovjetiske hyseundersøkelser i perioden 1927-65. Hun refererer de fleste undersøkelser på hyse, spesielt de som angår vandring og fordeling. Når det gjelder hysas gytefelt nevner hun toktene med "Persei" og "N.N. Knipovich" i 1934 og 1935, som observerte gyting "from the northern tip of Sørøya Island south to Vesterålen". Hun viser til 2 artikler av Shmit (1936, 1937). Her finnes kart over gytefelt og fordeling av egg og larver på dette gytefeltet. Når det gjelder effekten av temperatur på fordelingsmønsteret henviser hun til Satersdal (1959) som mener at lave temperaturer i det sørøstlige Barentshav fører til at en stor del av hysa blir stående utenfor Finnmarkskysten året rundt i 50-åra. Forfatteren mener at bare en liten del av den kjønnsmodne hysa vender tilbake til Barentshavet etter gytinga. Andelen er større i varme enn i kalde år.

Artikkelen består hovedsakelig av analyser over hysas fordeling gjennom året og hvordan temperaturforholdene påvirker fordelingsmønsteret. P.g.a. lav temperatur i Barentshavet i perioden 1950-65 hadde hysa en mer vestlig fordeling enn i de varme 30-åra. Temperaturforholdene førte også til en endring av næringsforholdene; i den varme perioden spiste hysa mest bunndyr. I den kalde perioden økte bestandene av lodde og krill, både i tallrikhet og utbredelse, og ble hovednæring for hysa. Dette førte til bedre kondisjon og vekst hos hysa.

Sonina (1981). Det er umulig å beregne andelen av modnende hyse i hver aldersgruppe på materiale fra Barentshavet da hysa vanligvis forlater Barentshavet lenge før gyting. Modningen skjer hovedsakelig i Norskehavet. Undersøkelsene i mars 1968 viste at hysa på Fugløybanken, Malangsgrunnen, ved Andøya, Vesterålen, Røst og Halten var i modenhetsstadium 3 eller 3-4 for hannenes vedkommende. Hunnene var i stadium 3-4 eller 4. Materialet ble samlet inn fra dyp mellom 100-350 meter. Ikke en eneste rennende hyse ble fanget i denne perioden. Først i april var hysa i modenhetsstadium 4-5 og 5 i dyp fra 375-600 meter.

#### 4. Diskusjon.

Litteraturstudiene har vist betydelige forskjeller mellom norske og sovjetiske forskere m.h.t. lokaliseringen av hovedgytefeltet for arktisk hyse. Ut fra eggundersøkelsene til russerne, som har pågått siden 1959, er det mye som tyder på at hovedgytingen foregår dels langs kontinentalskråningen og delvis på ytre del av sokkelen fra sør for Røst til Troms. Det foregår også gyting på vestsiden av Tromsøflaket (Kopytovbanken). Russernes undersøkelser pågår i apri-mai og dekker et stort område. Det framgår ikke hvilke område som undersøkes først, eller om hvor store tidsmessige årlige avvik disse toktene har. Med en så lang tidsperiode er det godt mulig at deler av området er samlet ved begynnelsen av gytingen og andre områder ved maksimal gyting eller ved slutten av gytingen. Tettheten av egg kan derfor gjenspeile forskjellige stadier av modenhetssyklusen og derfor ikke gi et riktig bilde av hovedgytefeltets utstrekning.

Norske eggundersøkelser for å beskrive gytingen til den arktiske hysa har oftest dekket et forholdsvis lite område. Det er derfor vanskelig å få et inntrykk av den totale utstrekningen på gytefeltet. Tidsperioden for disse undersøkelsene over horisontalutbredelsen bygger ikke på kunnskap om gyteforløpet hos hysa. Den største usikkerheten når det gjelder vurderingen av de sovjetiske og norske undersøkelsene skyldes de store problemene med å skille de tidligste eggstadiene av hyse og torsk. Dette har nå også de sovjetiske forskerne innsett og baserer sine eggfordelingskart på det eldste eggstadiet (st. IV). Det viser seg da at hyseegg ikke bare forekommer

over kontinentalskråningen, men også et godt stykke innover på sokkelen. Dette stemmer også overens med fordelingen av hyseegg på sokkelen utenfor Lofoten i begynnelsen av mai i årene 1981-85. Disse er identifisert med isoelektrisk fokusering.

Sammenliknes de sovjetiske og norske undersøkelsene over hysas gyteområde er det klare forskjeller. Russerne dekker et område fra  $67^{\circ}$  N til ca  $75^{\circ}$  N, og en del av området dekkes 2 ganger i løpet av perioden april-mai. Dette gjelder bl.a. området utenfor Røst, Malangsgrunnen og på Tromsøflaket.

Norske forskere har konkludert med at hovedområdet for gytingen til den arktiske hysa ligger sør for Røst. Denne vurderingen bygger på et forholdsvis lite eggmateriale. I tillegg brukes resultater av merkeforsøk foretatt i 50-årene og modenhetsdata fra tyske trålfangster. Hysa som er merket på Finnmarkskysten om høsten er fanget sør til Røst i månedskiftet mars/april. På denne tiden har hysa ikke rennende egg og melke, og man antar at hysa fortsetter et godt stykke sørover før den gyter. Dette er antagelser, ettersom fisket etter hyse lenger sør er minimalt og gjenfangster mangler. Sovjetiske opplysninger om modenhetsstadium hos arktisk hyse i 1968 viser et annet bilde. I området Fugløybanken - Halten var hysa i modenhetsstadium 3-4 i mars, men ingen var rennende. I april var flesteparten i stadium 4-5 i samme området.

Det er mulig at temperaturforholdene i Barentshavet kan påvirke lokaliseringen av hovedgytefeltet for arktisk hyse. I perioden 1950-65 var det stort sett kaldt i Barentshavet og den kjønnsmodne bestanden var lokalisert langt vest, kanskje langs Finnmarkskysten. Denne adferden finner vi også hos torsk (Midtun, Nakken og Raknes, 1981) og burde gjelde i større grad for hyse, som er mer varmekjær. De siterte merkeforsøk stammer fra 50-årene, altså en periode med vestlig fordeling av den kjønnsmodne bestanden. Det kunne da tenkes at gytevandringen blir forlenget, både av geografiske og kjønnsmodningsmessige grunner. I perioder med høyere temperatur vil gytefeltet kanskje forflyttes nordover p.g.a. lengre vandringsrute og raskere kjønnsmodning. Det foreligger ingen opplysninger som kan belyse denne ideen nærmere. Når det gjelder tidspunkt for

hovedgytingen hos arktisk hyse er april nevnt av de fleste forfatterne. Men som tidligere nevnt er det ikke foretatt noen systematisk gyteforløpsundersøkelse på et sentralt gytefelt.

I Nordsjøen begynner hysa å gyte i slutten av januar - begynnelsen av februar, med hovedgyting i mars-april (Tormosova 1980). Hun opplyser at gyteperioden til en viss grad er avhengig av temperaturforholdene på gytefeltet. Dette kan være tilfellet også for den arktiske hysa. Foreløpig er de fysiske forhold på gytefeltet lite kjent. Nordsjøhysa er en porsjonsgyter (Alekseyeva og Tormosova 1979). Enkeltfisk gyter opptil 24 porsjoner i løpet av 5 uker (Hislop et al. 1978). Gytetiden for hyse i fangenskap varierte fra slutten av januar til begynnelsen av april. Fisk som var kraftig foret produserte flere egg med større tørrvekt.

I Skagerak gyter hysa fra slutten av februar til slutten av mai, med maksimum fra midten av mars til midten av april.

Nordsjøhysa har svært varierende årsklassestyrke, opptil 1:600 (Sahrhage og Wagner 1978). Hysebestanden i Nordvestatlanteren har et hovedgytefelt på den østlige delen av Georges Bank. Hovedgytingen foregår her i slutten av mars - begynnelsen av april (Smith og Morse 1984). Colton et al. (1979) angir februar - april som gytetid for hyse på Georges Bank.

På St. Pierre - banken gyter hysa i perioden mars - april til august - september, med juni juli som hovedgyteperiode (Templeman and Bishop, 1979).

## 5. Oppsummering og anbefalinger.

- A. Gytefelt og gyteperiode for arktisk hyse er dårlig kjent.
- B. Sovjetiske og norske forskere har forskjellig syn på lokaliseringen av gytefeltene.

- C. Sovjetiske forskere anser området langs kontinentalskråningen fra Røst til Troms og vestskråningen av Tromsøflaket for å være de viktigste gyteområder basert på eggundersøkelser. Norske undersøkelser basert på egg undersøkelser, merkeforsøk og modenhetssyklus konkluderer med at hovedgytefeltet må ligge sør for Røst, kanskje helt sør til  $65^{\circ}$  N.
- D. Området fra  $67^{\circ}$  N til Tromsøflaket må dekket i samarbeid med det sovjetiske egg/larvetoktet i april-mai. Metodikken må standardiseres og begge fartøyene må ha muligheter for eggidentifikasjon v.h.a. isoelektrisk fokusering.
- E. Gytetiden ser ut til å være maksimal i april, men det er ikke foretatt systematiske studier for å beskrive gyteforløpet. Allerede inneværende år må de antatt viktigste områdene dekket flere ganger for å få indikasjoner på når gytingen er maksimal. De sovjetiske undersøkelsene dekker de viktigste områdene 2 ganger pr. sesong.
- F. For å få indikasjoner om modenhetsstadium hos hyse i de forskjellige deler av gyteområdet må det samles inn representative fiskeprøver.
- G. Lokaliseringen av hovedgytefeltet og perioden for hovedgyting kan muligens influeres av temperaturen, som påvirker fordelingen av den kjønnsmodne bestanden i Barentshavet. Denne problemstillingen bør legges inn i undersøkelsen.
- H. Ut fra vurderingen av samtlige undersøkelser er det sannsynlig at de sovjetiske best dokumenterer de faktiske forhold når det gjelder lokalisering og periode for gyting hos arktisk hyse.

