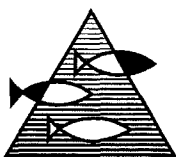


PROSJEKTRAPPORT



ISSN 0071-5638

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

MILJØ - RESSURS - HAVBRUK

Nordnesgaten 50 Postboks 1870 5817 Bergen

Tlf.: 55 23 85 00 Faks: 55 23 85 31

Forskningsstasjonen

Flødevigen

4817 His

Tlf.: 37 05 90 00

Faks: 37 05 90 01

Austevoll

havbruksstasjon

5392 Storebø

Tlf.: 56 18 03 42

Faks: 56 18 03 98

Matre

havbruksstasjon

5984 Matredal

Tlf.: 56 36 60 40

Faks: 56 36 61 43

Distribusjon:

ÅPEN

HI-prosjektnr.:

012603

Oppdragsgiver(e):

Oppdragsgivers referanse:

Rapport:

FISKEN OG HAVET

NR. 13 - 2000

Tittel:

KARTLEGGING AV GYTEPLASSER OG SONDERENDE OKSYGENMÅLINGER
I UTVALGTE FJORDER I RISØR, TVEDESTRAND OG LILLESAND KOMMUNE

Senter:

Seksjon:Forskningsstasjonen
Flødevigen

Forfatter(e):

Jan Atle Knutsen, Odd Aksel Bergstad,
Jakob Gjørseter, Svein Erik Enersen og Lena Omli

Antall sider, vedlegg inkl.:

Dato:

12.12.00

Sammendrag:

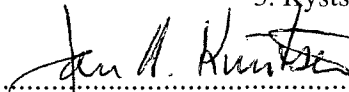
Gyteplasser for torsk, og andre kommersielle fiskeslag i utvalgte fjorder og kystnære farvann i Risør, Tvedestrand og Lillesand kommune er kartlagt ut i fra opplysninger innhentet i intervjuer med eldre kystfiskere. Intervjuundersøkelsen viser at eldre kystfiskere har god kunnskap om gyteplasser for torsk, men også i noen tilfelle for lyr og enkelte andre fiskeslag. Flere har selv deltatt i vinterfiske etter gytetiden torsk, et fiske som fremdeles pågår. Kartleggingen er ikke fullstendig, men en del gyteområder er likevel klart og konsist lokalisert. Selv om det foreløpig ikke er utført rettede fiskeforsøk som kunne gi uavhengig informasjon, er de muntlig overleverte opplysningene verdifulle både for forskning og forvaltning. Informasjonen som her legges frem bør tas med i den fylkeskommunale og kommunale planleggingen, dvs inngå i kommunenes kystsoneplaner, fylkesdelplaner for kystsonen mv. Kildepersonene vurderer dagens gytebestanden av kysttorsk i fjordene som langt svakere enn tidligere, men mener dog at mange områder fremdeles har gode gytebestander. Oksygenundersøkelsene foretatt innen noen av de anviste gyteområdene i gytetiden, viste stort sett gode oksygenforhold unntatt i dypere vannlag på de innerste målestasjonene. Publiserte undersøkelser fra Skagerrakkysten har rapportert om såvidt lave oksygennivåer i dypere vannlag i fjordene og kystbassengene at store vannvolum i deler av året ikke vil være aktuelle habitater for gytefisk, ei heller for larver og yngel. Hvorvidt dette vil ha betydning for bestandsutviklingen av torsk langs kysten er det for tydelig å si noe eksakt om, men det vil fortsatt være viktig å overvåke vannmassene mht oksygenmetningsnivå i årene fremover. Forstudiet konkluderer også med at det for torskefisket bør foretas en beskatningstudie for å klarlegge den relative betydning av ulike beskatningsformer og -aktører. Arbeidet har hatt økonomisk støtte fra Fylkesmannen i Aust-Agder, miljøvernavdelingen.


