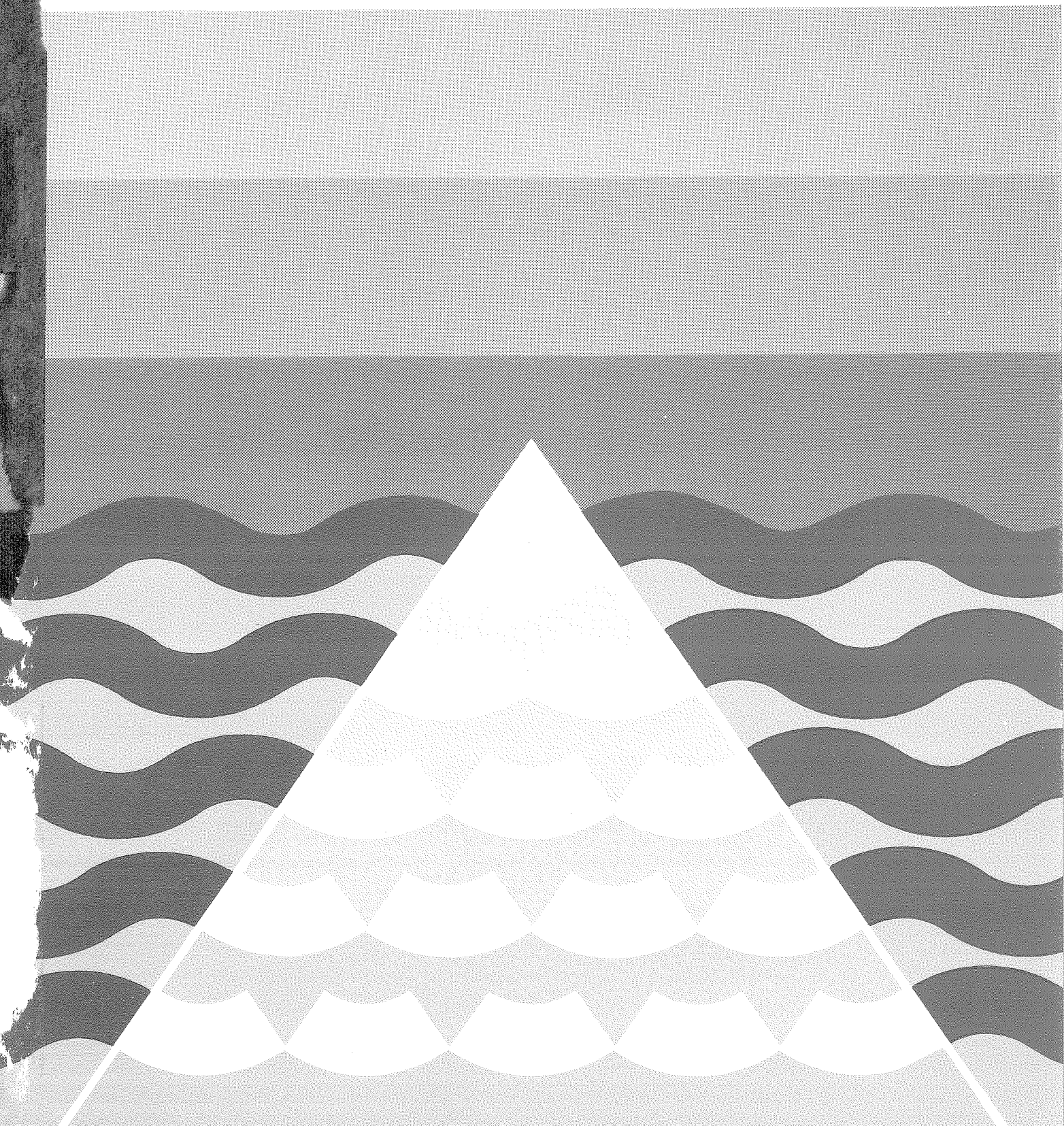


SERIE B  
1981 Nr. 2

# FISKEN og HAVET

RAPPORTER OG MELDINGER  
FRA FISKERIDIREKTORATETS HAVFORSKNINGSINSTITUTT - BERGEN



SERIE B  
1981 Nr. 2

Begrenset distribusjon  
varierende etter innhold  
(Restricted distribution)

BORGUNDFJORDTORSKEN

Ein rapport til Ålesund kommune om Borgundfjorden  
si rolle som gyteområde for torsk

Av

OLAV R. GODØ og NORALF SLOTSVIK

Redaktør  
ERLING BRATBERG



## INNLEIING

Dei to viktigaste gytefeltta for torsken i norske farvatn ligg i Lofoten og på Mørekyten. På Møre foregår gytinga både i Borgundfjorden og på kysten utanfor (Fig. 1). Desse to gyteområda har begge nær tilknytning til Breisunddjupet. Gytinga på kysten er vanlegvis knytt til områda rundt Breisunddjupet og i mindre grad til områda rundt Buddjupet. Heilt inne ved land deler Breisunddjupet seg i to og endar i Storfjorden og Borgundfjorden.

