

ISSN 0804-2160

**HAVFORSKNINGSINSTITUTTET**  
**RAPPORT FRA FORSKNINGSSTASJONEN FLØDEVIGEN 1993 NR. 1**

**Bjørn Bøhle:**

**SÅRBARE FISKERESSURSER**  
**I SKAGERRAK**

**HAVFORSKNINGSINSTITUTTET**  
**FORSKNINGSSTASJONEN FLØDEVIGEN**



## FORORD

Denne rapport er skrevet etter oppdrag og finansiert fra "Arbeidsgruppen for konsekvensutredninger av petroleumsvirksomhet (AKUP) under Olje- og Energi-departementet. Arbeidet inngår i utredningsprogram for Nordsjøen øst for 7°Ø - Skagerrak.

Som grunnlag for denne rapporten er bl.a. brukt "Ressurser av fisk, krepsdyr og sel i Skagerrak" (Bjørn Bøhle, 1989, Forskningsstasjonen Flødevigen) som også er en del av oppdraget fra AKUP.

I denne rapporten er lagt mest vekt på forekomster av egg og larver til økonomisk viktige fisk og krepsdyr. Dette fordi voksne individer med stor evne til egenbevegelse basert på erfaring, i langt større grad en passivt drivende egg og larver, vil kunne svømme vekk fra mulige skadelige påvirkninger i miljøet.

Takk til kollegaer innen Havforskningsinstituttet som har bistått med opplysninger. Eventuelle feil, utelatelser og misforståelser er utelukkende forfatterens ansvar.

Flødevigen 23.april 1993

Bjørn Bøhle

## ABSTRACT

This report describes distribution of economically important fish and shellfish and their eggs and larvae in Skagerrak and gives a short discussion on possible exposure to negative man made environmental conditions.





## INNLEDNING

Det foreligger mange undersøkelser av marine ressurser i Skagerrak, ikke minst når det gjelder hydrografi og andre miljøforhold. Undersøkelser av de ulike fiskebestanders størrelse, gyteområder, forekomst av egg og larver og deres oppvekstområder er tildels dårlig undersøkt. Selvom svært mye er kjent, er det mange "hull" i vår viten om de fiskebestander som finnes i Skagerrak. Biologien til noen arter er lite kjent mens for f.eks. sild og brisling er det utført en lang rekke undersøkelser. Endel av disse er utført for flere tiår siden og resultatene kan ikke direkte anvendes til vurderinger av problemer i våre dager.

Fangststatistikk er en viktig informasjonskilde for vurdering av fiskebestander. Informasjonene fra Skagerrak er dessverre mangelfulle og misvisende og således ikke alltid til å stole på i samme grad som fra andre områder.

## FYSISKE FORHOLD

### Topografi

Skagerrak regnes som en del av Nordsjøen men utgjør et overgangsområde mellom Kattegat/Østersjøen og Nordsjøen. Området er karakterisert av den dype Norskerenna med største dyp 725 m, den brede sokkelen fra 30 til 100 m dyp utenfor Jylland og

Som databakgrunn er benyttet vanlig tilgjengelig litteratur og vitenskapelige publikasjoner, herunder BØHLE (1989). Det er også samlet noe upubliserte data og observasjoner. Vurderinger av gyteområder og forekomster av egg og larver er på noen punkter modifisert i forhold til overnevnte publikasjon.

fravær av sokkel utenfor Norskekysten hvor bunnen skråner bratt ned i dypet. Disse forholdene gir et meget variert biotopspekter.

### Strømforhold

Strømsystemet i Skagerrak er komplisert og varierer mye. Strømmene fremkommer av vedvarende og vindrevne komponenter. Hovedtrekkene i strømbildet er en inngående og mektig strøm i overflaten fra Nordsjøen i NØ-retning, vesentlig i SØ-deler av Skagerrak. Videre er det en overflatestrøm langs Jyllands vestkyst mot Skagen. Denne strømmen kan være sterkt vindpåvirket, f.eks. ved at den stopper helt opp ved kraftig NV-vind. En strøm i 150-200 m dyp med "Atlantehavsvann" går langs sydkanten av Norskerenna. Denne strømmen kan i kalde vintre danne tungt bunnvann.

Vestover langs den norske Skagerrakkysten går i overflaten Den Norske Kyststrøm. Den har sin opprinnelse i Den Baltiske Strøm langs den svenske vestkysten og som er mindre salt og er vanligvis kaldere. Ved inngangen til Skagerrak opptar den saltet vann. Stort sett alt vann som går ut av Skagerrak til Nordsjøen er i denne strømmen.

Mellom den inngående strømmen fra Nordsjøen og den utgående norske kyststrømmen er det hvirvler og medrivning som forårsaker transport og spredning av organismer tvers over Skagerrak.

## Hydrografi

Det er i hovedsak tre typer vann i Skagerrak: "Skagerrak-vann" med saltholdighet <24 ‰ og som er en blanding av lite salt Østersjøvann og kontinentalt kystvann, vann med saltholdighet mellom 34.00 og 34.95 ‰ og atlantisk vann som kommer i dypet inn langs vestkanten av norskerenna og med saltholdighet større enn 35 ‰.

I bunnvannet i Norskerenna er som regel temperaturen hele året 5-6 °C. Om vinteren varierer overflatevannet ofte fra 2-3 til 5-6 °C. Spesielt i den norske kyststrømmen kan temperaturen i kalde vintre gå under 0. Om sommeren er temperaturen i overflaten 12-16 °C i åpent hav mens den kan bli opptil 20 °C i inneskjærs.

## BIOLOGISKE FORHOLD

Overflatelagene i Skagerrak regnes som meget produktive og som også gir seg utslag i meget høy produksjon av fisk pr enhet sjøoverflate. Undersøkelser i Kattegat (NIELSEN et al. 1981) viste at produksjon av planteplankton varierte med mer enn 100 % fra år til år (1975-1979). Gjennomsnitt for perioden var 100-200 g C/m<sup>2</sup>/år. Dette er verdier som er sammenlignbare med beregninger fra norske fjorder i Skagerrak og som i store trekk er uttrykk for sannsynlig produksjon også i Skagerrak (EINAR DAHL, Forskningsstasjonen Flødevigen, pers.medd.). Mengden av planteplankton biomasse over sprang-skiktet midt i Skagerrak ble i mai 1987 målt opptil 250 mg C/m<sup>3</sup> (ROSENBERG et al. 1990).

Når det gjelder produksjon av dyreplankton er det få eller ingen pålitelige kvantitative målinger i Skagerrak Likevel regnes at produksjonen er høy sammenlignet med andre havområder. Det er å forvente en meget stor variasjon pga varierende forhold i hydrografi og tilførsel av næringsstoffer.

## Forekomster av økonomisk viktige fiskearter og krepsdyr

I den grad fangststatistikk gir et uttrykk for fiskeforekomstene, utgjør sild, torsk, hvitting, rødspette og vassild de største bestandene. I tillegg kommer bestanden av skolest som ikke er utnyttet i det hele tatt. Denne befinner seg på stort dyp i Norskerenna. Bestanden av dypvannsreker gir grunnlag for den største fangstverdien av fisk som landes på den norske Skagerrakkysten.

I alle hav inngår fiskeristatistikk i kildematerialet når bestandene skal forsøkes beregnet. Imidlertid er fiskeristatistikken for dette området mangelfull og tildels misvisende. Det kan skyldes bl.a. rapportering av fangster fra andre havområder enn der fangsten er tatt.

Videre er det for mange av artenes vedkommende små bestander og artene inngår kun som bifangster eller innslag i direkte fiske etter andre arter. Av den grunn blir ofte fangsttall og beregninger beheftet med så mye usikkerhet at beregninger av bestanden for disse artene blir umulige.

Bestandsberegninger for arter innen Skagerrak utføres derfor bare for reke, torsk, sild og rødspette. Imidlertid gjøres det beregninger av rekrutteringens relative størrelse (årsklasse styrke) for flere arter.

Som nevnt ovenfor er det få eller ingen store bestander som i sin helhet og i hele sin livssyklus befinner seg bare i Skagerrak. Det gjør det vanskelig til enhver tid å kunne si

hvor mye fisk som er i Skagerrak og hvor mye fisk av de ulike artene som kan fiskes og samtidig beholde et vedvarende høyt utbytte.