Emneord - norsk:

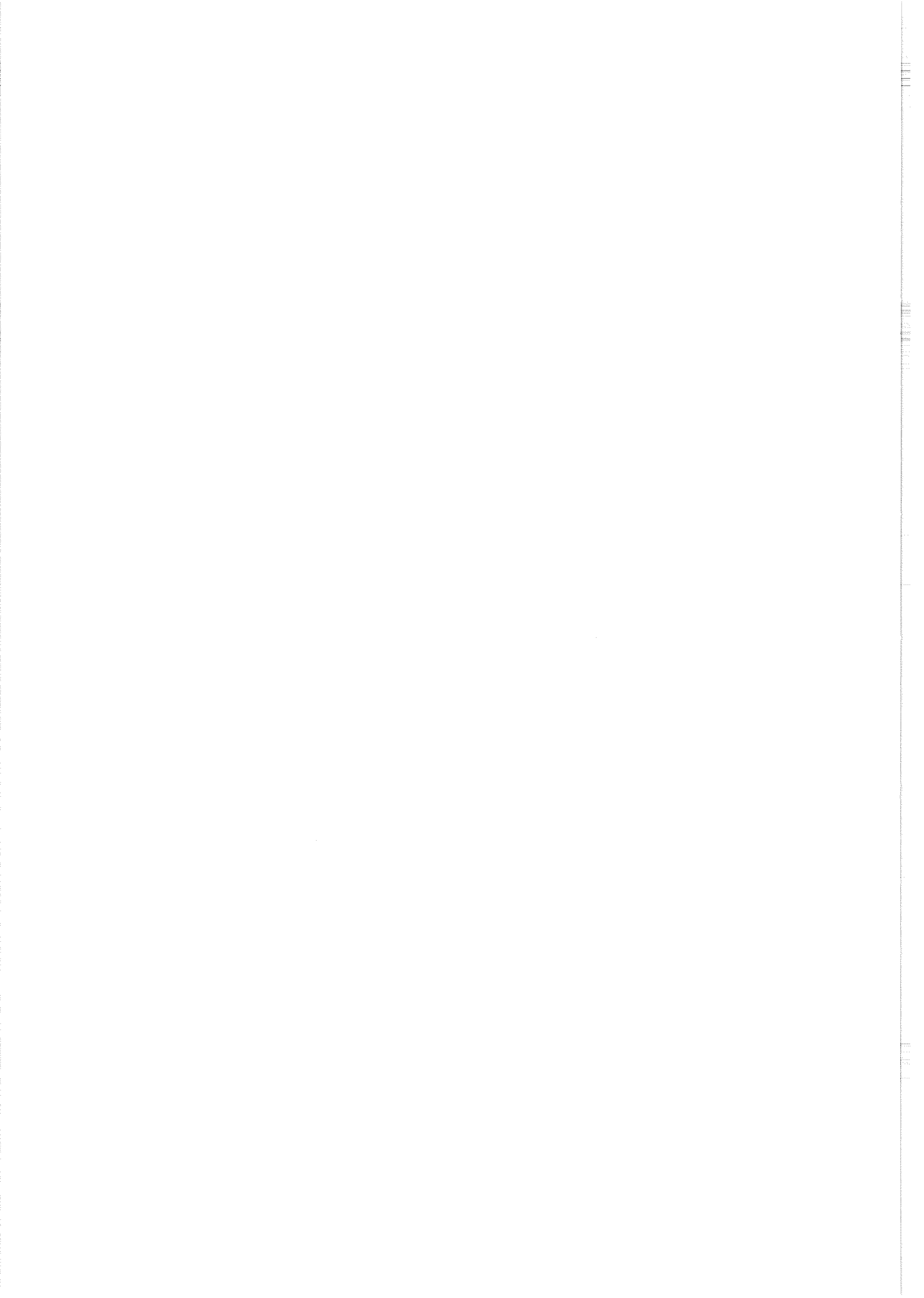
1. Torsk
2. Gyteplasser
3. Kystsoneforvaltning

Emneord - engelsk:

1. Cod
2. Spawning areas
3. Coastal management


.....
Prosjektleder


.....
Seksjonsleder



SAMMENDRAG

Gyteplasser for torsk, og andre kommersielle fiskeslag i utvalgte fjorder og kystnære farvann i Risør, Tvedestrand og Lillesand kommune er kartlagt ut i fra opplysninger innhentet i intervjuer med eldre kystfiskere.