## REFERANSER

- Aleev, V.R., 1944. The haddock of the Barents Sea. Proc. of the Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography (PINRO), Murmansk, 8:187-233 (på russisk, engelsk summary).
- Alekseyeva, Y.I. og Tormosova, I.D., 1979. Maturation, spawning and fecundity of the North Sea haddock, Melanogrammus aeglefinus. Journal of Ichthyology, 19 (3):56-64.
- Andriyashev, A.P. 1964. Fishes of the northern seas of the U.S.S.R. Academy of Science of the Union of Soviet Socialist Republics. Translated in: Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem 1964:1-617.
- Anon. 1979. The biology, distribution and state of exploitation of fish stocks in the ICES area, part II. Int.coun. Explor.Sea: Cooperative research report 86:5-6.
- Anon. 1981. Intern toktrapport for "Michael Sars", 30/4-10/5-1981: Havforskningsinstituttet, Bergen: 1-22.
- Baranenkova, A.S. og Koklina, H.S. 1967. (Tittelen på russisk). Proc. of the Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography (PINRO), Murmansk, XX: 11-64.
- Bergstad, O.A., Jørgensen, T. og Dragesund, O., 1987. Life history features and ecology of the gadoid resources of the Barents Sea. Fisheries Research 1987, in press.
- Bjørke, H., 1984. Distribution of eggs and larvae of gadoid fishes from Stad to Lofoten during April 1976-1982. In: E. Dahl, D.S. Danielssen, e. Moksness and P. Solemdal (Editors), The Propagation of Cod Gadus morhua L. Flødevigen rapportser. 1, 1984:365-394.

- Colton, J.B., Smith, W.C., Kendall, A.W., Berrien, P.L. and Fahay, M.P., 1979. Principal spawning areas and times of marine fishes, Cape Sable to Cape Hatteras. Fish.Bull. 76(4): 911-915.
- Damas, D. 1909. Contribution a la biologie des Gadides. Rapp.P.-v. Reun.Cons.int.Explor.Mer. 10:1-277.
- Damas, Redeke og Schmidt, 1909. Spawning conditions and spawning places of the Gadoids. Rapp. R.-v. Reun.Cons.int.Explor.Mer. 10:44-87.
- Hislop, J R.G., Robb, A.P. and Gauld, J.A., 1978. Observations on effects of feeding level on growth and reproduction in haddock, Melanogrammus aeglefinus (L) in captivity. J.Fish.Biol.,13(1):85-98.
- Kofoed, E., 1911. Gytning og drift av egg og yngel utenfor Tromsø amt og Vestfinnmarken. Årsberetning vedh. Norges fiskerier, 1910:36-37.
- Maslov, N.A., 1944. The bottom-fishes of the Barents sea and their fisheries. Proceedings of the polar research institute of marine fisheries and oceanography (PINRO), Murmansk, 8:1-186. På russisk, engelsk summary.
- Maslov, N.A., 1952. Hysa. Oversatt av K.F.Wiborg fra boka "Nyttefisk i Barentshavet og Kvitsjøen", Leningrad 1952. Havforskningsinstituttets bibliotek.
- Midttun, L., Nakken, O. og Raknes, A., 1981. Variasjoner i utbredelsen av torsk i Barentshavet i perioden 1977-1981. Fisken og Havet, 4, 1981:1-16.
- Mielch, W., 1919. The voyage of the German research ship Poseidon into the Barents Sea in June and July 1913. Planning, report on the voyage, and excerpts from the log. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, Abt. Helgoland, Bd. 13(1).



- Moksness, E. and Selvik, J.R., (in press). Description of the spawning- and the early life history of haddock Melanogrammus aeglefinus L. from the Skagerak coast. Flødevigen Rapp. Ser.
- Mork, J., Solemdal, P. og Sundnes, G. 1983. Identification of marine fish eggs: a biochemical genetics approach. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences.
- Mukhina, N.V., 1983. Distribution and abundance of early stages of cod, haddock and deepwater redfish in April-June 1980. Ann. Biol. (37):256-259.
- Mukhina, N.V. and Dvinina, E.A., 1986. Results of the ichthyoplankton survey in the Norwegian and Barents seas in 1983. Ann. Biol. 40:69-71.
- Rass, T.S., 1936. Spawning, eggs and fry of the food-fishes of the Barents Sea. Breeding and development of fish in subarctic. Int. Rev. Ges. Hydrobiol. and Hydrographie. 33:250-270.
- Sahrhage, B. and Wagner, G., 1978. On fluctuations in the haddock population of the North Sea. Rapp. P.-v. Reun. Cons. int. Explor. Mer. 172:72-85.
- Shmit, V.F., 1936. Some features of the economic biology of haddock. Fishing Industry in the North, 10, 1936.
- Shmit, V.F., 1937. Biology and reproduction of the chief commercial fishes in the Barents Sea. Fishing Industry in the North, 2-3, 1937.
- Smith, W.G., and Morse, W.W., 1984. Monthly distribution patterns of larval haddock, Melanogrammus aeglefinus, off northeastern United States 1977-82, with observations on transport in the Georges Bank region. Coun. Mee. int. Coun. Explor. Sea. G.30.

- Sonina, M.A., 1967. Biology of the Arcto-Norwegian Haddock during 1927-1965. Proceedings of the Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography, (PINRO), Murmansk, 26:3-124.
- Sonina, M.A., 1981. The ratio of mature and immature haddock Melanogrammus aeglefinus (L). in the Barents and Norwegian Sea. Coun.Meet.int.Coun.Explor.Sea. G:23:1-13.
- Sundby, S , 1987. Gytefeltet for torsk og hyse utenfor kysten av Troms og Finnmark i 1982. En forundersøkelse. Havforskningsinstituttet, Bergen. Rapp.F08701.
- Sætersdal,G.S., 1952. The haddock in Norwegian waters. Vertebrae Counts and Brood Strength Variations of young fish. Fisk.Dir.Skr.Ser.HavUnders X(4):1-14.
- Sætersdal,G.S., 1954. Age, Distribution and Migration. Ann.Biol.11, 1954:97-100.
- Sætersdal G.S., 1959. Norwegian investigations of Arctic cod. Rybnoe Khozyaistvo, No. 1, 1959.
- Templeman,W. and Bishop, C.A., 1979. Sexual maturity and spawning in haddock, Melanogrammus aeglefinus, of St. Pierre bank. Res.Bull. ICNAF, 1979, 14:77-83.
- Tormosova,I.D., 1980. Forecasting of year-class strength in the North Sea haddock, Melanogrammus aeglefinus, from spawning effectiveness. J.Ichthyol. 20(5):152-155.
- Wiborg, K F., 1950. Utbredelse og forekomst av fiskeegg og fiskeyngel på kystbankene i Nordnorge våren 1948 og våren 1949. Fiskeridirektoratets Småskrifter, nr.1, 1950:1-20.
- Wiborg, K.F., 1952. Forekomst av egg og yngel i nordnorske kyst- og bankfarvann våren 1950 og 1951. Fiskeridirektoratets småskrifter, nr.1, 1952:1-22.

Wiborg, K.F., 1956. Forekomst av fiskeegg og fiskeyngel i nordnorske farvann våren 1954 og 1955. Fiskeridirektoratets Småskrifter, nr.6, 1956:1-22.

Wiborg, K.F., 1957. Forekomst av fiskeyngel og fiskeegg i nordnorske farvann våren 1956, samt på stasjon M i Norskehavet i 1954-56. Fiskets Gang, nr.14, 1957:188-191.

Wiborg, K.F., 1960. Investigations on Eggs and Larvae of Commercial Fishes in Norwegian Coastal and Offshore Waters in 1957-58. Fisk.Dir.Skr.Ser.Havunders.XII(7):1-27.

Tabell 3. En oversikt over hovedgyteområde og gyteperiode i årene 1959-63 (etter Baranenkova og Khoklina, 1967).

År	Område	Gyteperiode		
		Start	Hovedgyting	Slutt
1959	Kontinentalskr. Røst-Tromsøfl	primo mars	april	medio mai
1960	-	ultimo febr	april	primo mai
1961	-	medio mars	mars-april	primo juni
1962	-	medio mars	april	
1963	-,sørlig del		april-mai	

Tabell 4. Egg fra Yttersida-Andøya, 2.-3.5.1981 analysert med elektroforesemetodikk (isoelektrisk fokusering).

Art.	Torsk	Hyse	Rødspette	Andre	Sum
Antall	562	63	39	2	666
%	84,4	9,5	5,9	0,3	100,1

Tabell 5. Materialet fra tabell 4 fordelt på områder og avstand fra land.