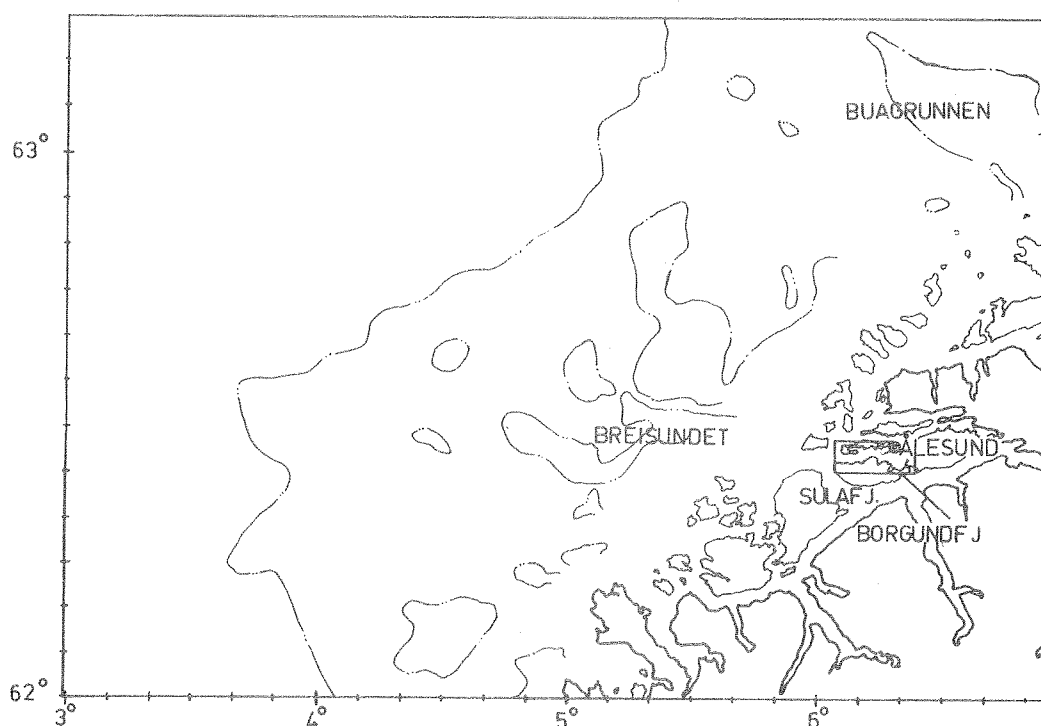


Fig. 1. Mørekyten.

Torsken kan kvart år tilbakelegge mangfoldige mil frå beiteområdet til gyteområdet i si søkjing etter den rette staden å gyte. Dei hydrografiske forholda er viktige for valget av gyteområde. Borgundfjorden er i dag hamneområde og viktig resipient til ein befolkningskonsentrasjon på rundt 40 000 menneske. Eit aukande folketal har ført til større utslepp av næringssalt og organisk materiale i fjorden. Det har vore nemnd at endra miljøtilhøve er årsaka til det dårlege torskefisket i Borgundfjorden dei siste åra. Spørsmålet er om ei forverring av miljøtilhøva kan føre til at torsken i mindre grad sig inn i fjorden og til større død på egg- og yngelstadiet.

## FISKERIHISTORIE

Før 1830 var Borgundfjorden sentrum for vårtorskefisket på Møre. Etter den tid gjorde utviklinga av betre sjøbåtar at kystområdet har innteke ei dominerande rolle. Likevel hadde Borgundfjorden periodevis stor betydning fram til slutten av 1950-åra. Dei siste gode Borgundfjordår var perioden 1956-1958. I 1956, til dømes, var oppfiska kvantum i Borgundfjorden 1953 tonn som utgjorde 43% av totalkvantumet innmeldt til Sunnmøre og Romsdal Fiskesalslag i gytesesongen. Fig. 2 viser variasjon i landa torskekvantum frå Møre totalt og frå Borgundfjorden i åra 1956-1977. Til ein viss grad ser Borgundfjordfisket ut til å ha variert uavhengig i høve til kystfisket. Variasjonene i fjordfisket har tradisjonelt vore store, frå 4 500 tonn i 1915 til 162 tonn i 1922. Etter 1974 vart det slutt med å føre statistikk for Borgundfjorden.