I Skagerrak fiskes det hvert år 3-400000 tonn av de ulike artene. I slutten av 1980-årene bestod disse fangstene bl.a. av (1000 tonn, omtrentlige tall) :

sild	200
torsk	18
rødspette	10
reke	10
Makrell	8
hyse	3
andre flatfisk	3
sjøkreps	1
"industrifisk" utenom sild (tobis, øyepål, kolmule og sild)	40-50

Grovt anslag av fangst og verdi for hele Skagerrak basert på gjennomsnittspriser på danske fiskeauksjoner i 1987 :

	omsatt	gj,sn kg pris	Samlet verdi (mill kr)
industrifisk	250000 tonn	0.50	125 000
konsumfisk	100000 tonn	8.80	880 000
Tilsammen	350000 tonn		1 005 000

Det vil si førstehåndsverdi på i størrelsesorden 1 milliard kr. Til sammenligning er verdien av hele det norske fiske på alle hav i 1988 var 4.6 milliarder. Verdien av norsk-fanget fisk og skalldyr i Skagerrak og levert i havner på den norske Skagerrakkysten (Svenskekredsen-Åna Sira var i 1988 192 mill kr, hvorav 181 mill (19000 tonn) var fisk til konsum og 11 mill kr (23000 tonn) var fisk til industriformål.

### Sild (*Clupea harengus*)

Den silden som befinner seg i Skagerrak til ulike tider, består av 3 ulike bestander. Det er Skagerrak-vårgyter som gyter langs kystene lengst øst i Skagerrak hvor også egg og larver befinner seg om våren og forsommeren. Denne bestanden og derved antall egg og larver er forholdsvis lite. Det regnes at det alt vesentlige av egg og larver finnes langs den svenskekysten og i de kystnære farvann fra Oslofjorden til Krisitansand. Det finnes ikke nøyaktige kart over utbredelsen til disse organismene. Det foregår et mindre fiske på denne bestanden i det samme området.

En annen bestand er er den vårgytende silden som gyter lengst vest i Østersjøen, den såkalte "Rügen-sild". Denne silden vandrer når den er blitt gammel nok (2 år) opp i Skagerrak og tildels ut i Nordsjøen. Det regnes at 80 % av Rügen-silden trekker opp i Skagerrak. Det er videre beregnet at 70 % av sild  $\geq 2$  år som befinner seg i Kattegat og Skagerrak består av sild fra Østersjøen. Denne silden gyter altså ikke i Skagerrak men bidrar antagelig betydelig til fisket, spesielt grenseområdet mellom Skagerrak og Kattegat hvor det fiskes endel på denne når silden når den om høsten vandrer tilbake til Østersjøen og de danske beltene.

Den vel mest betydningsfulle sildestammen som opptrer i Skagerrak er silden av den høstgytende Nordsjø-stammen ("Nordsjø-sild") som gyter i ulike områder langs den britiske østkysten. Senhøstes og om den påfølgende vinter driver en stor del av larvene inn i Skagerrak og Kattegat hvor de unge sild vokser opp til de er 1-2 år gamle og trekker tilbake til Nordsjøen. Sildelarvene driver inn i Skagerrak med strømmen i den sydlige del, videre til de østlige deler og over i den norske del av Skagerrak. De blir etterhvert spredt over et temmelig stort område. Av sildelarvene fra Nordsjøbestanden



er det funnet at opptil 75 % kommer inn i Skagerrak. I 1980-årene har det vært en økende andel av larvene som driver inn i Skagerrak.

De senere år har det vært fisket store mengder av sild yngre enn 3 år, vesentlig bestående av Nordsjøstammen. De offisielle fangsttall var for 1986 henimot 80000 tonn som også er kvote for sild/brisling til industriformål. Biomassen av all sild i Skagerrak og Kattegat ble i 1986-7 beregnet til 500-600 000 tonn. Bestanden av gytemoden Nordsjøtsild i Nordsjøen ble for 1987 beregnet til 8650000 tonn og som viser hvor viktig Skagerrak som oppvekstområde er for sild.

### **Brisling (*Sprattus sprattus*)**

Bestanden av denne arten ble i 1970-årene beregnet å være mer enn 100000 tonn med fangster på 50-100000 tonn. Senere har bestanden gått meget sterkt tilbake grunnet høy beskatning og var i slutten av 1980-årene mindre enn 5000 tonn. Det viktigste gytefeltet er i havområdet mellom Skagen og svenskekysten men gyting foregår også langs Jyllandskysten, den svenske og norske Skagerrakkysten. Gytingen foregår i perioden mai-juli, med topp i juni men det er avhengig av hvilket område. Eggene klekkes i løpet av 3-4 dager. Det regnes at de pelagiske larvene befinner seg i 15-20 m dyp til ut juli og at en del av larvene driver med kyststrømmen og rekrutterer bestandene som finnes i vestlandsfjordene.

### **Makrell (*Scomber scombrus*)**

Makrellen som opptrer i Skagerrak og Nordsjøen består av 2 ulike stammer : 1) den som tilhører "Vestbestanden" som gyter vest for de britiske øyer men som i perioder er i Nordsjøen og tildels i Skagerrak på næringsvandring og 2) den som utgjør "Nordsjøbestanden" som gyter i Nordsjøen og Skagerrak. Det alt vesentlige av den makrell som nå finnes i Skagerrak utgjøres av vestbestanden. Tellingene av egg på gytefeltene viser at bare 5-10 % av Nordsjøbestanden gyter i Skagerrak. Gytingen foregår i mai-juni.

Nordsjøbestanden er sterkt redusert de senere år og derved også mengden av makrell som opptrer i Skagerrak. Nordsjøbestanden er etter de siste beregninger (ANON 1988a) under 40000 tonn. I 1990 var Nordsjøbestanden 78 000 tonn, mens vestbestanden er beregnet til 2.1-2.3 mill tonn (ANON 1991).

### **Torsk (*Gadus morhua*)**

Bortsett fra på det dypeste i Norskerenna er torsk vanlig i hele Skagerrak. Det er ikke forbindelse mellom bestanden i Nordsjøen og Skagerrak. Torsken på den norske Skagerrakkysten regnes å være en egen bestand.

Det foreligger ikke kvantitative mål for torskebestanden på den norske Skagerrakkysten. Torskebestanden i Nordsjøen ble for 1987 beregnet til noe under 500000 tonn, i Skagerrak ble den for samme år beregnet til 40-50000 tonn. Gytebestandens størrelse har gått endel tilbake de senere år og var i 1987 ca 10000 tonn. For den norske Skagerrakkysten antas at bestanden er betydelig mindre. Den årlige fangst ifølge den offisielle fiskeristatistikken har vært ca 1000 tonn mot 15-20000 tonn i det øvrige Skagerrak.

Torsken i Skagerrak regnes å gyte over store områder og det har ikke vært lokalisert spesielle gytefelt. Det generelle er at torsken i gytetiden om vinteren trekker opp på noe grunnere vann hvor de pelagiske eggene befinner seg i de øvre 10-20 m dyp. Det er ingen konsentrasjon i det aller øverste overflateskiktet (som f.eks. i Lofoten). Det kan derfor sies at gyteområdene i hovedtrekk er i grunnt-områdene i utkantene av Skagerrak.

### Sei (*Pollachius virens*)

Det er sannsynligvis ingen egen bestand av sei i Skagerrak. Den sei som befinner seg der er i hovedsak en utløper av Nordsjøbestanden og større antall ung sei opptrer der i år med gode årsklasser. Seien kommer inn som yngel om sensommeren, tvers over kyststrømmen v.h.a. hvirvlene i den. Seien kan bli værende i Skagerrak til 3-års alder da den igjen trekker ut i Nordsjøen. Nordsjøbestanden gyter bare i Nordsjøen, men det kan vel forekomme gyting i mindre omfang også i Skagerrak. Det er ikke data for utbredelse av sei-yngel i Skagerrak, antallet er antagelig lavt i forhold til Nordsjøen.

### Hyse (*Melanogrammus aeglofinus*)

Den hyse som finnes i Skagerrak er en del av Nordsjøbestanden. Egg og larver driver inn fra Nordsjøen og det regnes at gyting i Skagerrak foregår bare i liten grad. I Nordsjøen befinner hysa seg på forholdsvis dypt vann. I 1980-årene har hysebestanden i Skagerrak og Kattegat vært beregnet til 12-15000 tonn. Hysa på den norske Skagerrakkysten regnes å være en egen bestand som ikke trekker over Norskerenna.

### Hvitting (*Merlangius merlangus*)

Den hvitting som befinner seg i Skagerrak kan ikke skilles ut fra bestanden i Nordsjøen. Hvittingen blir kjønnsmoden når den er 2-3 år gammel. Det foregår gyting også i Skagerrak men det meste av egg og larver er drevet med strømmen fra Nordsjøen. Det regnes derfor at larvene i hovedtrekk finnes i vannmasser mot danskesiden, men at yngelen etterhvert som den vokser sprer seg i hele området. Det er ikke tilstrekkelige data til å foreta bestandsberegninger for Skagerrak. Nordsjøbestanden har siden 1960-årene variert mellom 0.4 og 1.6 mill. tonn. Bestanden er viktig økologisk faktor idet den er en utpreget beiter på yngel av andre fiskearter.