Område	Nær land				Ytre del av snittet			
	Torsk	Hyse	Rødspette	Sum	Torsk	Hyse	Rødspette	Sum
Yttersida								
ant	221	39	13	273	74	7	7	88
%	80,9	14,3	4,8	100	84	8	8	100
Vesterålen								
Andøya ant	182	10	17	209	85	7	2	94
%	87,1	4,8	8,1	100	90,4	7,5	2,1	100

Tabell 6. Egg fra området Yttersida-Langøy, tatt med  
håv, 50-0 meter, i perioden 6-10 mai 1982.  
Identifisert v.h.a. isoelektrisk fokusering.

Art	Torsk	Hyse	Rødspette	Sei	Andre	Sum
Antall	84	17	0	1	1	103
%	82	17	0	1	1	101

Tabell 7. Egg fra Yttersida-Langøy (materialet fra tabell 6) fordelt på nær  
land (avstand <5 n.m. fra land) og stasjoner med avstand >5 n.m. fra land.

Art	Nær land, <5 n.m.					Avstand fra land >5 n.m.				
	Torsk	Hyse	Sei	Andre	Sum	Torsk	Hyse	Sei	Andre	Sum
Antall	52	8	0	0	60	32	9	1	1	43
%	87	13	0	0	100	74	21	2	2	99

Tabell 8. Egg fra Vestfjorden og Yttersida samlet med vertikalhåv, 80  
cm, 375 µm, 50-0 meter, 9-11 april 1983. Identifisert  
v.h.a. isoelektrisk fokusering. Totalmateriale.

Art	Torsk	Hyse	Sei	Hvitting	Brosme	Øiepål	Rødspette	Sum
Ant.	161	4	6	1	2	45	8	227
%	71	2	3	0	1	20	4	101

Tabell 10. Artssammensetning hos egg tatt med vertikal håv, 80 cm, 375µm, 50-0 m, i området Lofotodden-Langøy, 2-11 april 1985.

Art.	Torsk	Hyse	Øiepål	Sei	Rødspette	Sum
Antall	246	5	36	14	10	311
%	79	2	12	5	3	101

Tabell 11. Materialet fra tabell 10 fordelt på avstand fra land.

Avstand fra land		Avstand < 5 n.m.					Avstand > 5 n.m.					
Art	Torsk	Hyse	Øie- pål	Sei	Rød- spet.	Sum	Torsk	Hyse	Øie- pål	Sei	Rød- spette	Sum
Antall	21	0	5	4	0	30	225	5	31	10	10	281
%	70	0	17	13	0	100	80	2	11	4	4	101



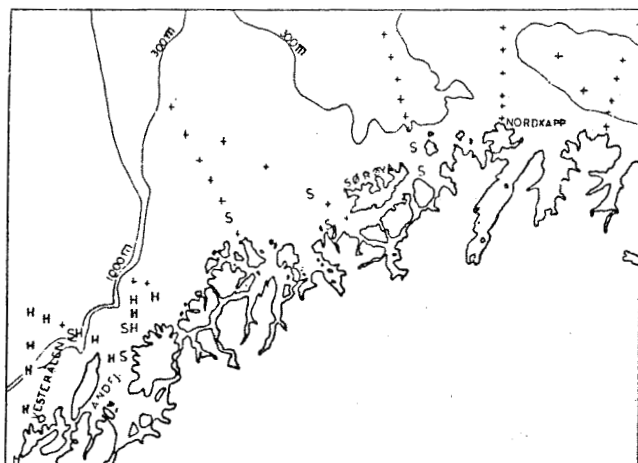


Fig. 1. Forekomst av egg og yngel av hyse (H) og av sildelarver (S) fra Nordkapp til Vesterålen 28. mai—5. juni 1948. + negative trekk.

Wiborg (1950)

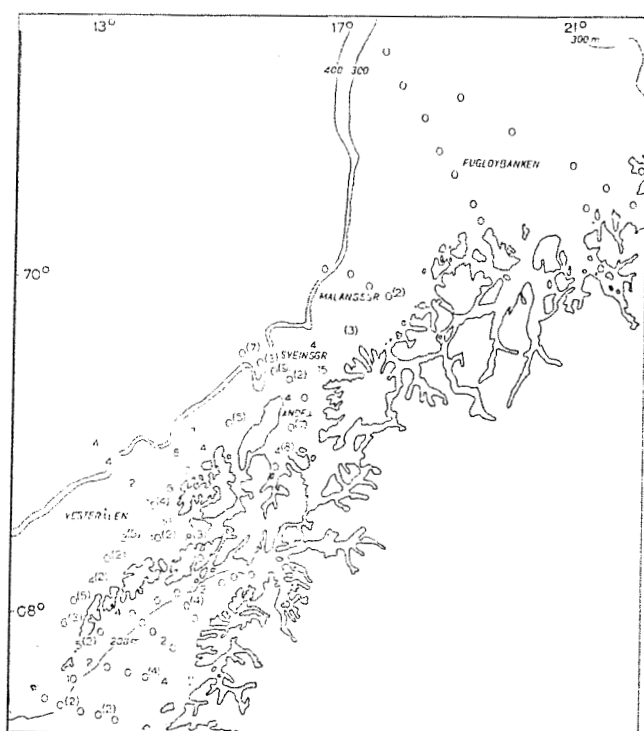


Fig. 2. Antall hyselarver pr. m<sup>2</sup> i Lofoten og Vesterålen 3.—11. mai 1954. I parentes, funn av hyselarver 25.—31. mai.

Wiborg (1956)





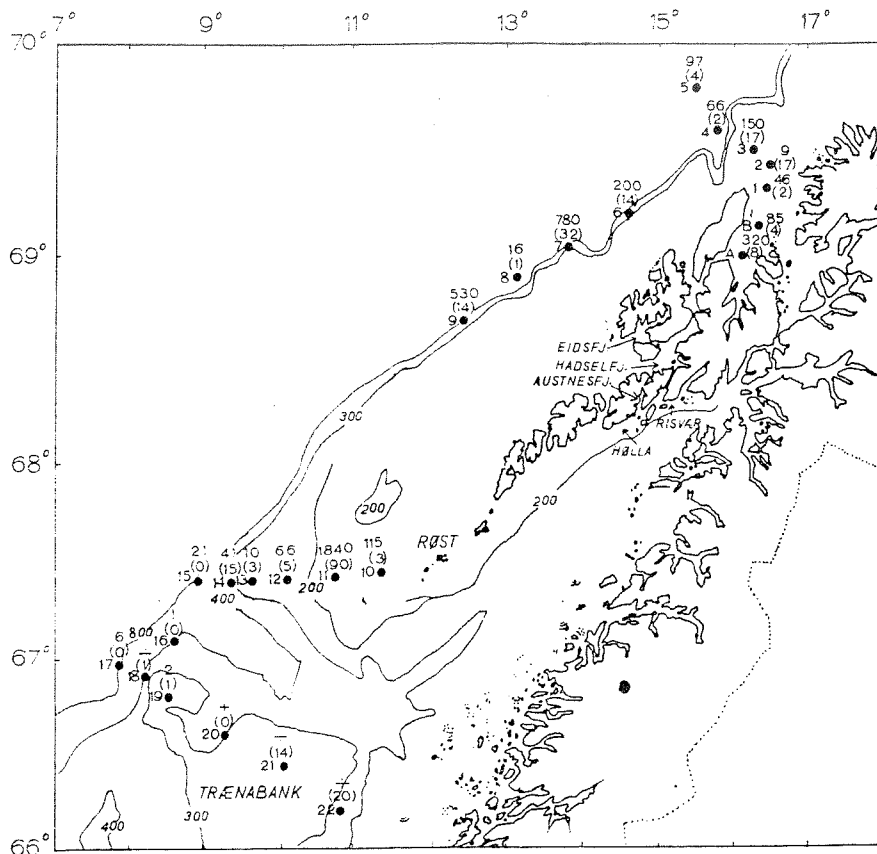


Fig. 4. Distribution of fish eggs. 1.—12. April 1957. Left, station number, above, number of eggs per 10 minutes surface hauls with the one metre net, in brackets, number of eggs in vertical hauls 100—0 m with the same net.