Intervjuundersøkelsen viser at eldre kystfiskere har god kunnskap om gyteplasser for torsk, men også i noen tilfelle for lyr og enkelte andre fiskeslag. Flere har selv deltatt i vinterfiske etter gytemoden torsk, et fiske som fremdeles pågår. Kartleggingen er ikke fullstendig, men en del gyteområder er likevel klart og konsist lokalisert. Selv om det foreløpig ikke er utført rettede fiskeforsøk som kunne gi uavhengig informasjon, er de muntlig overleverte opplysningene verdifulle både for forskning og forvaltning. Informasjonen som her legges frem bør tas med i den fylkeskommunale og kommunale planleggingen, dvs inngå i kommunenes kystsoneplaner, fylkesdelplaner for kystsonen mv. Kildepersonene vurderer dagens gytebestanden av kysttorsk i fjordene som langt svakere enn tidligere, men mener dog at mange områder fremdeles har gode gytebestander. Oksygenundersøkelsene foretatt innen noen av de anviste gyteområdene i gytetiden, viste stort sett gode oksygenforhold unntatt i dypere vannlag på de innerste målestasjonene. Publiserte undersøkelser fra Skagerrakkysten har rapportert om såvidt lave oksygennivåer i dypere vannlag i fjordene og kystbassengene at store vannvolum i deler av året ikke vil være aktuelle habitater for gytefisk, ei heller for larver og yngel. Hvorvidt dette vil ha betydning for bestandsutviklingen av torsk langs kysten er det for tydelig å si noe eksakt om, men det vil fortsatt være viktig å overvåke vannmassene mht oksygenmetningsnivå i årene fremover. Forstudiet konkluderer også med at det for torskefisket bør foretas en beskatningstudie for å klarlegge den relative betydning av ulike beskatningsformer og –aktører. Arbeidet har hatt økonomisk støtte fra Fylkesmannen i Aust-Agder, miljøvernavdelingen.

SUMMARY

This pilot project was initiated to compile and map old fishermen's local information on spawning areas of cod and other commercial fishes along the Norwegian Skagerrak Coast. Interviews revealed that fishermen had good knowledge of spawning areas, especially of cod, mainly based on their own experiences from fishing mature cod in the fjords in winter. Numerous spawning sites were localized exactly and consistently, and several sources supplied qualified information about the distribution and abundance of spawning fish over the last 50 years. In general, a gradual reduction in abundance of spawning fish was suggested, especially since the 1970s. Over-fishing was considered the main threat to the spawning population of cod. However, many sources also claimed that productive and important spawning areas still occur in many areas. Surveys in the spawning areas showed high oxygen levels, except in deep localities in the more enclosed fjords. Deeper parts of the inner fjords, and also deeper parts of some coastal basins had oxygen levels considered below limits acceptable to cod. The project was financially supported by the County Governor of Aust-Agder.

1. INNLEDNING

Lokalbefolkningen på Skagerrakkysten har til alle tider hatt kunnskap om at enkelte fjordområder hadde rike forekomster av gytetorsk vinterstid (DANNEVIG & VAN DER EYDEN 1985). Gyte-fisken hadde økonomisk verdi som koketorsk og "Sørlandsklippfisk" og var et kjærkomment tilskudd til lokalbefolkningen når vinterrasjonene begynte å ta slutt. Fremdeles utøves det et næringsfiske etter vintertorsken i dette området.