### Øyepål (*Trisopterus esmarkii*)

Øyepål er utbredt over store områder bl.a. i Nordsjøen og Skagerrak. Øyepålen i Skagerrak tilhører Nordsjøbestanden. Selv om noe gyting kan forekomme i Skagerrak, foregår gytingen til denne arten så å si utelukkende på Nordsjøplatået (Fladen). Gytingen foregår i mars og eggene er pelagiske og finnes oppunder thermoklinen. Den finnes på større dyp, fisket foregår på 150-200 m dyp. Øyepål inngår i det såkalte industrifisket. Den offisielle fangststatistikken gir tall fra 10000 til 67000 tonn de siste årene.

### Tobis (*Ammodytes marinus*)

Av det som fiskes i Nordsjøen utgjøres over 90 % av fangstene av havsil. Det er en liten fisk som sjelden blir mer enn 100 g. Bestanden utgjøres i alt vesentlig av 0-2 år gammel fisk og forekommer i Nordsjøen og Skagerrak i de grunnere deler ned til 100 m dyp. Tobis gyter ved årsskiftet og eggene blir liggende i sanden i flere måneder og blir klekket om våren og kan foregå over langt tidsrom. 0-gruppen befinner seg i vannmasser med plankton hvor den beiter men trekker om høsten ned mot bunnen. Tobislarver finns i betydelige antall over store områder i Skagerrak

Tobis foretar ikke store vandringer. Den tobis som befinner seg i Skagerrak tilhører den nordlige komponent i Nordsjøen som i 1986-1987 var på 7-800000 tonn. Ifølge den offisielle statistikk varierer fangstene i Skagerrak mye, fra 5000 til 67000 tonn siden 1986, men statistikken er usikker. I 1989 var beregnet fangst i Skagerrak til 15000 tonn (ANON 1991).



### Rødspette (*Pleuronectes platessa*)

Rødspette finnes i hele Skagerrak men bunnforholdene tilsier at bestanden er betydelig størst på danskesiden. I Skagerrak blir rødspette kjønnsmodne når de er 3-4 år. Når gytetiden nærmer seg, trekker de mot grunnere farvann og gyter om vinteren på 100-150 m dyp. Eggene er forholdsvis store : 1.5-2.5 mm. Egg og larver er pelagiske og befinner seg ganske nær sjøoverflaten.

Larvene og yngelen trekker inn på meget grunt vann, helt opp til 1-1.5 m dyp og vokser opp der men trekker ut på dypere vann etterhvert. Betydelig gyting finner sted langs den danske vestkysten - også i Skagerrak hvor larvene driver opp langs kysten og rundt Skagen og ned i Kattegat.

Den bestanden som befinner seg på den norske Skagerrakkysten regnes å gyte der uten nevneverdig kontakt med bestanden på danskesiden. Den norske bestanden må være meget liten i forhold til på danskesiden. Av total fangst i Skagerrak i 1987 på ca 15000 tonn, er det rapportert bare 25 tonn fisket av Norge. I Fiskerisjefens rapport over landinger på Skagerrakkysten er ikke rødspette nevnt i det hele tatt. Den totale biomasse av rødspette i Skagerrak ble for 1988 beregnet til ca 34000 tonn.

### Øvrige flyndrefisk

En rekke andre flyndrefisk finnes i Skagerrak. De mest verdifulle er piggvar (*Psetta maxima*), lomre (*Microstomus kitt*), smørflyndre (*Glyptocephalus cynoglossus*), tunge (*Solea vulgaris*) og kveite (*Hippoglossus hippoglossus*). Det foretas ikke bestandsberegninger for disse artene. Bortsett fra kveite som gyter på stort dyp om vinteren og har larver om våren, har de øvrige flyndrefiskene larver i sommerhalvåret. Tunge og piggvar har larver og yngel som det første året oppholder seg temmelig grunt f.eks. på den danske vestkysten hvor også gyting for disse artene foregår. Lomre og smørflyndre gyter og oppholder seg på noe dypere vann men meget lite er kjent om forekomst av deres egg og larver.

Hvis fangstmengde gir et visst bilde av bestandsstørrelsen, kan det slutes at bestanden på den norske siden av Skagerrak er meget liten i forhold til de sydøstre deler av Skagerrak.

### Pigghå (*Squalus acanthias*)

Pigghå oppholder seg mest på forholdsvis dypt vann og kan streife delvis i stim over store områder. Den føder levende unger og har 1-7 fostre som de bærer i 18-22 måneder og det sies at pigghå "føder" hele året. Det kjennes ikke spesielle felt hvor parring eller "ungekasting" foregår. I 1987 ble det i Kattegat og Skagerrak fisket over 2000 tonn hvorav det aller meste regnes å være tatt i Skagerrak.

### Skolest (*Coryphæonides rupestris*)

Skolest er en dypvannsfisk som ennå ikke er kommersielt utnyttet i Norge. Nyere undersøkelser har antydnet at det på dypt vann i Norskerenna i Skagerrak kan være 40-50000 tonn. Den finnes helst dypere enn 300 m. Det antas at den gyter om høsten og vinteren og at den har pelagiske egg og larver som finnes på store dyp.

### Vassild (*Argentina silus*)

Vassild kan bli meget gammel, den finnes over store deler av norske farvann. Den finnes i Skagerrak på dyp større enn 300 m. Gytingen kan skje over et langt tidsrom, men hovedgytingen i Skagerrak ser ut til foregå i mars og april. Det vites lite om forekomst av egg og larver, men det antas at de er pelagiske, på forholdsvis stort dyp.

Bestanden i Skagerrak er grovt beregnet til 50-60000 tonn. Det antas også at bestanden i Skagerrak vesentlig finnes i Norskerenna og langs eggakanten og har forbindelse med bestanden lenger vest og nordover.

### **Dypvannsreke (*Pandalus borealis*)**

Dypvannsreken finnes i Skagerrak på dyp større enn 100 m. Det antas at rekene ikke foretar vandringer utenom at de trekker opp på litt grunnere vann i gytetiden.

Hunnene bærer de befruktete eggene på bakkroppen fra høsten til vinteren når de klekkes fra februar til mars. Larvene gjennomgår 12 skallskifter i løpet av 1-2 måneder innen de slår seg ned på bunnen tidlig på sommeren. Larver av dypvannsreke er funnet helt opp til 5 m dyp. Det finnes ikke data for utbredelse av rekelarver i Skagerrak, men det er sannsynlig at de er konsentrert over gyteområdene. Rekene har en slags yngelpleie ved at de bærer de befruktete eggene i flere måneder og har bare 1000-3000 egg. Dette tilsier at antall rekelarver høyt oppe i vannmassene er forholdsvis lavt.

Rekene i Skagerrak blir ikke mer enn 3-4 år gamle og inngår i fisket vesentlig som 1- og 2-gruppe. Fisket er således vanligvis basert på 2 årsklasser. De siste årene har det i Skagerrak vært fisket ca 10000 tonn, hvorav norske fiskere har tatt opptil halvparten. For fisk og skalldyr som ilandføres på den norske Skagerrakkysten utgjør reke i verdi ca 60 %. Noe av dette er fisket vest for det som defineres som Skagerrak.

### **Sjøkreps (*Nephrops norvegicus*)**

Sjøkreps finnes på bløtbunn fra 30-250 m dyp. De gyter 1000-5000 egg om sommeren og eggene bæres under halen frem til neste vår. Klekkingen kan foregå over forholdsvis lang periode. Larvene lever pelagisk 3-4 uker men det vites lite om i hvilket dyp de befinner seg. Det antas imidlertid at larvene bare i liten grad finnes i vannmassene nærmest overflaten.

Det foretas ikke bestandsberegninger for sjøkreps. Fangstene i Skagerrak har tatt seg opp i 1980-årene.

### **Hummer (*Homarus gammarus*)**

Hummerbestanden i Skagerrak er for tiden meget lav sammenlignet med tidligere tider. For 1980-årene har de offisielle tall for fangstene vært 20-50 tonn. De norske fangstene har vært ca 10 tonn pr år. I tillegg kommer hummer fisket av fritidsfiskere.

Hummer finnes fra 5-6 m til ca 50 m dyp. Hunnene bærer de befruktete eggene under halen fra tidlig på høsten til neste sommer da de klekkes og larvene lever pelagisk i 2-3 uker. Det finnes ikke data for i hvilket dyp de pelagiske larvene befinner seg. De er ikke registrert i plankontrekk.