Wiborg (1960)

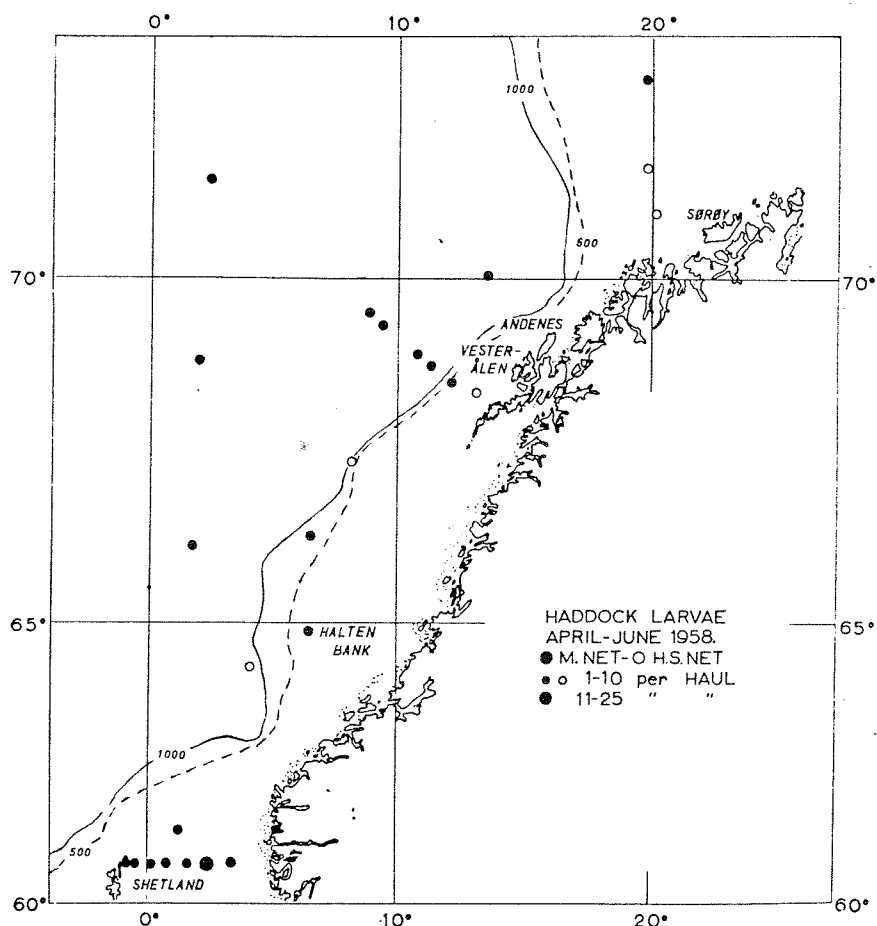


Fig. 5. Distribution of haddock larvae in April—June 1958. Negative stations omitted.

Wiborg (1960)

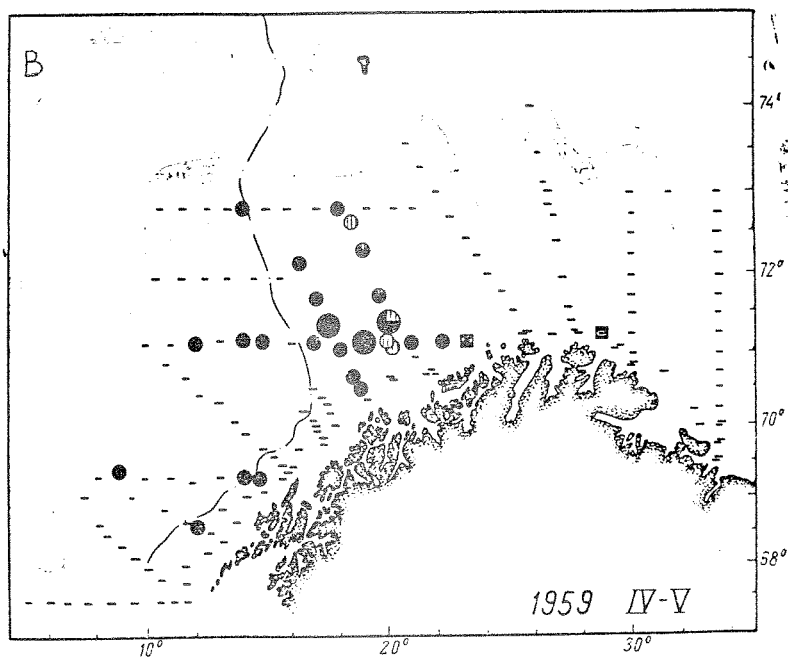
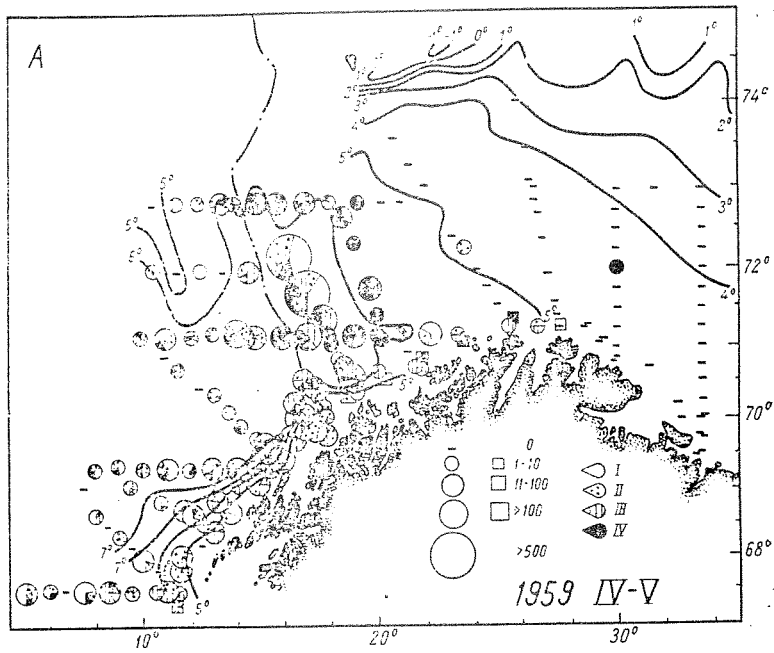


Fig. 6. Uttredelsen av egg (A) i forskjellige utviklingsstadier, og yngel (B) av hyse i april- mai 1959, i fangster med egghåv.

■ Fangster som er tatt med gjentatte besøk på stasjonen. Med sektorer er angitt proporsjonen av de 4 utviklingsstadier etter Rass, 1949.

Baranenkova og Khoklina (1967)

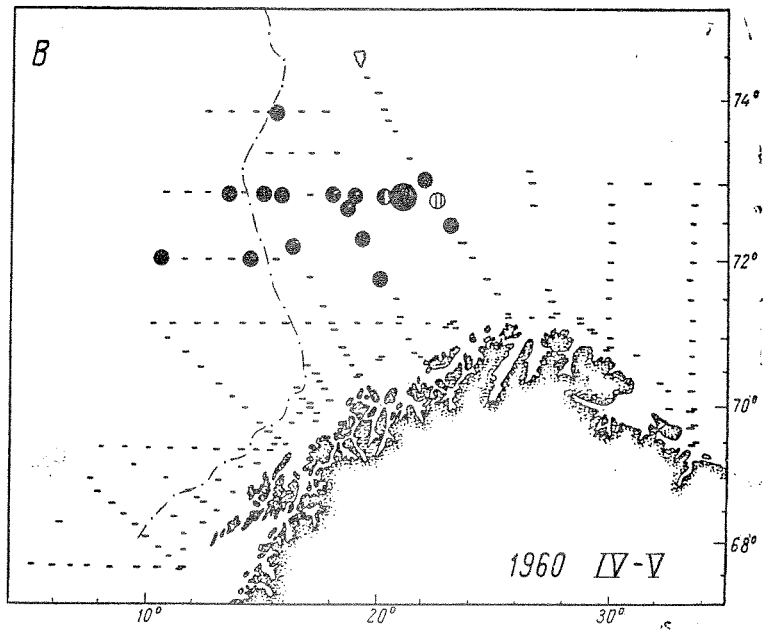
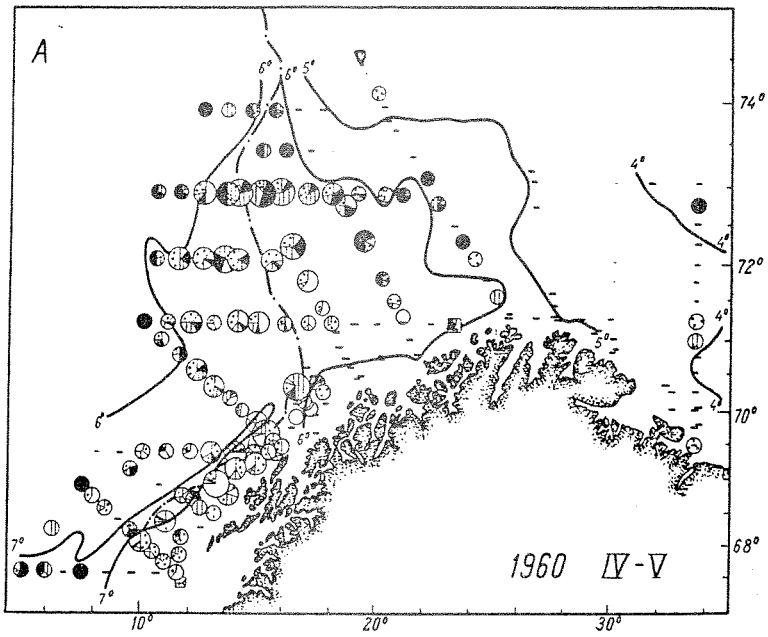


Fig. 7. Som Fig. 6.