Diskusjonen om hvilken betydning fjordene og indre skjærgård på Skagerrakkysten har som gyteområde for torsk og andre kommersielle fiskeslag er ikke av nyere dato. Spørsmålet ble f. eks satt på dagsorden da nytten av utsetting av torskeyngel i regi av "Flødevigen Udklækningsanstalt", som startet opp i 1884, ble evaluert på begynnelsen av forrige århundre (DAHL og DANNEVIG 1906). Dahl konkluderte med at produksjonen av torskeyngel innenfor et enkelt fjordsystem alene var vesentlig høyere enn hva som kunne produseres ved "anstalten" på Flødevigen (i DAHL og DANNEVIG 1906, Bilag 1). Han foreslo derfor å avslutte utsettingene. Dannevig derimot mente å kunne dokumentere "*en forøgelse av yngelmængden af torsk i fjorder hvor pelagisk yngel var udsatt*" (i DAHL og DANNEVIG 1906, Bilag 2, s 119). Og derfor ble det, på tross av kraftige diskusjoner satt ut store mengder av plommesekeyngel av torsk, men også skalldyr, helt frem til 1971. I håp om å teste effekten av de storstilte utsettingene, ble det etablert årlig prøvetaking med strandnot langs Skagerrakkysten (JOHANNESSEN og SOLLIE 1994).

TVEITE (1971) utførte en omfattende evaluering av utsettingene og fangstene av årsyngel om høsten i strandnota, og konkluderte med at det ikke kunne påvises noen effekt på bestandene av torsk i fjordsystemene. Helt nye analyser av de samme data (SMITH et al. 2000) indikerer imidlertid en liten positiv effekt av utsettingene, men bare på tallrikheten av årsyngel (0-gruppe). For bestanden av eldre torsk synes ikke effekten av larveutsettingene å være målbare.

De siste 100 års forskningsinnsats langs Sørlandskysten, og da spesielt strandnotundersøkelsene, har ført til at man vet mye om variasjoner i årsyngelforekomster og en del om den eldre juvenile fisken. Om gytetorsken og gyteområdene er det lite eller ingen dokumentert kunnskap. Vi vet at torsken gyter i februar-mars når den er 2-4 år gammel eller eldre. Men hvor finner vi gyte-plassene, og er det en historisk utvikling i forekomst og utbredelse av gytetorsk? Oppholdstiden til torsken i fjordene er også ukjent. Eller er rekrutteringen ikke så avhengig av lokale gytebestander? Kan inndrift av egg og larver fra havbestander bestemme årsklassestyrke langs kysten? Hvordan er miljøforholdene i gyteområdene nå? Spørsmålene er mange, og det trengs åpenbart et løft for å etablere det nødvendige faglige grunnlag til å forvalte disse kystbestandene rett.

I løpet av det siste 10-20 årene har det vært mye fokus på miljøtilstanden i kystvannet på Skagerrakkysten. I faglitteraturen er det rapportert om lave verdier av oksygen i vannmassene fra mange marine miljøer f.eks. estuarier, kystvann og dypvann, både i Østersjøen (RENAUD 1986), langs Skagerrakkysten (JOHANNESSEN og DAHL 1996, AURE og DANIELSSEN 1995) og på Øst- og Vestkysten av Nord-Amerika (KICENIUK & COLBOURNE 1997). Terskelbasseng er sårbare for økt organisk belastning, spesielt i områder hvor bunnvannet ikke skiftes ut årlig. Sjansen er her størst for at oksygennivåene i disse områdene faller under nivåer som gir gode livsvilkår for fisk, skalldyr og andre marine organismer.

Forskningsstasjonen Flødevigen har siden 1927 utført årlige oksygenmålinger i utvalgte bassenger langs kysten av Skagerrak (JOHANNESSEN og DAHL 1996). De eldste