### **Taskekrabbe (*Cancer pagurus*)**

Bestanden av krabbe (=taskekrabbe) er ikke kjent men fangstene av krabbe i hele Skagerrak og Kattegat er offisielt i underkant av 100 tonn pr år som sin helhet tas av svenske fiskere. I tillegg vet vi at danske fiskere fisker krabbe som landes som "krabbeklør" men det er ingen gode talloppgaver for. De norske fangstene i Skagerrak omsettes utenfor salgslagene men det antas at den utgjør ca 100 tonn pr år.

Larvene til mange arter av tinfotkreps (herunder "krabber") finnes i planktonet om sommeren men larvene til taskekrabbe registreres ikke spesielt og det vites f.eks. ikke i hvilke dyp de finnes.



## Egg og larver av fisk og krepsdyr i Skagerrak

I rapport fra ICES arbeidsgruppe på bunnfisk i Kattegat og Skagerak for 1988 og 1989 uttales bl.a. "...det er en åpenbar mangel på basal biologisk kunnskap om en lang rekke arter i området. Det er ingen undersøkelser av nyere dato om gyteområder og om drift av egg og larver av torsk, hyse og hvitting."

I en litteraturstudie (TORSTENSEN og BØHLE, 1991) ble det bekreftet at det er betydelig mangel på kunnskap om forekomst av fiskeegg og fiskeegg basert på systematiske og helårlige undersøkelser. De data som finnes er bare for en stor del spredte observasjoner.

Utbredelseskartene (Fig. 1-5) og Tabell 1 for egg og larver av noen fiskearter er dels basert på antagelser ut fra utbredelsesområdet til den gytende del av fiskebestanden og er derfor beheftet med stor usikkerhet. På den annen side regnes at de representerer en vanlig oppfatning av det generelle bilde av artenes utbredelse basert på observasjoner gjennom mange tiår, dog mange av ikke-systematisk karakter.

Det som finnes av nyere undersøkelser av egg og larver i Skagerrak er meget sparsomt. I perioden 1959-1963 ble det av svenske forskere vesentlig i Indre Skagerrak utført tokter i månedene mai-og juni (bl.a. ARMIN LINDQUIST).

Fra Forskningsstasjonen Flødevigen er det foretatt spredte undersøkelser i fjordene og kystnære farvann fra 1917 til 1950-årene.

Fra midt i 1950-årene til midt i 1960-årene ble det fra Forskningsstasjonen Flødevigen i månedene mai, juni og juli samlet inn fiskeegg og -larver fra tokter i Skagerrak, Kattegat og i fjordene. Materialet stammer fra mer enn 100 faste stasjoner men er bare delvis publisert (MYRBERGET, 1965). Bortsett fra brisling og makrell var antall egg og larver små eller svært varierende som gjør det vanskelig å trekke konklusjoner om forekomst og tetthet.

Den upubliserte delen av dette materialet representerer neppe situasjonen slik den er i 1980- og 1990-årene med endrede størrelser og fordeling av bestandene for f.eks. brisling og makrell. Materialet inneholder yngel av de følgende arter (bearbeidet av STEIN TVEITE, Forskningsstasjonen Flødevigen) :

Brisling (*Sprattus sprattus*),  
 Makrell (*Scomber scombrus*)  
 Firetrådet Tangbrosme (*Gaidropsaurus cimbrius*)  
 Rødspette (*Pleuronectus platessa*)  
 Smørflyndre (*Glyptocephalus cynoglossus*)  
 Fjesing (*Trachiurus draco*)  
 Hvitting (*Merlangius merlangus*)  
 Bergnebb *Ctenolabrus rupestris*)  
 Torsk (*Gadus morhua*)  
 Lange (*Molva molva*)  
 Lomre (*Microstomus kitt*)  
 Fløyfisk (*Callionymus lyra*)  
 Sandflyndre (*Limanda limanda*)  
 Småsil ="tobis" (*Ammodytes tobianus*)  
 Vassild (*Argentina silus*)  
 Skolest ("*Macruridae*")



Siden 1987 har det fra Forskningsstasjonen Flødevigen vært utført undersøkelser av forekomst av sildelarver i Skagerrak. Materialet fra perioden desember 1987- april 1988 (JOHANNESSEN og MOKSNESS 1991). Sildelarver i betydelig antall ble funnet i den inngående strømmen fra januar til april og likedan i den norske kyststrømmen (Fig. 1). Larvene var om natten fordelt i de øvre 60 m. Det er larver av Nordsjø-bestanden og gytt som egg i sentrale og vestlige deler av Nordsjøen .

Brislingens larver er lett kjennlig fra andre arter og finnes i de øvre 50-100 m. Larvene forekommer fra mai til juli med topp i juni. Hoved-gytefelt var tidligere mellom Skagen og den svenske vestkysten. I 1950 fant DANNEVIG (1954) også konsentrasjon av larver i kystvannet ut for Kragerø og noe mindre i kystvannet mellom Larvik og Kristiansand. De høyeste konsentrasjonene ble funnet i Oslofjorden (12 larver pr trekk). Øst for Skagen var det opptil 90 larver pr trekk. Midt i Skagerrak ble det ikke funnet larver. I fjordene på strekningen Kristiansand til Larvik var det ca 3 larver pr trekk. Hovedgytefelt er markert på Fig. 2.4 i rapport fra ICES WG 1988 (ANON. 1988b) hvor det vises at kystene og fjordene er gytefelt, men at det foregår gyting bare i lite omfang midt i Skagerrak.

Makrell av Nordsjøbestanden gyter antagelig over store deler av Skagerrak, men mest egg er funnet lengst vest og på norskesiden. I enkelte år er de høyeste konsentrasjoner utenfor Kristiansand. Likevel er den alt vesentlige av gytingen og derved rekrutteringen til Nordsjøbestanden som foregår i Nordsjøen, altså utenfor Skagerrak. Det regnes at 5-10 % av gytingen foregår i Skagerrak. Mengden av egg som blir gytt i Skagerrak er avhengig av Nordsjøbestandens størrelse. Denne er (1989) meget lav i forhold til f.eks. 10 år siden. (ANON. 1988b).

Tobislarver finnes i hele Skagerrak, har vært funnet i plankontrekk i tildels meget store antall og dominerende overfor andre fiskelarver.

Torsk sies å gyte over hele Skagerrak. Generelt går den opp på "noe grunnere" vann og gyter. Spesielle gytefelt er ikke beskrevet, bortsett fra at lokale fiskere har nevnt felter ved Langesund og på Svenner-banken lengst øst i Skagerrak. Larver av torsk antas i hovedsak å befinne seg fra overflaten til 30 m dyp.

I april 1989 undersøkte DIDRIK.S.DANIELSSEN (Forskningsstasjonen Flødevigen) store deler av Skagerrak og Kattegat med planktonredskap. Det ble da funnet endel tobislarver men ikke torskelarver. Forøvrig er det funnet torskelarver i åpne Skagerrak, men de høyeste konsentrasjonene har vært registrert i de norske fjordene, inkludert Oslofjorden.

Egg og larver til vassild og skolest finnes i forbindelse med forekomst av voksen fisk, dvs. på stort dyp midt i Norskerenna.

Larvene til dypvannsrekene har vært registrert i meget liten grad i planktonprøver idet de har inngått i betegnelsen "decapodelarver". Basert på at dypvannsrekene slipper eggene i perioden januar til mars må de pelagiske larvene befinne seg i planktonet fra denne tiden og 2-3 måneder fremover våren. I Oslofjorden er de funnet i trekk fra 0-50 m (HJORT og RUUD 1938). Utenfor Arendal er de blitt registrert i hele vannsøylen fra 5 til 170 m, med de høyeste antall nærmest overflaten (ELLINGSEN 1977).

## KONKLUSJON

De største forekomster av egg og larver er om vinteren og våren da et flertall av de viktige artene har gytetid. På forsommeren og sommeren opptrer egg og larver av mer varmekrevende arter. Dette kan skjematisk summeres slik :

Vinteren :	torsk, rødspette, sild (Nordsjøbestand) kveite, lange, hvitting, hyse, tobis, dypvannsreke
Våren :	sild (Skagerrak vårgyter), vassild, tobis, dypvannsreke, sjøkreps, øyepål, smørflyndre, sei
Forsommer :	makrell, tobis, hummer, taskekrabbe, piggvar, tunge, brisling, sild (Skagerrak vårgyter)
Sommer :	makrell, hummer, brisling, tobis
Senhøsten :	sild (Nordsjøbestand), tobis, skolest
Ukjent :	lysing, pigghå, kolmule, gråsteinbit, lomre

For de pelagiske artene sild, makrell og tobis vil larver være spredt mer vidt enn larver av arter som er knyttet til grunnere vann og ved kystene. Den sistnevnte gruppen kan sannsynligvis representeres ved rødspette, piggvar, tunge, torsk, hummer, og taskekrabbe.