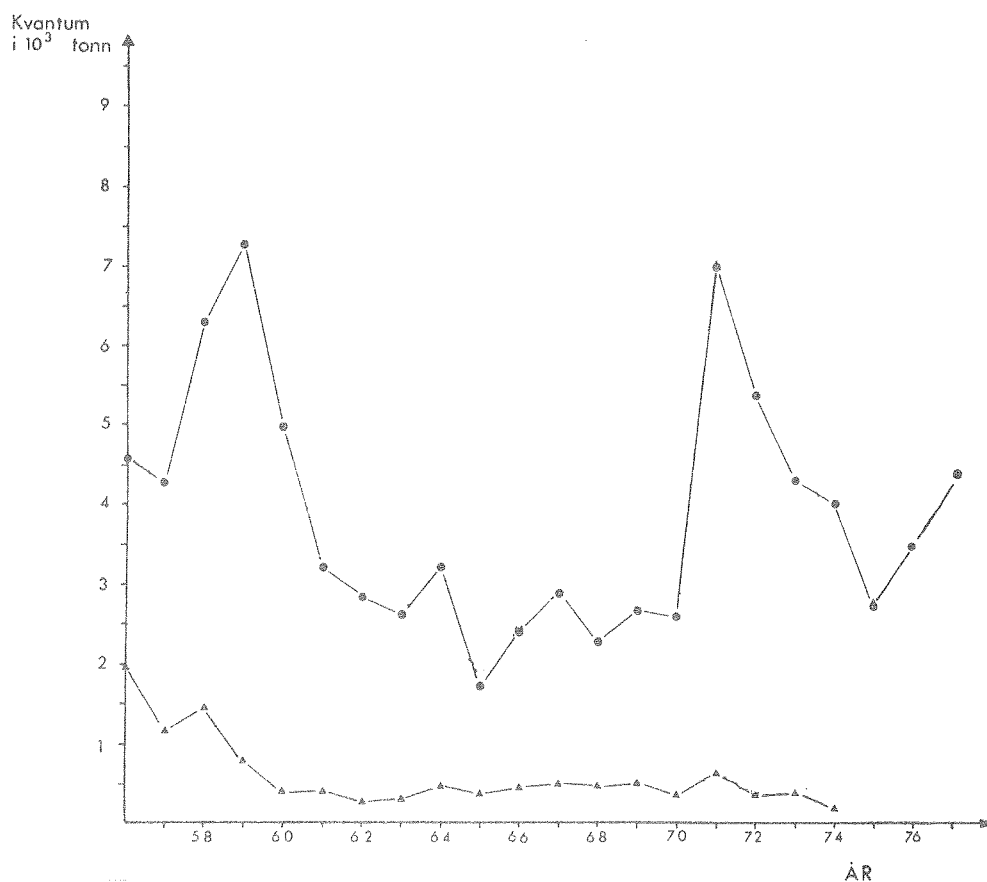


Fig. 2. Landa kvantum torsk i gytesesongen frå kysten av Sunnmøre og Romsdal (●) og Borgundfjorden (▲)

## GENERELL TORSKEBIOLOGI

Torsken i norske farvatn gyt pelagisk og vanlegvis i kaldt vatn (4-7°C) med høgt saltinnhald (34-35<sup>0</sup>/oo). Den søkjer spesielle hydrografiske tilhøve for å gjennomføre gytinga. Dei befrukta egga har særvekt mindre enn sjøen og vil stige mot overflata. Dei fleste egga vil dermed bli klekte i dei øvre meterane. Klekketida er temperaturavhengig og ligg på rundt 14 dagar ved normale temperaturar. Både egga og yngelen i dei første månadane etter klekking, vert førde med straumane i overflatelaga. Første tida etter klekking lever larven på plommesekken, men etter ca. ei veke må han starte fødeopptaket. For då å kunne overleve, må to krav tilfredsstillast:

1. Matorganismene i området må vera av ein storleik som larven kan nyttiggjere seg.
2. Tettleiken må vere over ei viss grense for at larvane skal greie å få i seg nok føde.

Ut på hausten (august-september) sluttar det pelagiske stadiet, og torskeyngelen søkjer mot botnen. I takt med veksten endrar den også matvanane til stadig større byttedyr. Torsken held seg stort sett i oppvekstområdet til kjønnsmodning tek til og gjer før den set igong berre kortare sesongvandringar (sommars-vinter). Kjønnsmodning kan inntreffe ved svært ulik alder hos torsk. Dei fleste blir modne frå 3-9 årsalderen. Når gytetida nærmar seg, tek vandringa til gyteområdet til. Ho er ei kompensering for egg- og larvedrifta. Samstundes vert dette ei rekruttering til den vaksne delen av bestanden. Livssyklusen kan illustrerast som på Fig. 3.

Etter kjønnsmodning trekker torsken i rute mellom gyte- og beiteområdet kvart år.

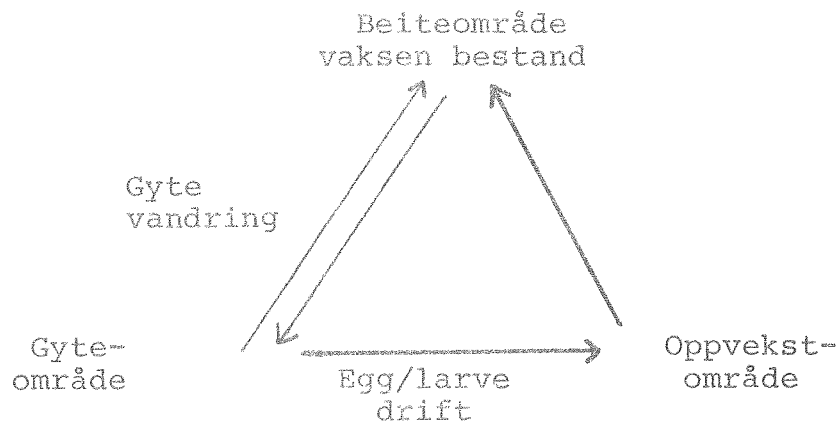


Fig. 3. Livssyklus hos torsk.

#### BESTANDSINNDELING

Vanlegvis deler ein torsk i norske område i to grupper: Kysttorsk og den norsk-arktiske torsk eller skrei som den vert kalla etter kjønnsmodning.