måleseriene, som fortsatt opprettholdes, har vært utført i september-oktober hvert år som er den tiden på året da minimumsverdier av oksygen vanligvis registreres. I tillegg er det utført tilleggsmålinger som dekker hele årssykluser. Samlet viser målingene at oksygenkonsentrasjonen har falt i dypere vannlag av mange bassenger. Tilsvarende har også høstkonsentrasjonene av oksygen i midlere dyp på 20-30 m vist en nedadgående trend (JOHANNESSEN og DAHL 1996). Mest markert skjedde dette på 1970-tallet, og i store trekk er oksygenforbruket i basseng langs kysten av Skagerrak beregnet til ca 50% høyere enn tilsvarende basseng i Møre-og Romsdal (AURE og DANIELSEN 1998). Hovedårsaken er økt sedimentasjon av organisk materiale (organisk belastning) (AURE og DANIELSEN 1998). Oksygenverdiene kan fortelle noe om livsvilkårene for fisk og skalldyr som lever i vannmassene som undersøkes. Mengden eller nivåene av oksygen i dypere vannlag i et fjordområde kan være avgjørende for om gytefisk gyter i området, og om larver og yngel har gode oppvekstvilkår.

Mange studier har vist at lave oksygenkonsentrasjoner kan ha ulike fysiologiske og atferdsmessige effekter på fisk, og at fisk responderer ulikt avhengig av hvor lave oksygenverdier vannmassene har (SHELLFORD og ALLE (1913). Det er påvist at både større fisk, larver og yngel, unnviker vannmasser med lave oksygenverdier (HØGLUND 1951, WELTZIEN *et al.* 1999). Likedan er det påvist respirasjonsforandringer og stressreaksjoner hos fisk som eksponeres for hypoksiske vannmiljøer (PETERSEN and PETERSEN 1990). En oksygenmetning ned mot i underkanten av 30 % har vist seg å være direkte livstruende for blant annet torsk (PLANTE *et al.* 1998), men også andre marine fisk og skalldyr (BADEN *et al.* 1990, KIRKERUD 1998).

1.1 Problemstillingen

Den forskningsbaserte kartleggingen av gyteområder for kystbestander av fisk har vært sparsom, men mye kunnskap finnes i befolkningen. Et første steg i en sterkere fokusering på gyteområdene er derfor å samle muntlig overlevert informasjon. Et naturlig neste steg vil bestå i å undersøke hvorfor kystbestander av stor torsk på Skagerrakkysten i mange områder har gått tilbake i løpet av de senere år, spesielt fra 1970. I den forbindelse er det naturlig å spørre om forandringer i oksygenforhold lokalt kan ha hatt innflytelse på gyte- og oppvekstvilkår for fisk på deler av kysten. Spørsmålet er om bunnarealer og vannvolumer, som tidligere var viktige gyte- og oppvekstområder, nå er tapt for slike formål på grunn av dårligere oksygenforhold enn tidligere.

Målsettingen med arbeidet var derfor å:

1. Kartlegge gyteområder for torsk og andre kystressurser basert på intervju med eldre fiskere.
2. Klarlegge om det er sannsynlig at det er skjedd endringer i kystfiskens gyteforhold/ eller mengde gytefisk i løpet av de siste 50 år.
3. Måle oksygenforhold innenfor noen av de antatte gyteområdene om vinteren.

2. INFORMASJON FRA LOKALE FISKERE

Det ble intervjuet eldre lokale fiskere og kjentmenn fra Risør, Tvedestrand og Lillesand kommune. Spørsmål som ble stilt fremgår av Vedlegg 1. Det ble i størst mulig grad etterspurt dokumentasjon (fangsthåndbøker, skriftlig nedtegnet data m.v.) i forbindelse med intervjuet. Flere personer ble intervjuet innen hvert område for å få et mest mulig utfyllende og representativt bilde av situasjonen. Intervjuundersøkelsen vil i hovedsak bli presentert i tråd med spørreskjema.

2.1 Risør kommune

2.1.1 Gyteplasser for torsk

Kildene kjente til flere sikre gyteplasser, og kunne fortelle at gytefisken gjerne begynte å samle seg rundt jul for gradvis å trekke inn i fjordene.