For hele Skagerrak er de totale fiskeforekomstene og fangster av spesielt bunnfisk størst over grunntområdene rundt de danske kystene og ned mot Kattegat hvor det høyest sannsynlig også vil være et høyest antall fiskelarver. Imidlertid er det sannsynlig at fiskelarver for endel arter har sammenhengende utbredelse med de norske farvann selvom gyting f.eks. skulle være konsentrert til den danske sokkelen. Et motsatt eksempel er torsk som på den norske Skagerrakkysten ikke har kontakt med bestanden i Nordsjøen og på danskelsiden. Den norske del av bestanden er således avhengig av gyting i fjordene og langs kysten.

Selv om endel av fiskeartene som opptrer i Skagerrak gyter på forholdsvis dypt vann, dvs. 150-200 m, er det utbredt erfaring at egg og larver stort sett er i de øverste 50 m ved sjøoverflaten hvor de finner de beste næringsforholdene. Arter som torsk, makrell og delvis sild har egg og larver ofte ekstremt nær overflaten. Egg og larver av de dyptlevende skolest og vassild har også deres egg og larver på stort dyp og finnes ikke i de øvre vannlag.

De mest økonomisk viktigste artene som opptrer med egg og larver i Skagerrak er sild, torsk, rødspette og dypvannsreke. Av disse er overfor menneskeskapte skadelige miljøpåvirkninger om høsten og vinteren sildelarver av Nordsjøbestanden sannsynligvis mest utsatt. Om vinteren og våren er larver av torsk, rødspette og dypvannsreke mest utsatt.

Ytre påvirkninger i de kystnære farvann og vil komme i kontakt med flest av disse organismene i de øvre 50 m.

## Litteratur og referanser

- ANON., 1988a. Report of the mackerel working group.  
*Coun.Meet.int.Coun.Explor.Sea*, 1988 (Assess: 2) : 1-82.
- ANON., 1988b. Report of the sprat biology workshop.  
*Coun.Meet.int.Coun.Explor.Sea*, 1988. (H 4 : ):1-52. + figs.
- BAKKEN, E., Iversen, S.A. og Westgård, T. 1987. Makrell og makrellfisket. Seminar om Fiskeressursene i Nordsjøområdet, s. 90-103. Norges Fiskarlag. Trondheim
- BØHLE, B. 1989. Ressurser av fisk, krepsdyr og sel i Skagerrak. *Flødevigen Meldinger 1989* (3) : 119 s.
- DANNEVIG, A. 1945. Undersøkelser i Oslofjorden 1936-1940. Egg og yngel av vårgytende arter. *Fisk.Dir.Skr. Ser.havunders.*,8 (4) 91 p.
- DANNEVIG, A.. 1922. Undersøkelser over den pelagiske egg- og yngelbestand paa Skagerakkysten vaaren 1917. *Aarsber.vedk.Norges fiskerier* , 3, (1921): 119 s.
- DANNEVIG, G. 1954. Brislingens gyting. I. Undersøkelser i Skagerak og Ryfylke. *Fiskets Gang* , 40 : s. 207-208 og 214.
- DANNEVIG, A. 1940. The propagation of the common food fishes on the Norwegian Skager Rack Coast. *Fisk.Dir.Skr. Ser.havunders.*,6 (3) 90 p.
- ELLINGSEN, E. 1977. Preliminary studies on the occurrence of the larvae of deep water prawn (*Pandalus borelalis* KRØYER) in southern Norway.  
*Coun.Meet.int.Coun.Explor.Sea*, 1977 (K 32): 8p.
- FØYN, L. and SERIGSTAD, B. 1988. Oil in new offshore fields. Fish larvae as the critical component in the assessment of potential consequences for the fish resources. *Coun.Meet.int.Coun.Explor.Sea*, 1988 (E 18 ) : 1-8.
- GRAHL-NIELSEN, O., SUNDBY, S., WESTRHEIM, K. and WILHELMSSEN, S. 1980. Petroleum hydrocarbons in sediments resulting from drilling discharges from a production platform in the North Sea. Proceedings from Symposium on Research on Environmental fate and effects of drilling fluids and cuttings, Lake Buena Vista, Florida, 21-24 January 1980.
- HJORT, J. og J.RUUD, 1938. Rekefisket som naturhistorie og samfundssak.  
*Fisk.Dir.Skr. Ser.havunders.*, :5 (4) : 158 s.
- JENSEN, A.J.C., 1949. Mængde og vækst af sildeyngel i de danske farvande. *Ber. den danske biol. St.*, 51 : 17-41.
- JOHANNESSEN, A. og MOKSNESS, E. 1991. Herring larvae (*Clupea harengus*) in the Skagerrak area from December 1987 to April 1988. *Fisheries Research*, 11, :155-170.
- LINDQUIST, A. 1968. Fiskägg och -larver 4-13.mars 1968. (49).
- LINDQUIST, A. 1968. Ichthyoplankton of the Skagerak : maps and tables concerning May and June. *Medd. fr. Havsfiskelaboratoriet Lysekil* , (42) 13 p. 180 maps.
- LINDQUIST, A. 1971. Eel larve in the Skagerak. *Medd. fr. Havsfiskelaboratoriet Lysekil* , (127).
- LINDQUIST, A. 1976. Observations on glass eels in the Skagerak and Kattegat. *Medd. fr. Havsfiskelaboratoriet Lysekil* , (201): 16 p.
- LINDQUIST, A. 1969. On the distribution of fish eggs and larvae in the Skagerak. *Medd. fr. Havsfiskelaboratoriet Lysekil* , (64).
- MYRBERGET, S. 1965. Planktoniske fiskeegg og yngel i Skagerak og Oslofjorden 1957-59. *Fauna* 18 : 120-131.
- PETERSEN, C.G.JOH., 1902. Om andre torskefisk i vore farvande. *Ber. Den danske biologiske Station 11* , 1900 og 1901 : 24-27.

- PETERSEN, C.G.JOH., 1902. Torskens biologi i de danske farvande. *Ber. Den danske biologiske Station 11*, 1900 og 1901: s. 3-23
- ROSENBERG, R. 1982. Några lekplatser för sill i Skagerrak och Kattegatt. *Medd. fr. Havsfiskelaboratoriet Lysekil*, (283) 13 s.
- SERIGSTAD, B. and FØYEN, L. 1987. Age dependent sensitivity of oil on fish larvae, used in assessment of potential oil pollution damages on fish resources. *Coun.Meet.int. Coun.Explor.Sea*, 1987 ( E 12 ):16 p.
- SERIGSTAD, B., SVÆREN, I. and FØYEN, L. 1988. The effects of oil-base drilling mud and crude oil on demersal fish eggs. *Coun.Meet.int. Coun.Explor.Sea*, 1988 ( E 19 ): 1-17.
- SOLEMDAL, P. and SUNDBY, S. 1981. Vertical distribution of pelagic fish eggs in relation to species, spawning behaviour and wind conditions. *Coun.Meet.int. Coun.Explor.Sea*, 1981 ( G 77 ): 1-12.
- SUNDBY, S. 1983. A one-dimensional model for the vertical distribution of pelagic fish eggs in the mixed layer. *Deep Sea Research*, 30 (6a) : 645-661.
- SÆTRE, R. 1983. Strømforholdene i øvre vannlag utenfor Norge. Havforskningsinstituttet, Bergen : FO 8501.
- TORSTENSEN, E. og BØHLE, B. 1991. Fiskeegg og fiskelarver i Skagerrak, en litteraturstudie. Havforskningsinstituttet, Forskningsstasjonen Flødevigen. 3/1991/HFF : 24 s.