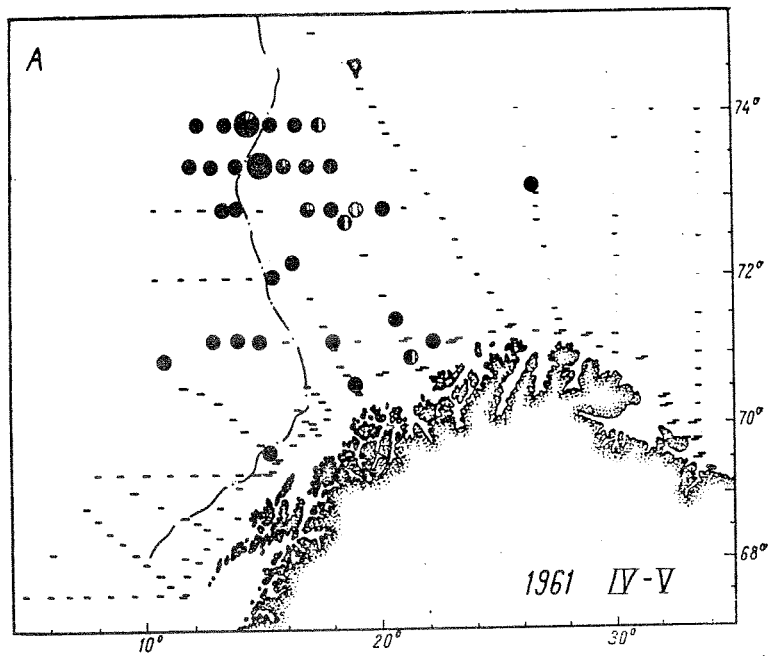
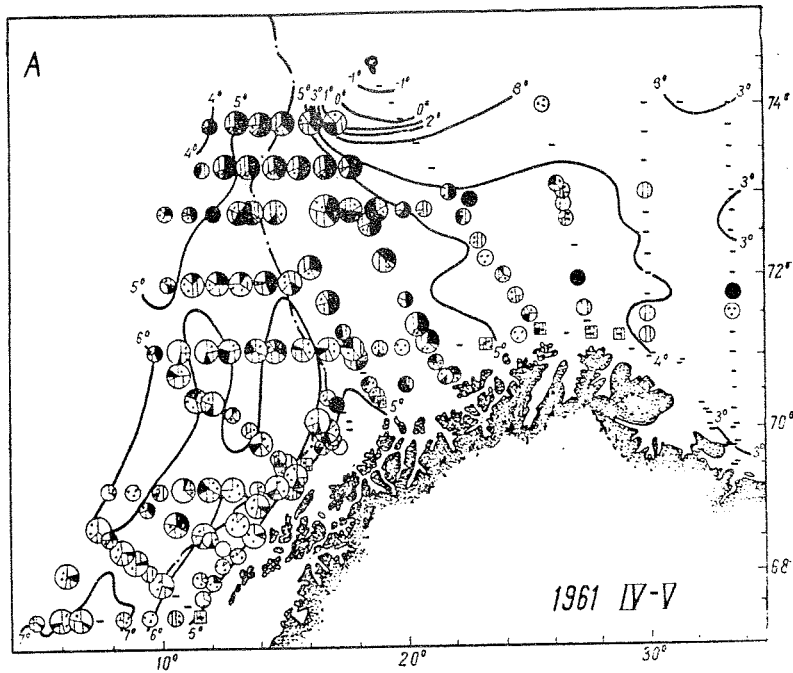


Fig. 8. Som Fig. 6.

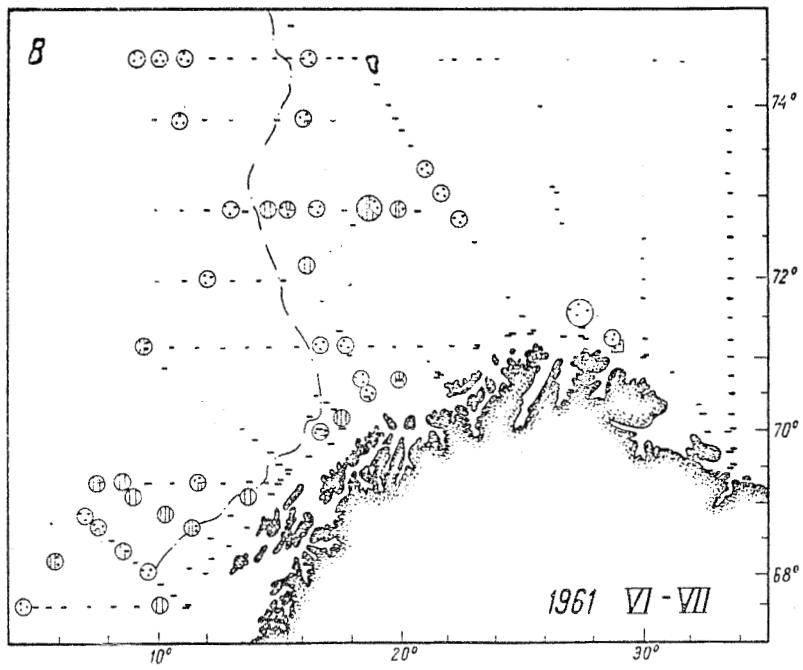
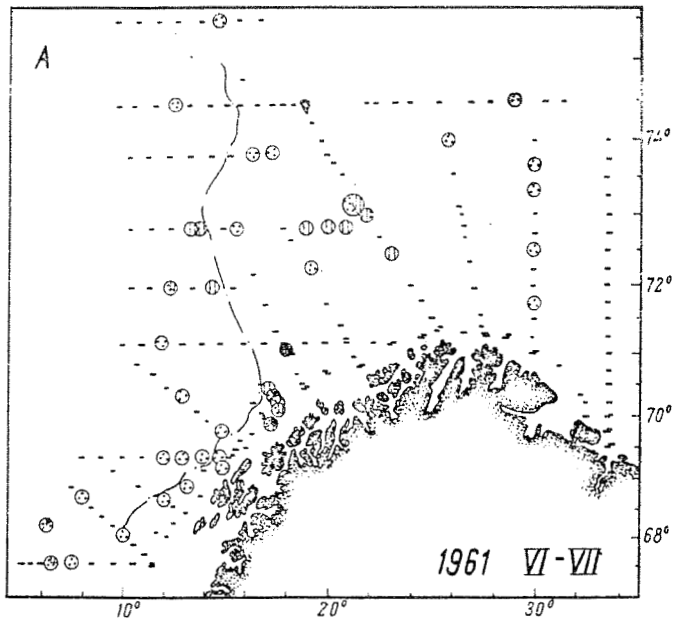


Fig. 9. Som Fig. 6.

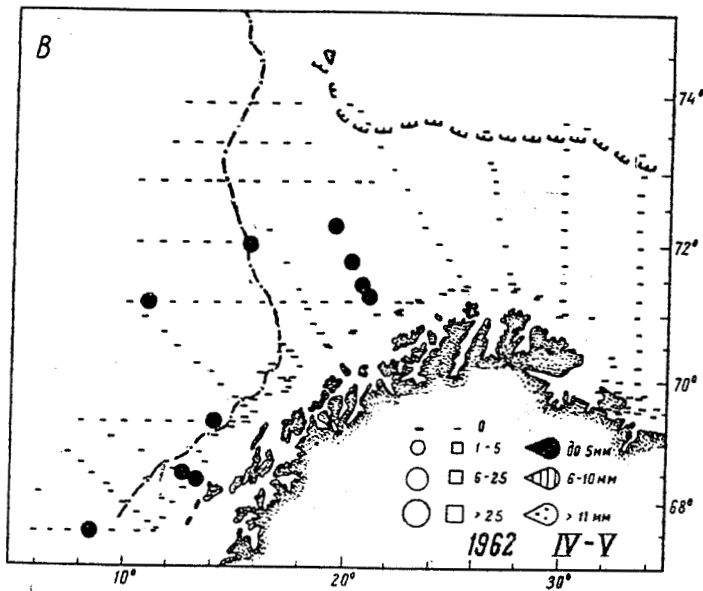
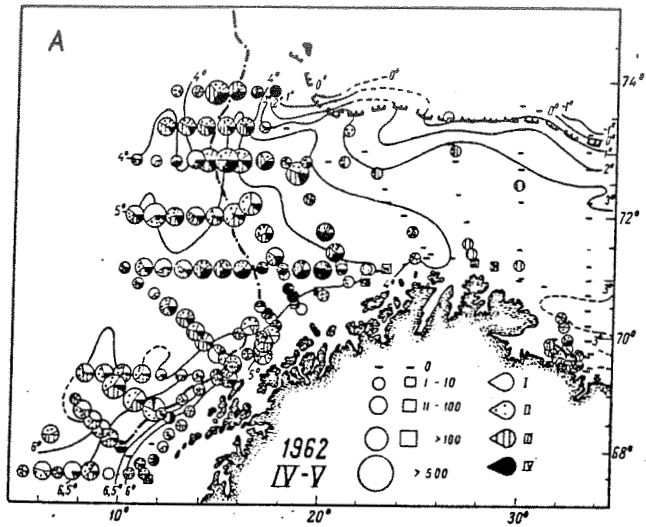


Fig. 10. Som Fig. 6.