Norsk-arktisk torsk: Dette er den tallrikaste av dei to og har sitt hovudutbreiingsområde i Barentshavet og i Bjørnøya-Spitsbergenområdet. Dei viktigaste gyteområda ligg i Lofoten og på Mørekyten. Av skrei merka på Mørekyten har ein fått gjenfangstar frå området Bjørnøya - Spitsbergen, men ikkje frå Barentshavet. Dette kan tyde på at skreien som gyt på Møre, har beiteområde hovudsakeleg i området ved Bjørnøya - Spitsbergen.

Kysttorsk: Kysttorsken har kortare gytevandring enn skreien og er meir stadbunden. Vanlegvis deler ein han inn i fleire lokale bestandar. Merkeforsøk i området ved Smøla, Hitra og Frøya viste sørgåande vandring for torsk her og ein konsentrasjon av gjenfangstar frå Møre i gytetida. Gjenfangstar frå merkeforsøk ved Vikna og nordover og ved Solund og sørover viste inga vandring til Møre. Dette kan tyde på at kysttorsken frå Frøya til Stad er ein bestand med gyteområde på Møre og i Borgundfjorden. Fiskemerking har ein også gjennomført på kysttorsk frå felta på Sunnmørskysten. Torsken viste lita utvandring frå området før kjønnsmodning, men stor gjenfangstprosent i Borgundfjorden i gytetida.

Skrei og kysttorsk kan delvis skiljast ved ytre kjenneteikn. Kysttorsken er vanlegvis kraftigare over sporen og meir lubben enn skreien. Kysttorsken vert tidlegare kjønnsmoden, 3-7 år, medan skreien gyt første gong i 6-11 årsalderen. Sikraste kjenneteikn har ein ved å studere sonedanningar i øyresteinarane. I gytesesongane 1975 og 1976 viste studie av øyresteinar at der var meir kysttorsk enn skrei i fangstane frå fjorden, medan det motsette var tilfelle i høgsesongen på kysten (Fig. 4). Tilsvarende granskingar frå 1935 og 1943 viste det same. Dette kan tyde på at Borgundfjorden først og fremst er gyteområde for kysttorsk.

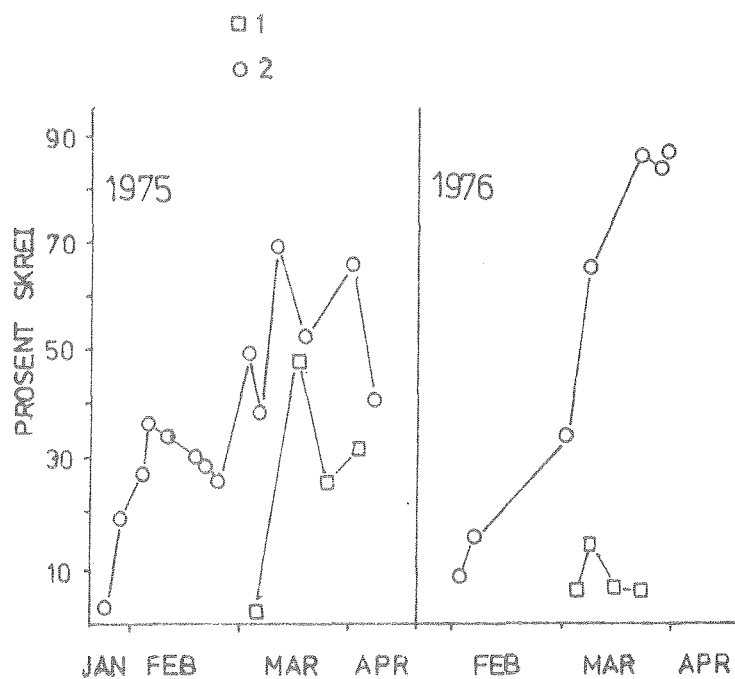


Fig. 4. Tilhøve mellom kysttorsk og skrei i fangstane frå Borgundfjorden (1) og kysten (2)

#### FAKTORAR SOM PÅVERKAR TORSKEINNSIGET

Ei rekke faktorar vil påverka mengda av torsk som sig inn i Borgundfjorden for å gyte. I det fylgjande tar vi for oss dei vi reknar som viktigaste.



## 1. Storleiken av gytebestanden av kysttorsk på Møre og i Sør-Trøndelag

Det finns i dag inga utrekning av storleiken av dei einiskilde bestandane av kysttorsk langs Norskekysten. Den oppfiska mengda over ei rekke år kan likevel gi haldepunkt på endringar i storleiken av ein bestand dersom endringane i fiskeinnsatsen ikkje er for store. Fig. 5 viser omsetninga av levande og fersk torsk i månadene mai til og med januar frå 1958 til 1977 levert i Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag. I den tida er det berre unntaksvis skrei i fangstane, og figuren gir eit bilete av kysttorskomssetninga utanom gytesesongen. Mengd kysttorsk teke i gytetida og av fritidsfiskarar, eller som vert omsett utanom fiskesalslaget, har ein ikkje oversikt over. Figuren viser at det har vore ein kraftig nedgang i fisket frå slutten av 1960-åra. Som fylgje av dårleg fiske har også innsatsen truleg gått ned, men etter dei opplysningane ein har tilgjengeleg, ser likevel fangsten ut til å ha minka i forhold til innsatsen. Dette kan tyde på ein nedgang i kysttorskbestanden i området i denne perioden.