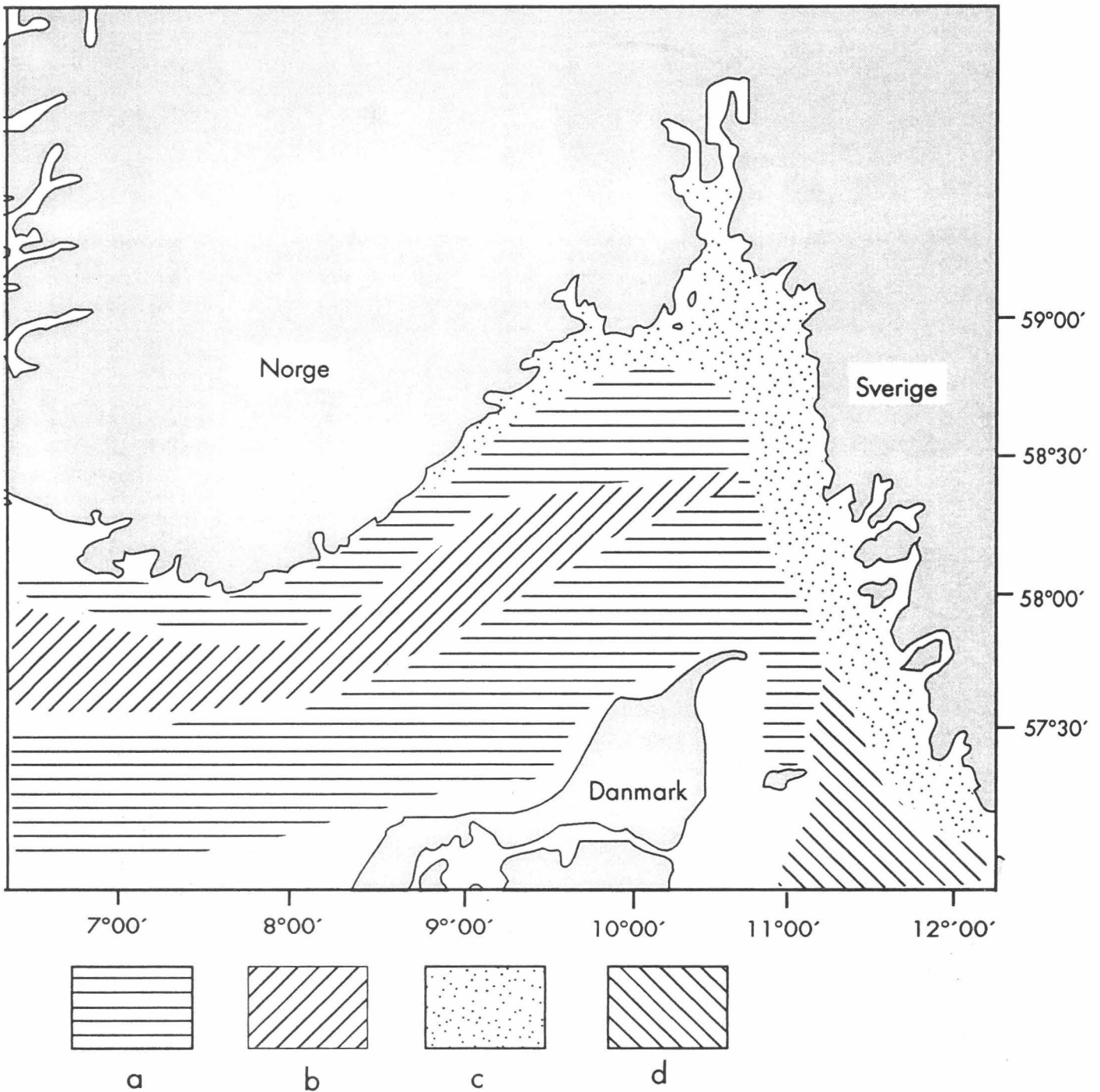


Fig. 1 Forekomster av sildelarver i Skagerrak :  
 a) Larver av Nordsjøbestanden, største konsentrasjon, b) larver av Nordsjøbestanden, mindre konsentrasjon, c) larver av Skagerrak vårgyttere, gyteområde og larveutbredelse, d) larver av vårgytende sild, iblandet larver fra Østersjøen.

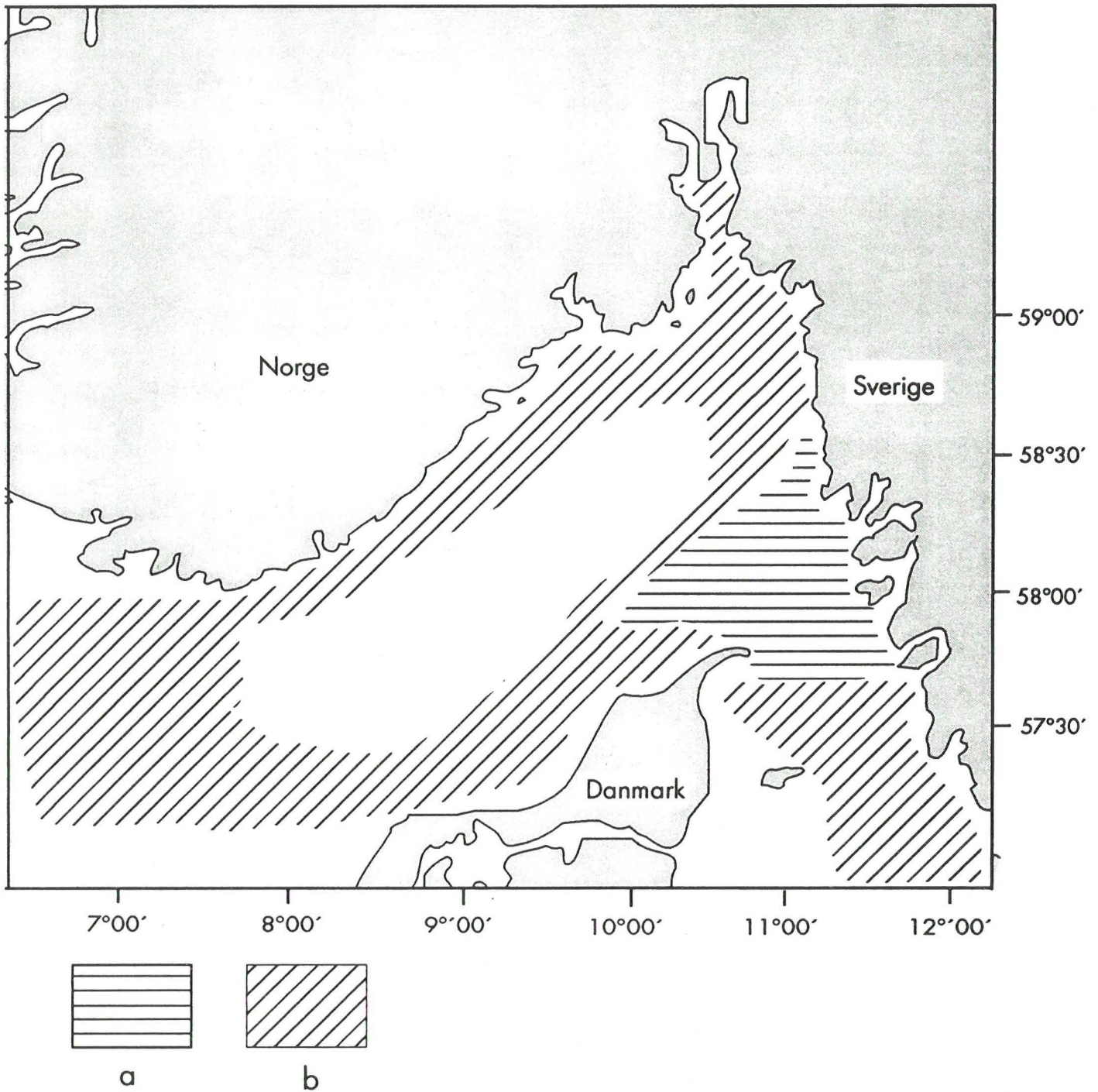


Fig. 2 Gyteområder og forekomst av egg og larver av brisling :

- a) Tradisjonelt hovedgyteområde og antatt høyeste konsentrasjon av egg og larver,
- b) antatt mindre konsentrasjon av egg og larver