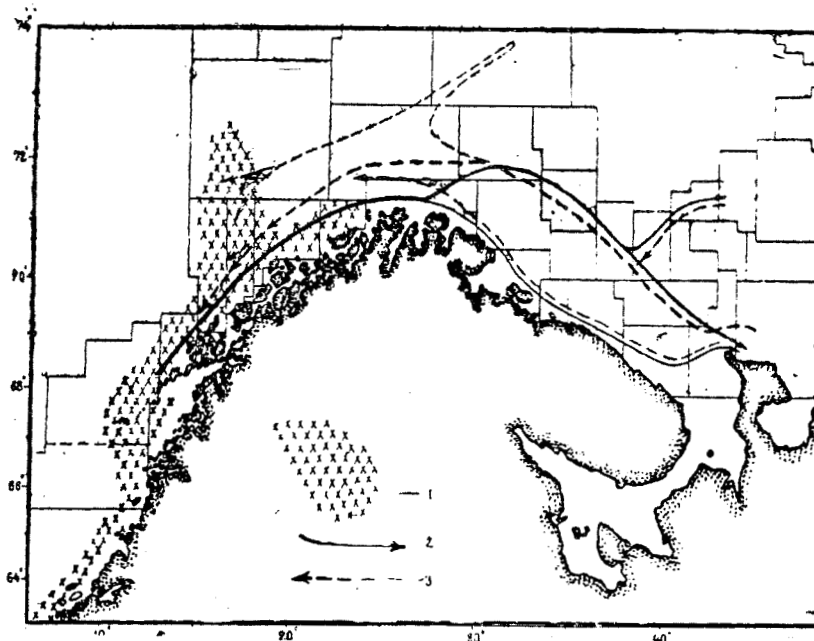
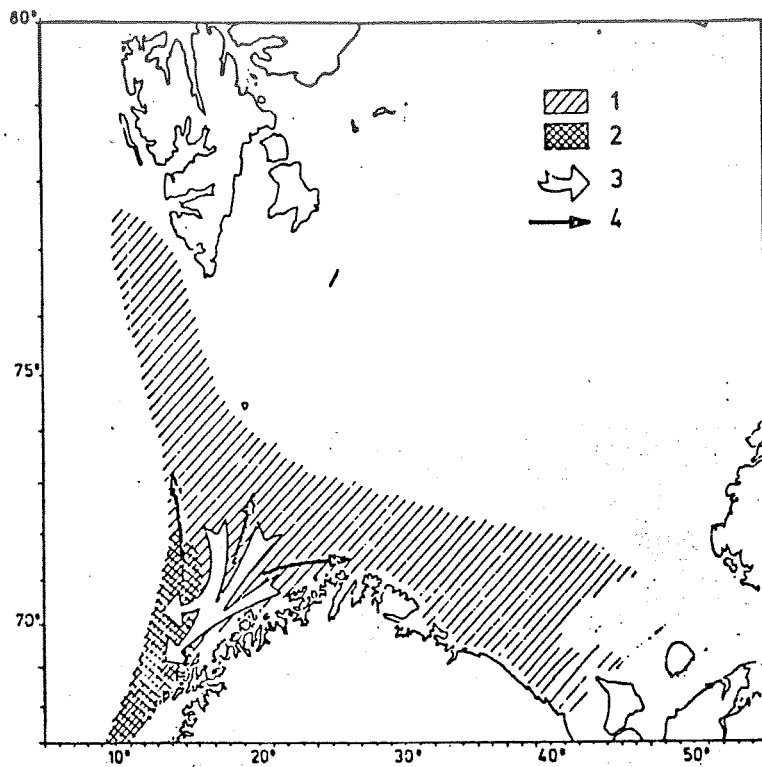


Fig. 11. Skjematisk fremstilling av den kjønnsmodne hysens vandring i perioden 1950-65.  
 1 . Gyteområder. 2 . Vandringer til belteområdet.  
 3 . Vandringer til gyteområdet.

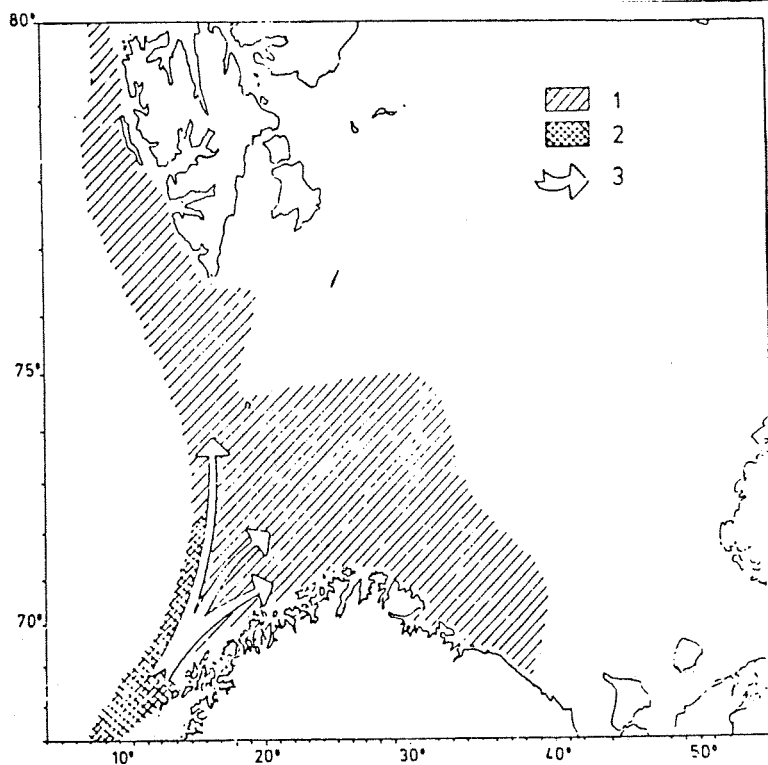
Sonina (1967)



Anon (1979)

Figur 12. Haddock in Sub-areas I and II. The general distribution and migration of mature fish.

- 1) Feeding area;
- 2) Spawning area;
- 3) Spawning migration;
- 4) Migration of spent fish.

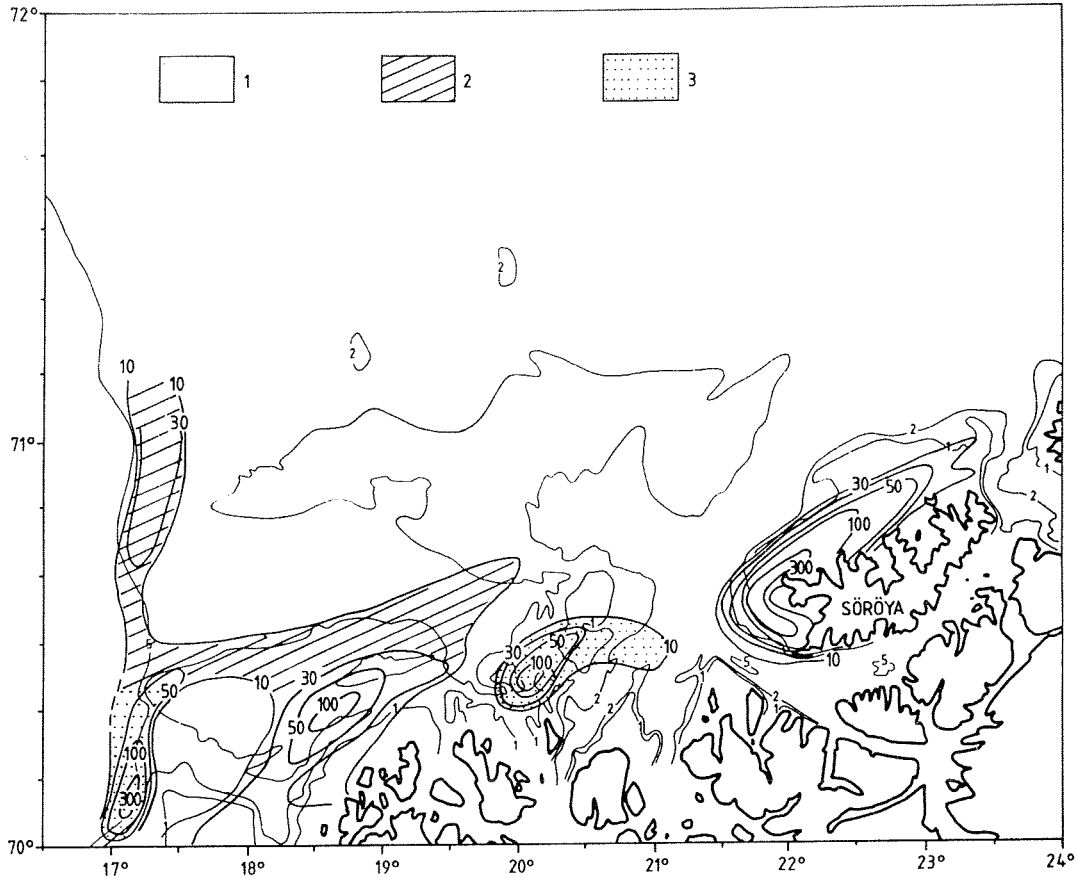


Anon (1979)

Figur 13. Haddock in Sub-areas I and II. The general larval drift.

- 1) Distribution of 0-group;
- 2) Distribution of eggs;
- 3) Larval drift.





Figur 14. "G.O.Sars" st.519-620, 19-24.april. Antall Torskeegg og hyseegg i stadium 1. 1. Torskeegg. 2. Blanding av torskeegg og hyseegg (10-60% hyseegg). 3. Ukjent.