## 2. Storleiken av gytebestanden av norsk-arktisk torsk (skrei)

Merkeforsøk tyder på at den delen av skreien som har beiteområde ved Bjørnøya og Spitsbergen i større grad enn skreien i Barentshavet, vandrar til Møre for å gyte. Granskingen av 0-gruppe fisk ved Bjørnøya og Spitsbergen tyder på at årsklassane etter 1970 er svake i desse områda. Norsk-arktisk torsk vert kjønnsmoden i ein gjennomsnittleg alder av 7 år, og ein nedgang i skreimengda på Møre er derfor venta i åra framover etter som 1970-årsklassa vert oppfiska.

## 3. Hydrografiske forhold

Som før nemnd gyt både kysttorsk og skrei i Borgundfjorden. Det kvantitative forholdet mellom dei (Fig. 4) kan variere mykje både gjennom ein sesong og frå år til år. Normalt synes prosentdelen av skrei å vere mindre i fjorden enn på kysten og avkastninga i

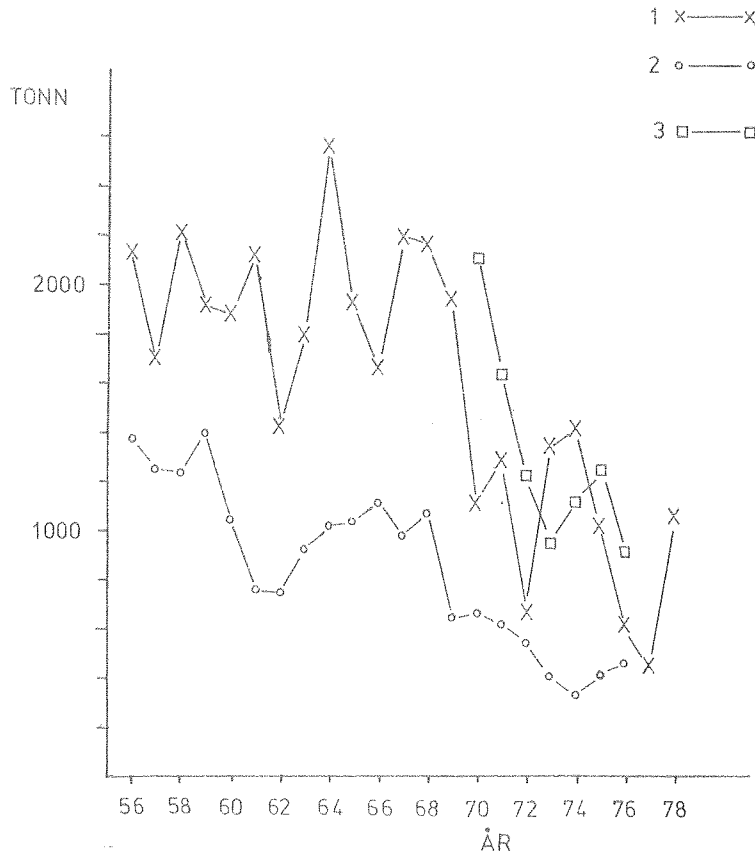


Fig. 5. Omsetning av fersk kysttorsk i tida mai - januar på kysten av Sunnmøre og Romsdal (1), Nordmøre og Sør-Trøndelag (3) og levandefiskomsetninga (2) i det sistnemnde området

Borgundfjordfisket ser ut til stort sett å variere uavhengig av det totale kvantum for Mørekysten. Skilnadane mellom fjorden og kysten med omsyn til rasefordeling og avkastning kan m.a. skrive seg frå ulike hydrografiske tilhøve.

Målingar har vist at skreien i Lofoten gyt i blandingslaget (overgangslaget) mellom atlantisk vatn og kystvatn i temperaturar mellom  $4^{\circ}$  og  $6^{\circ}\text{C}$ , hovudsakeleg mellom  $4,5^{\circ}$  og  $5,5^{\circ}\text{C}$ . Variasjonar i saltinnhaldet reknar ein med spelar mindre rolle. Overgangslaget vil på Møre ha høgare temperatur enn i Lofoten på grunn av at kystvatnet på Møre er ein del varmare.

Stasjonar for hydrografiske observasjonar er vist i Fig. 6.