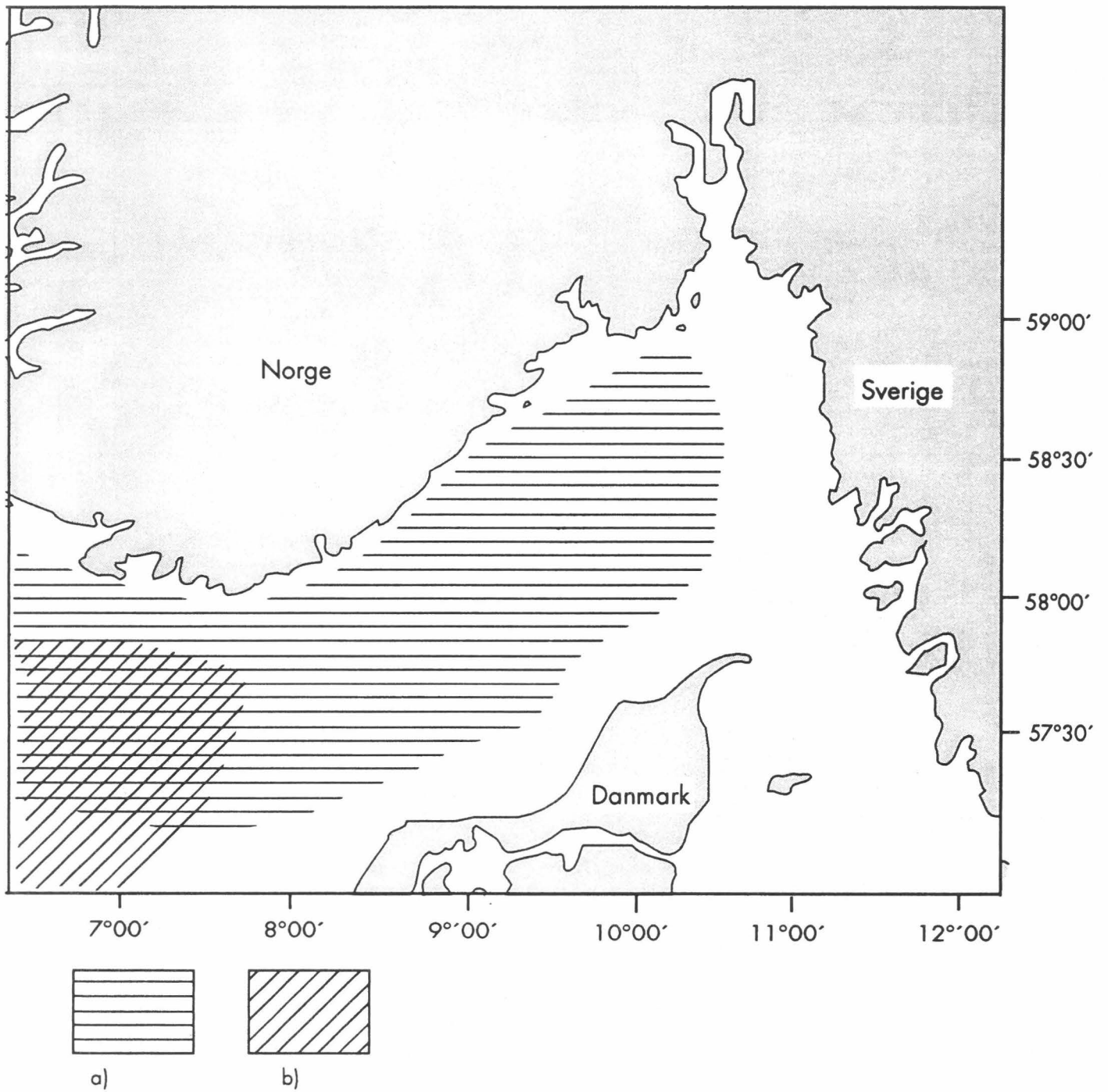


Fig. 3. a) Hovedforekomst av makrell  
b) Gyteområde, forekomst av egg og larver



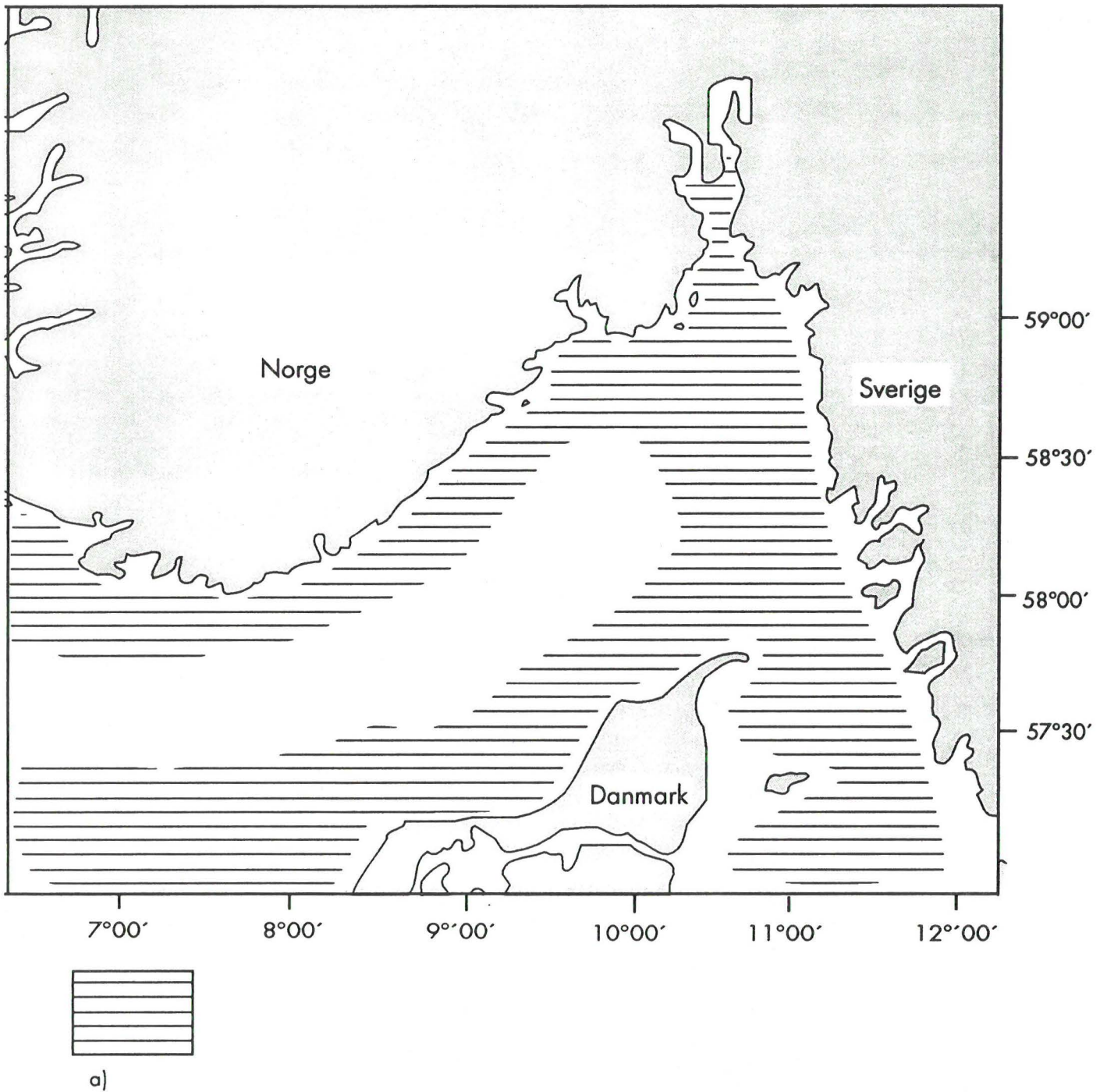


Fig. 4. a) Hovedforekomst og gyteområde og forekomst av egg og larver av torsk.