Sundby (1987)

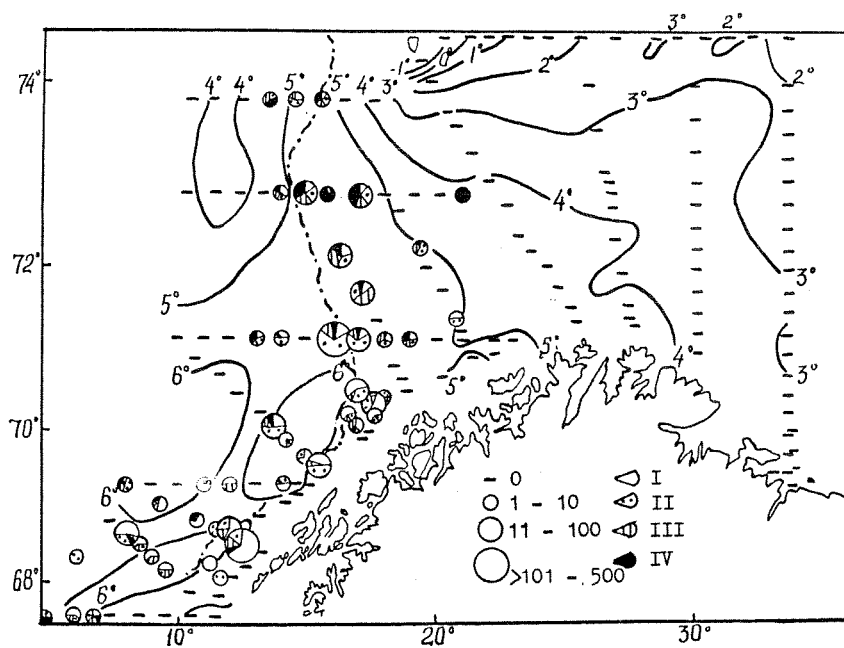


Figure 15. Distribution of haddock eggs in April/May from egg-net hauls.

Mukhina (1983)

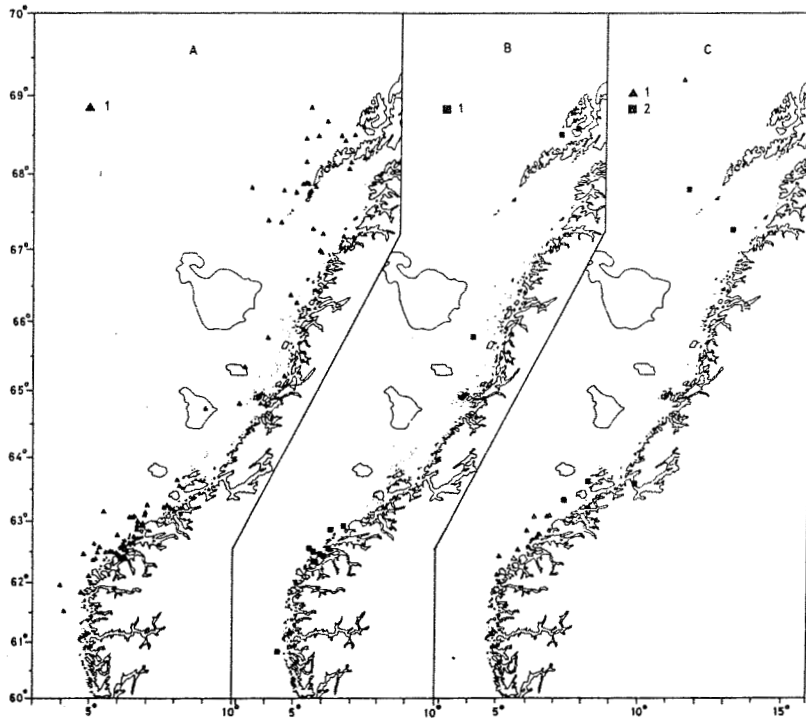


Fig. 16. Distribution of identified eggs and larvae during the period 1976-1982. A. Cod eggs. B. Cod larvae. C. 1) Haddock eggs. 2) Haddock larvae. Bjørke (1984)

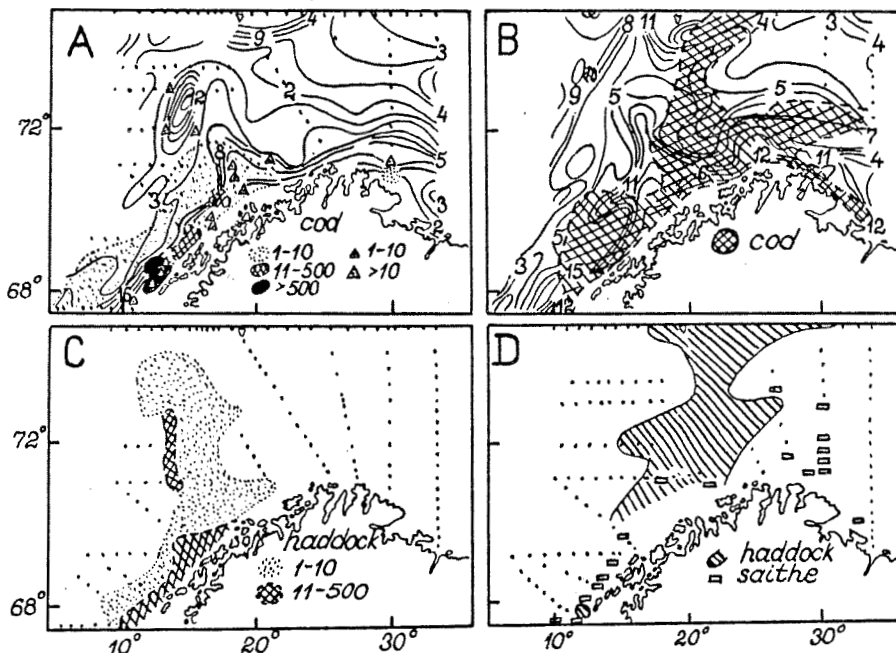


Fig. 17. Chart of dynamic topography, 0-200 decibars. Distribution of A, cod eggs in April/May; B, cod larvae in June/July; C, haddock eggs in April/May; and D, haddock and saithe larvae in June/July 1983. Mean velocity in the 0-10 m layer (cm/sec.), number of eggs and larvae, and specimens per haul ( $\Delta$ ) are also indicated.

Mukhina og Dvinina (1986)