Følgende områder ble betegnet som "sikre gyteplasser" for torsk:

Innerst i Kranfjorden (A) var det hvert år vinterstid innsig av stor 2-3 kg torsk, spesielt mye i 1999. Barmsundet (B) ble betegnet som den aller viktigste gyteplassen. Ellers ble nevnt Sildeholmen/Katteholmen (C), og Sandnesfjorden (D) (Rullandsdalsundet). For lyr var det mer usikkert da denne stort sett fulgte silda, men tidlig om våren var stor lyr vanlig å få øst av Hannøy (20-30 m dyp), Nord for Stuøy, mellom Bjerkheim og Skauerholmen.

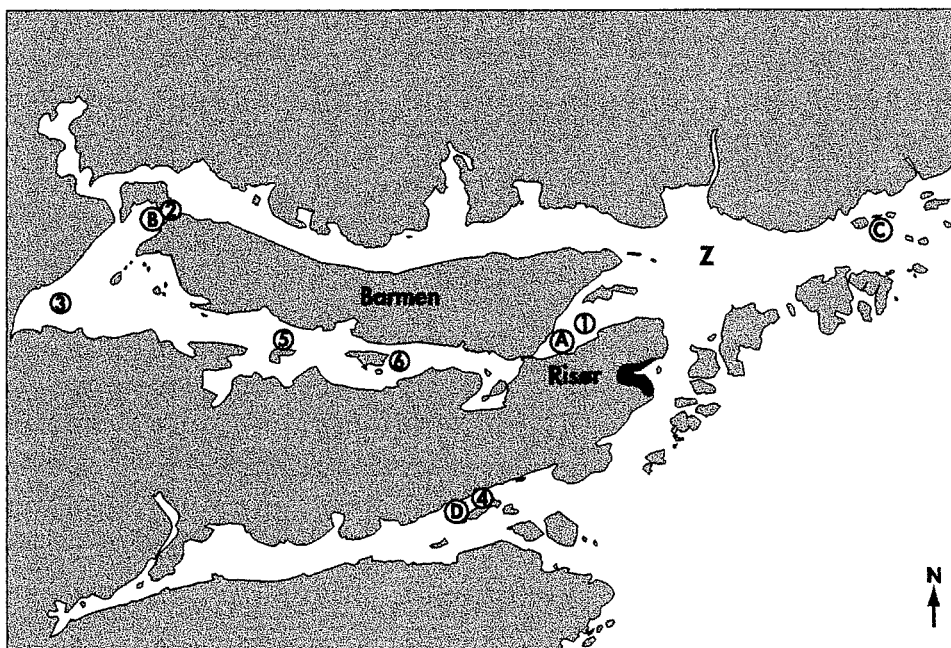


Fig. 1. Kart som viser antatt viktige gyteplasser, samt stasjoner for undersøkelser av oksygenforhold og hydrografi i området rundt Risør. Bokstavene angir gyteplassene, mens tallene angir hydrografiske stasjoner. Z=dypvannsstasjon fra Østerfjorden (75 m- se fig 4). (Map showing spawning areas of cod in the fjords of Risør).

2.1.2 Dokumenterte fangster:

Lokale fiskere hadde f. eks i løpet av en uke fått flere hundre kg stor torsk i januar 1999 innerst i Kranfjorden. Det var ikke uvanlig å få dypvannstorsk opp mot 15 kg i Barmsundet. Den lokale fiskeforeningen Tryta i Risør arrangerer hvert år såkalt storfiskkonkurranse. Svært ofte er det stor "Gregoriustorsk" (lokalt navn for dypvannstorsk fanget i tiden rundt Gregoriusdagen) fisket i Barmsundet som toppet listen. Det ble fortalt om rekordfisk på 18-25 kg tatt både i Barmsundet og Sandnesfjorden (se illustrasjon).

2.1.3 Tidsutvikling:

Kildene mente det først og fremst var store variasjoner fra år til år, men at det var nokså liten endring de siste 20 årene. Det var fortsatt gyting inne i fjordene, men også i indre deler av skjærgården. Både stor torsk, lyr og sei er vanlig inne i området ved Barmsundet i perioden februar-april. Det foregår tradisjonelt isfiske i disse områdene.