Først i 1975-sesongen var der eit heller dårleg fiske av berre kysttorsk i Borgundfjorden i temperaturar fra  $6,5^{\circ}$  -  $7,0^{\circ}\text{C}$ . I

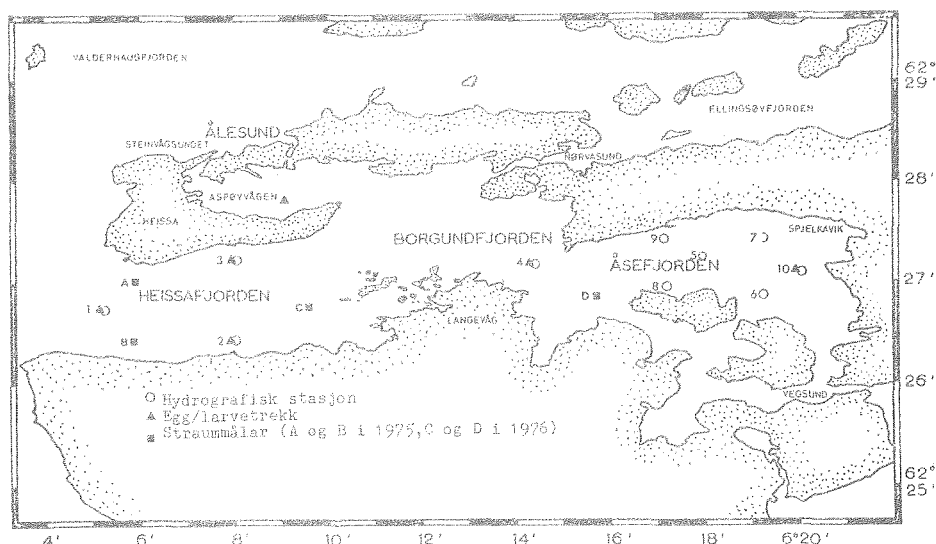


Fig. 6. Stasjonar for observasjonar i 1975 og 1976

midten av mars vart det ei tydeleg betring av fisket. Beste fangstområdet skifte frå inst i Åsefjorden til ut i midtre del av Borgundfjorden (Grynnå). Auken i fangstane fall saman med auka innslag av skrei i prøvene, opptil 50%. Dette innsiget såg ut til å fylgje ei tunge av kaldare vatn (under  $6^{\circ}\text{C}$ ) som kom inn i fjorden i dei mellomliggjande djup (Fig. 7), der også fisket føregjekk. Endringane i dei hydrografiske tilhøva kan vere grunna ein nord- og nordaustleg vind frå 10. - 12. mars. Truleg seig ikkje torsken vidare inn i Åsefjorden på grunn av at blandinga mellom det kaldare vatnet utanfrå og det varmare fjordvatnet ikkje førde til vedvarande temperaturar under  $6^{\circ}\text{C}$  der.

I 1976 var det heller dårleg fiske i Borgundfjorden heile sesongen. Dersom ein reknar  $6^{\circ}\text{C}$  som ei sperre for innsig, og at torsken held seg djupare enn 30 m, ville det ikkje ha vore tilhøve for innsig i fjorden før i slutten av mars (Fig. 8). Siste torskeprøva frå Borgundfjorden var frå 22. mars, og det var då framleis minimalt med skrei. Ettersom det seinare ikkje skjedde noka markant endring i fisket i fjorden, er det lite truleg at det var skreiinnsig av noka mon dette året. Dette trass i at ein i slutten av mars hadde ei innstrøyming av kaldt vatn til fjorden. På kysten var det opp til 80% skrei i fangstane. Frå slutten av mars gjekk landa kvantum torsk frå Mørekysten kraftig ned. Det er derfor mogeleg at endring-



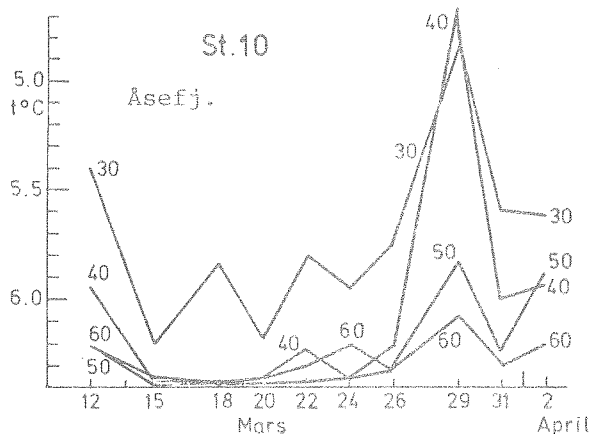
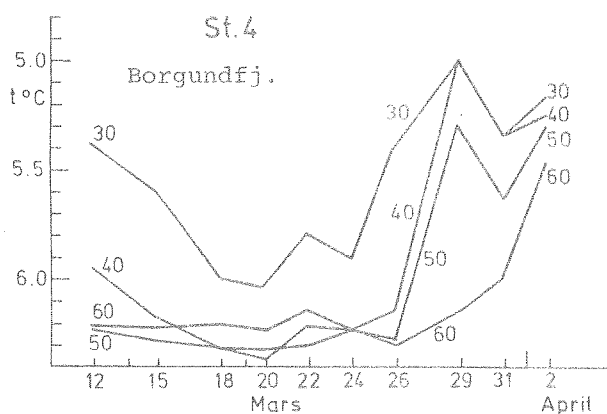
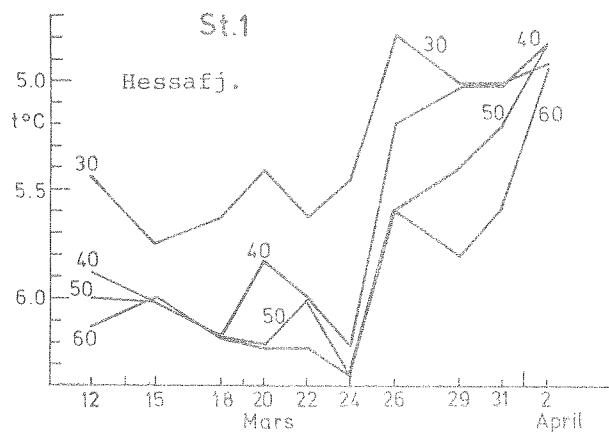


Fig. 8. Temperaturtilhøva i Borgundfjorden i 30-60 m djup under torskefisket i 1976

dette hovudinnsiget var temperaturregulert, kan altså fiske av skrei og i nokon grad også kysttorsk i Borgundfjorden vere temperaturavhengig.