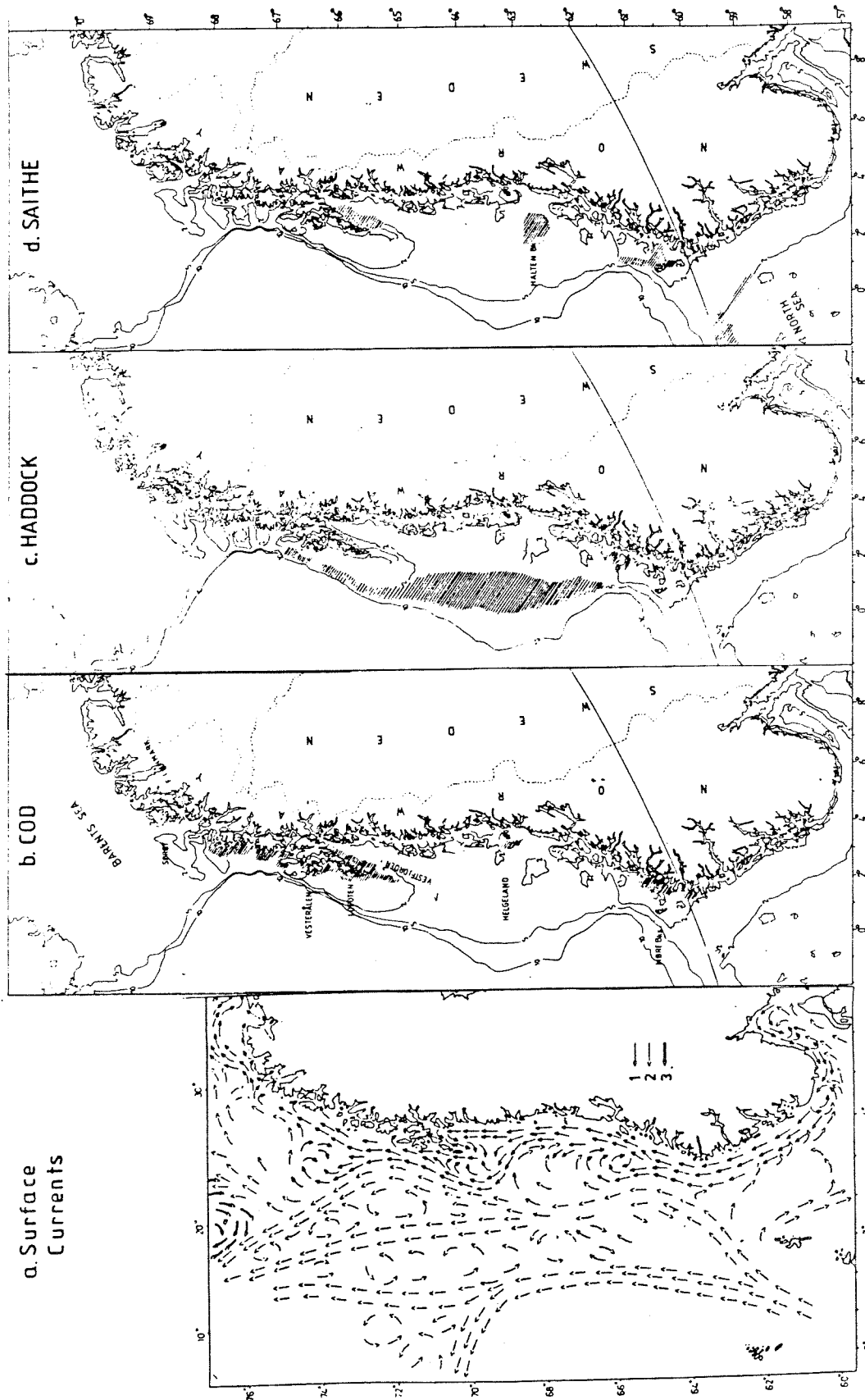
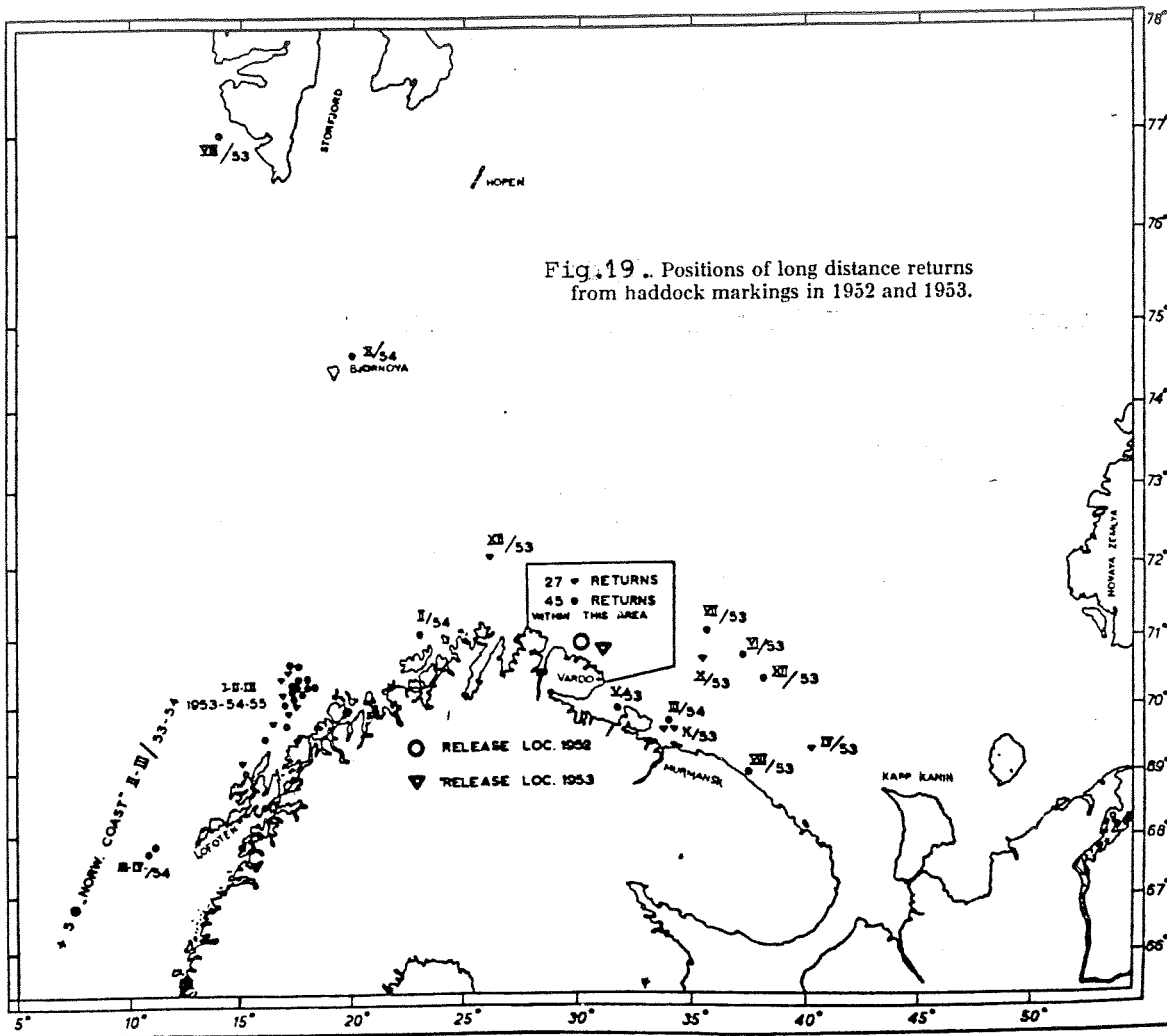
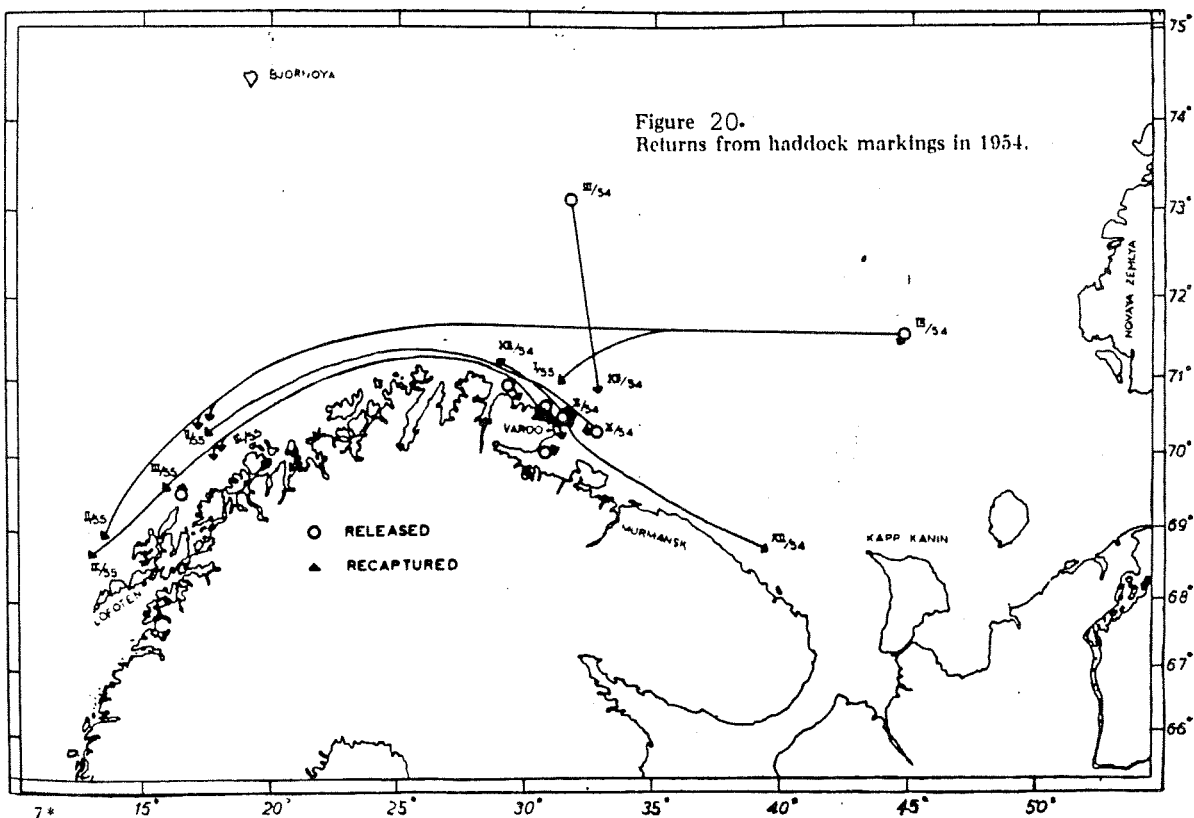


Figure 18. a) Surface currents in the eastern Norwegian Sea and Norwegian shelf areas (After Sætre and Ljøen 1971). b), c) and d) Main spawning areas (hatched) of the boreal gadids of the Barents Sea (Based on several sources, see text). Bergstad, Jørgensen og Dragesund (in press)



Sætersdal (1954)



Sætersdal (1954)

Denne rapportserien har begrenset distribusjon. Opplysninger om programmet og rapportene kan rettes til

Programledelsen for HELP  
Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt  
Postboks 1870  
5024 Bergen

Oversikt over tidligere utkomne rapporter.

- 1987
- Nr. 1. P.Solemndal og P.Bratland: Klekkeforløp for lodde i Varangerfjorden 1986.
  - Nr. 2. T.Haug og S.Sundby: Kveitelarver og miljø. Undersøkelser på gytefeltene ved Sørøya.
  - Nr. 3. H.Bjørke, K.Hansen og S.Sundby: Postlarveundersøkelser i 1986.
  - Nr. 4. H.Bjørke, K.Hansen og W.Melle: Sildeklekking og seigyting på Møre 1986.
  - Nr. 5. H.Bjørke and S.Sundby: Abundance indices for the Arcto-Norwegian cod in 1979-1986 based on larvae investigations.
  - Nr. 6. P.Fossum: Sult under larvestadiet - en viktig rekrutteringsmekanisme ?
  - Nr. 7. P.Fossum og S.Tuene: Loddelarveundersøkelsene 1987.
  - Nr. 8. P.Fossum, H.Bjørke and R.Sætre: Studies on herring larvae off western Norway in 1986.
  - Nr. 9. K.Nedreaas and O.M.Smedstad: 0-group saithe and herring off the Norwegian coast in 1986 and 1987.