Torsken er fanget i Sandnesfjorden mars 1967. Den var 112 cm lang. Vekt: 20,4 kg. Rogn og lever veide tilsammen 5,1 kg. (*Cod caught in Sandnesfjorden March 1967, length 112 cm, weight 20,4 kg. Roe and liver weighed 5,1 kg*).

2.2 Tvedestrand kommune

2.2.1 Gyteplasser torsk og lyr.

Kildene visste om flere områder hvor de selv enten hadde fanget gytefisk i tiden februar-april eller kjente til andre som hadde fått slik fangst. Før 1970 var det et godt fiske etter stor torsk ved Tvisteinen (A) og Nuholmen (B). Det var også gode erfaringer med isfiske etter stor torsk på "Sia" (C). Spesielt ble Ringbåen (D) ved vestre Borøy, og området utenfor Guleholmen sør for Bukkeholmen (E), fremhevet som meget gode fiskesteder etter gytetorsk på seinvinteren (før 1970). Tidligere (før 1970) var det også godt med lyr på dypet i Oksefjorden (F).

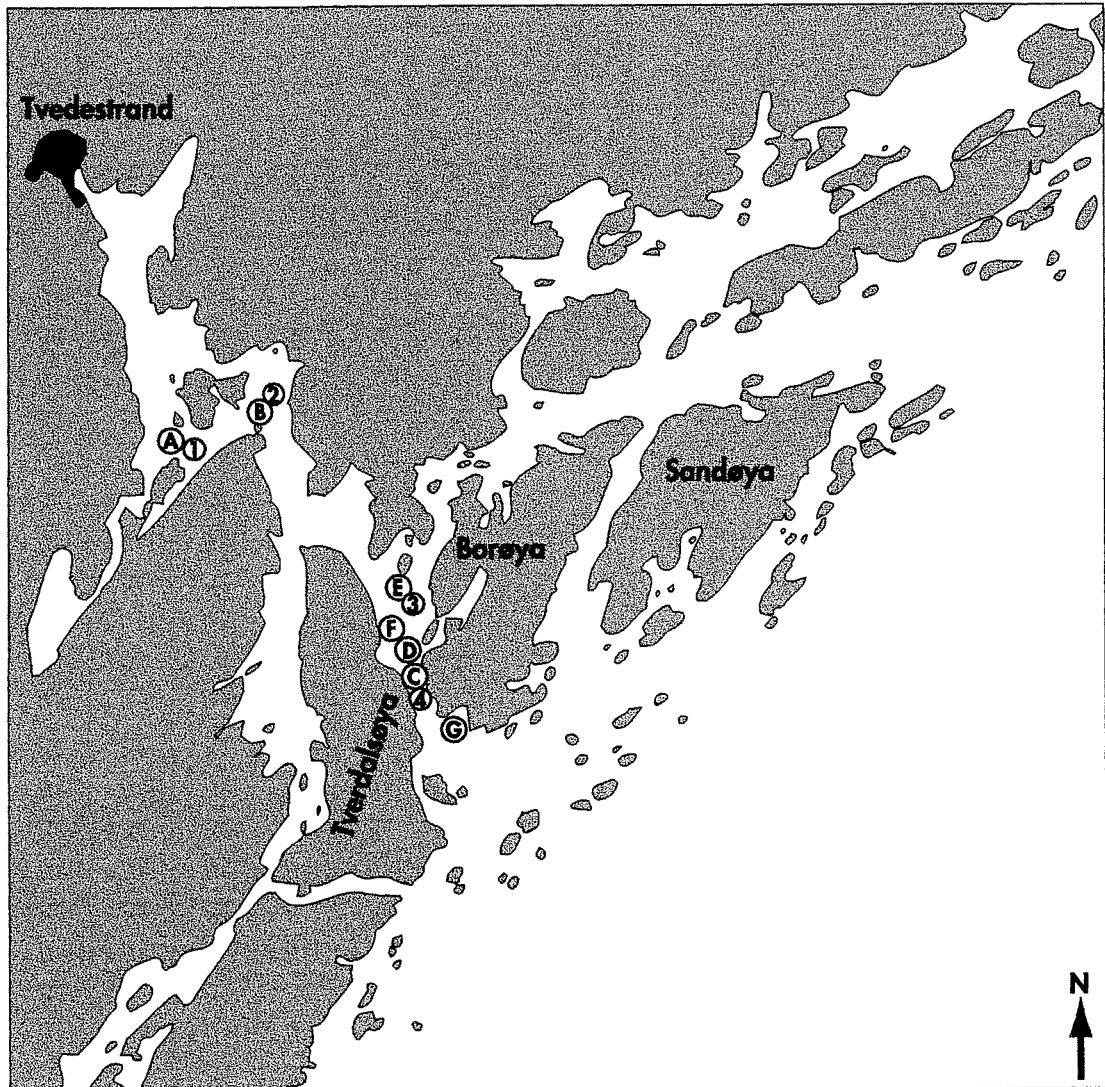


Fig. 2. Kart som viser antatt viktige gyteplasser, samt stasjoner for undersøkelser av oksygenforhold og hydrografi i området rundt Tvedestrand. Bokstavene angir gyteplassene, mens tallene angir geografiske stasjoner. (Map showing spawning areas of cod in Tvedestrand).

2.2.2 Dokumenterte fangster:

Det ble fortalt om en episode i forbindelse med notkast etter silda fra Borøylandet på utsiden av krigsminnesmerket v/ Sandvigen i mars 1945 (G). I stedet for sild ble det fanget 2-3 tonn ! jevnstor 2-3 kg torsk. Hendelsen er bekreftet av flere personer, og det finnes dokumentasjon (kvittering) på at fangsten ble levert til Ambjørnsens brønnbåt. De lokale kjentmenn kunne ellers fortelle om at de tidligere ved isfiske v/ Furuøya hadde fått storfangst av grå dypvannstorsk, hver med vekt godt over 5 kg.