#### 4. Egg og larvar

I 1975 og 1976 vart det teke ein del prøver i Borgundfjorden for å finne ut fordelinga av egg og larvar. I 1975 fann ein mest egg og larvar i Aspøvdågen, dvs. nær det viktigaste gyteområdet som var rundt "Grynnå". I 1976 var største konsentrasjonen i Åsefjorden og heller ikkje då langt frå viktigaste gytefeltet. Fig. 9 viser fordelinga av egg og larvar funne i 1976. Etter som konsentrasjonen også av eldre egg og larvar er størst nær gyteområdet, kan det sjå ut som om drifta ut av fjorden er lita. I så fall vil det seie at torsken lever i Borgundfjorden i den mest ømfintleige tida i livs-syklusen; utviklingsstega for egg og larvar.

Torsken gyt heilt frå inst i Borgundfjorden og ut på eggakanten. Egg og yngel i dei ytre kystområda vert førde med kyststraumen nordover, medan yngelen frå dei nære kyst- og fjordområda vil drive saktare og ha stor sjanse til å hamne i kystområda når dei utpå hausten søkjer mot botn. Borgundfjorden som er ein fjord langt sør i området, og som er eit viktig gytefelt for kysttorsk, kan fylgjeleg vere viktig for rekrutteringa av kysttorskbestanden mellom Stad og Frøya.

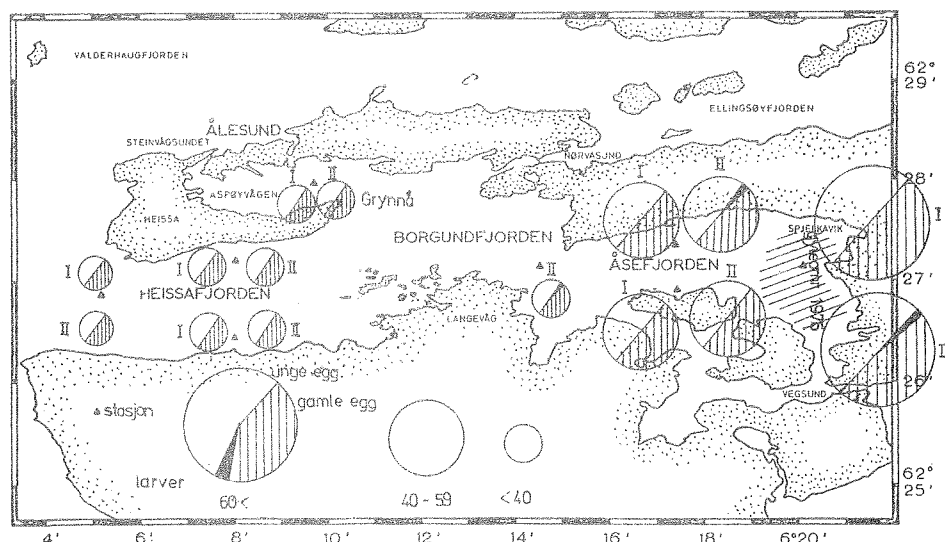


Fig. 9. Fordeling av egg og larvar i vertikaltrekk med Juday-håv frå 35 m til overflata i 1976. I. 15. mars  
II. 29. mars

I bolken ovanfor om generell torskobiologi vart det peika på at torskkeyngelen i tida etter klekking må vere omgitt av næringsorganismar over ein viss konsentrasjon og med ein viss storleik for å kunne ta til seg nok næring for å overleve. Avlaupsvatnet frå befolkningssentra er rikt på nærings salt. Dette stimulerar veksten i planteplanktonet og kan også gi gode tilhøve for nye artar. Resultatet kan bli ny artssamansetning både av plante- og dyreplanktonet. Endringar i miljøet kan forskyve både oppblomstring av plankton i tid og gi gode vilkår for uheldige planktonartar, noko som til sist kan gi dårlege oppvekstvilkår for torskkeyngelen. Ein veit at store mengder næringsstoff frå jordbruk, industri og hushald vert slepte ut i Borgundfjorden. I perioder med dårleg utskifting av vatnet kan dette ha ein innverknad på planktonproduksjonen som gir dårlegare vilkår for torskelarvane.

## 5. Forureining

Faktorar som verkar inn på gytetilhøva er:

1. Sjøtemperatur
2. Oksygentilhøve og eutrofiering (gjødsling)
3. Kjemisk forureining.

Borgundfjorden har så ope samband med havområda utanfor at termisk forureining frå kloakkutslepp og industri er lite tenkjeleg på det noverande tidspunkt.