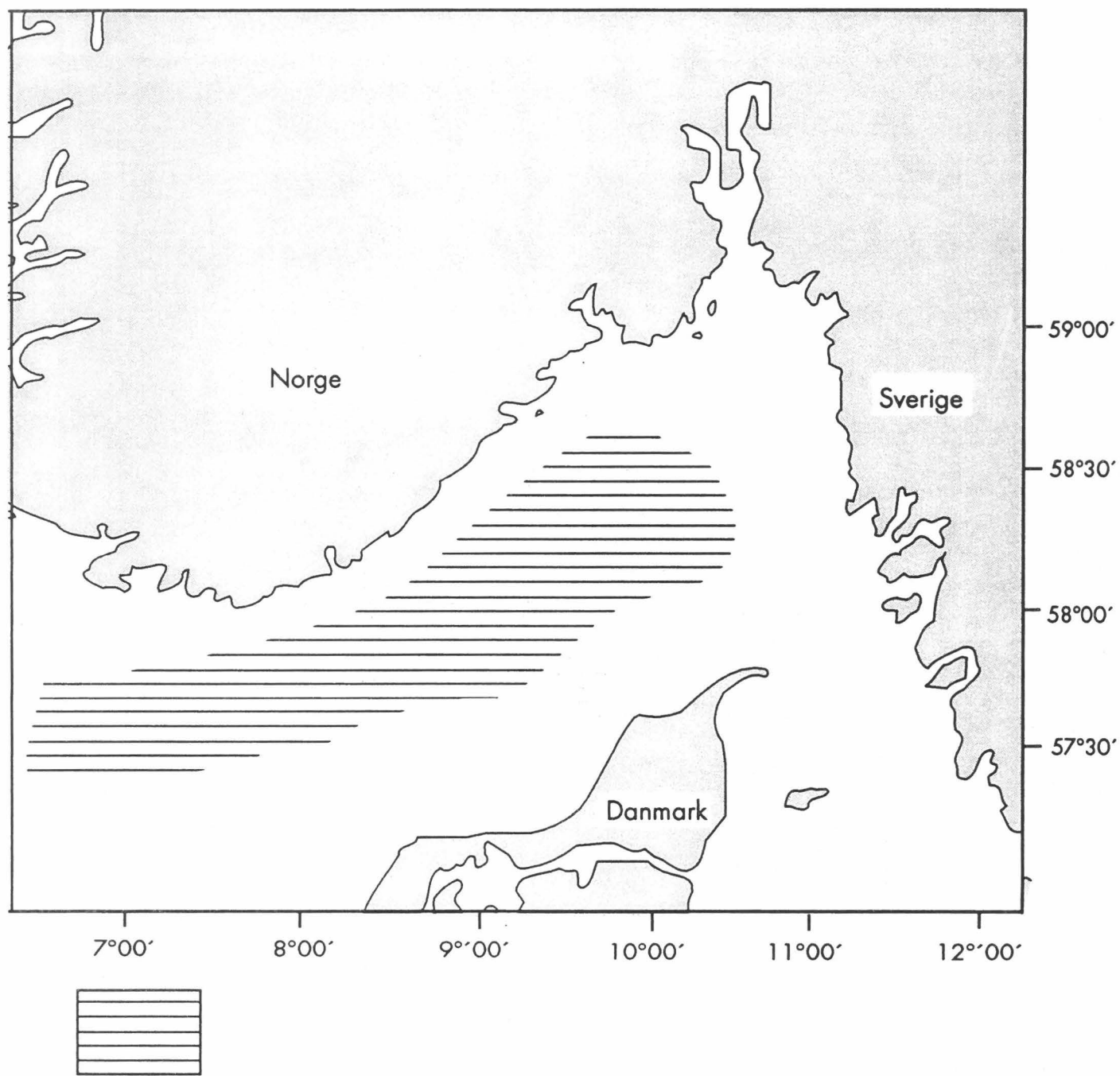


Fig. 5. Utbredelsesområde for vassild og skolest og antatt forekomst av egg og larver i dyp 300-500 m.

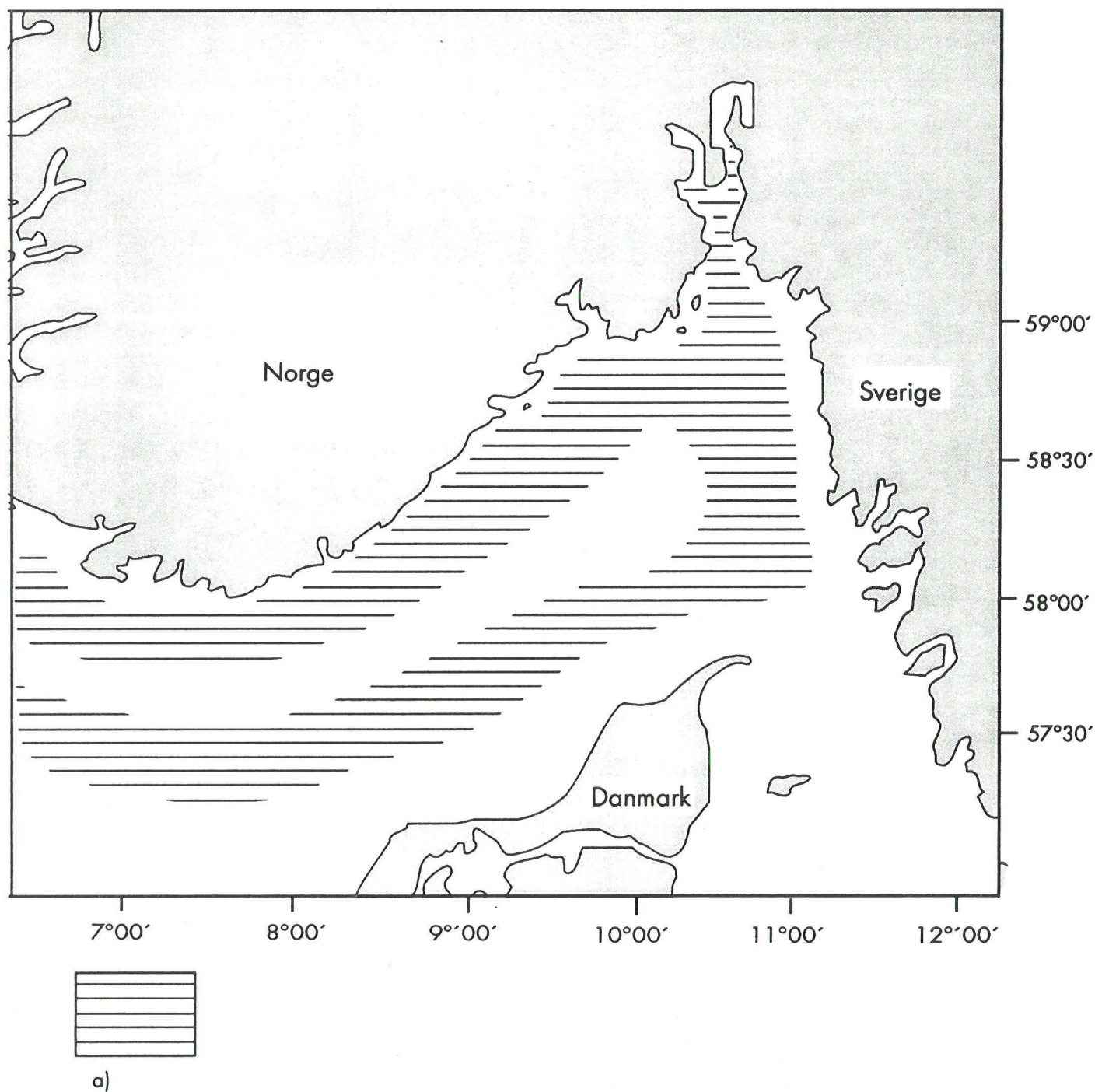


Fig. 6. a) Forekomst og gyteområder av dypvannsreker og antatt område for pelagiske larver .

Tab. 1 Skjematisk oversikt over antatt gyting og forekomst av egg og larver av økonomisk viktige fiskearter og krepsdyr i Skagerrak.

Art	Gyteområde	Gyteperiode	Egg og larver i Skagerrak	
			Forekomst	Områder
Sild, Nordsjø-bestand	Nordsjøen	Høsten	Ja	Hele området, pelagisk og grunt
Sild, Skagerrak vårgyter	Kyst og fjorder	Våren	Ja	No. og sv. kysten, pelagisk og grunt
Brisling	Kyst og fjorder	April-juli	Ja	Langs kystene, pelagisk og grunt
Makrell	Vestlige Skagerrak	Mai-juli	Lite	Mest i vestl. Skag. , høypelagisk
Tobis	Vestlige Skagerrak	Våren (klekking)	Ja	Mesteparten av Skagerrak
Torsk	Hele området	Februar-april	Ja	Hele området, nær bunnen
Hyse	Hele området	Vinteren	Ja	Hele området, nær bunnen
Sei	Nordsjøen	Vinteren	Lite	
Lysing	Biskaia	-	Nei	
Hvitting	Hele området	Vinteren	Lite	Hele området, ved bunnen, midlere dyp
Rødspette	Hele området	Vinteren	Ja	Hele området, mest i danske farvann ved bunnen
Piggvar	Hele området	Forsommeren, grunt	Ja	Hele området, ved bunnen, forh. grunt
Smørflyndre	Hele området	-	Ja	Hele området, ved bunnen, forh. dypt
Kveite	Hele området	-	Ja	På dypt vann, helst under 300 m
Tunge	Hele området	Forsommeren, grunt	Ja	Alle stadier, ved bunnen på grunt vann
Pigghå	-	Hele året	Ukjent	
Skolest	Dypt i Norskerenna	Høsten	Ja	På dypt vann i Norskerenna, 300-600 m
Vassild	Dypt i Norskerenna	Våren	Ja	På dypt vann i Norskerenna, 300-600 m
Dypvannsreke	Hele området	Våren (klekking)	Ja	Helst på dypt vann
Sjøkreps	Hele området	Våren (klekking)	Sannsynlig	Sannsynlig på dypt vann
Hummer	Kystområder	Sommer (klekking)	Ukjent	Sannsynlig på grunt vann men aldri funnet !
Taskekrabbe	Kystområder	Sommer (klekking)	Ja	Grunt vann