To faktorar som aukar oksygeninnhaldet i ein fjord, er dårleg utskifting av botnvatn og auka organisk produksjon i øvre vasslag på grunn av tilførsle av næringssalt frå busetnings- og industri-konsentrasjonar (eutrofiering). I Borgundfjorden er det funne at det skjer ei periodevis utskifting av botnvatnet. Dei hydrografiske tilhøva kan vere svært stabile under gytetida, og det gjer at botnvatnet kan få minska sitt oksygeninnhald. Torsken unngår vatn med lavt oksygeninnhald under gyteprosessen.

Torsken er i sine ulike utviklingssteg forskjellig kjenslevår overfor forureiningar. Vanlegvis er dei planktoniske stadia (egg og larvar) mest vare for ytre påverknad. Desse stadia er også dei mest utsette idet dei driv passivt med vassmassane og ikkje kan sleppe unna eventuelle skadelege konsentrasjonar av forureining. Det same gjeld plante- og dyreplankton som utgjer næringsgrunnlaget til overleving og vekst for fiskelarven. I den vaksne delen av livet har fisken vist seg tydeleg meir motstandsdyktig mot forureiningar. I tillegg kan fisken sanse skadelege konsentrasjonar av visse stoff. Til dømes har torsk vist seg å reagere på små konsentrasjonar av oljehydrokarbonar ved å halde seg unna det forureina miljøet.

Det er såleis i hovudsak tre måtar kjemiske forureiningar kan påverke utfallet av torskegytinga:

1. Fisken held seg unna gyteområdet når den sansar forureiningar
2. Egg og larvar vert forgifta og døyr, eller vert skada slik at dei får minska innverknad på rekruttering og vekst i bestanden
3. Næringsorganismene døyr slik at næringstilbodet vert utilstrekkeleg for fiskelarvane med auka død som fylgje.

Det er uvisst kva reaksjon som i kvart einskilt høve av forureining vil gjere seg gjeldande og på kva konsentrasjon av forureining effekten vil kunne merkast.

Når det gjeld oljehydrokarbonar, som kanskje er den mest trulege forureining i samband med hamneutbygging, tyder resultat førebels på at reaksjon innanfor dei tre nemnde felt skjer på omlag samme forureiningsnivå; ved konsentrasjonar i vatn på 50-100 µg/l. Slike konsentrasjonar og høgre, kan ein vente å få ved synberre oljeforureiningar på sjøen. Det er påvist at fisk luktar visse stoff i uvanleg små konsentrasjonar, og sjølv om dette ikkje nødvendigvis fører til flukt frå området, kan ei samansett forureining føre til at det skjer.

#### SAMANDRAG OG KONKLUSJONAR

Historisk sett har Borgundfjorden vore eit viktig område for torskefiskeria vinterstida på Møre. Siste 20-åra har utbytte lege på eit svært lågt nivå. Sidan 1968-70 har også kvantum oppfiska torsk på strekninga Stad - Trondheimsfjorden minka sterkt og bestandsgrunnlaget ser i dag ut til å vere svært lågt.

Både kysttorsk og skrei gyt i Borgundfjorden, men hovedsakeleg ser fjorden ut til å vere gyteområde for kysttorsk. Det er også i samband med kysttorsken at fjorden er interessant fordi den kan vere ei viktig rekrutteringskjelde for torsk i området Stad - Trondheimsfjorden.

Det ser ut som om torsken i mykje av den mest ømtålege delen av livssyklusen (gyting, klekking og larvestega) oppheld seg i Borgundfjorden.

I gytetida kan dei hydrografiske tilhøva i Borgundfjorden vere svært stabile over lengre tidsrom. Overflatestraumane er då svake, og tidevatnet fører vassmassene fram og tilbake i fjorden. Ei innstrøyming av vatn utanfrå ser ut til å vere nødvendig for å få eit større innsig av skrei.



Forureining kan ha innverknad både på innsig av torsk til fjorden og på oppveksten av yngelen. Særleg vil dette gjere seg gjeldande når fjorden er i stabil hydrografisk situasjon over eit lengre tidsrom, noko ein har funne i gytetida.

Det ser ut som om Borgundfjorden kan vere eit viktig gyteområde for kysttorsken på Møre og Sør-Trøndelagskysten. Sjøl om fiskeinnsatsen utanom gytasesongen har vorte mindre i 1970-åra, har likevel bestanden truleg gått ned. Dette kan tyde på rekrutteringssvikt. Årsaka kan vere naturlege svingningar, men ein kan heller ikkje sjå bort frå at forureining av eit viktig gyteområde som Borgundfjorden kan ha hatt innverknad. Derfor må ein gå inn for varsam handsaming av dette gyteområdet til granskingar har avvist moglege uheldige konsekvensar av endring i det naturlege miljøet.

FISKEN OG HAVET SERIE B

Artikler i 1981. Oversikt over tidligere artikler finnes i tidligere nr.

1981 Nr. 1 ARNOLD SUTTERLIN, VILHELM BJERKNES og TOR G. Heggberget: Mulighetene for pukkellaks (*Oncorhynchus gorbuscha*) i Norge-kulturbetinget fiskeri.