2.2.3 Tidsutvikling:

Kildene var av den oppfatning at det i perioden 1950-70 var langt mere gytefisk og fisk generelt i Tvedestrandsfjorden enn hva som var tilfelle fra 1970 og frem til vår tid. Størst negativ endring hadde skjedd fra slutten av 60-tallet. Når det ble spurt etter årsaken til nedgangen i fiskeforekomstene, var det enighet om at systematisk fiske med nylon-trollgarn var den viktigste årsak til reduserte bestander. Det ble tatt eventyrlige fangster av torsk med trollgarn de første åra etter disse ble tatt i bruk.

2.3 Lillesand kommune

Fiskere på Ullerøya ved Brekkestø, i Gamle Hellesund, Skottevik, Kvivik og på Hæstad ble intervjuet, alle med omfattende erfaring fra kystfiske. Mange av de forespurte har selv fisket gytefisk om vinteren i en årrekke, og har dessuten slekt i flere generasjoner de nevnte stedene.

2.3.1 Gyteplasser torsk (fra øst mot vest)

Vinterfiske etter gytefisk var ytterst vanlig øst av Justøya i Skallefjorden (A), i Aspøysund, og ved Saltholmen (B) i 1930-årene. Det ble nevnt at typiske fangster bestod av gråtorsk og tareorsk på 3-5 kg (rognfisk /blandingsfisk). Rusefisket og fisketeinefisket ble utført ved å sette redskapen på tvers av sund og banker hele vinteren.

Brekkestøfiskerne anga et par viktig gyteområder, og det var sundet mellom Ågerøya og Meholmen (C), innenfor Svartskjær, og sundet mellom Kvarsnes og holmene innenfor (D). I tillegg mente man det var gyting spredt over hele området i ytre deler av skjærgården. Flere kilder i Høvåg fortalte om vinterfiske og isfiske etter gytefisk v/ utløpet av Vallesverdfjorden (E). Helt opp til de siste tiår kom folk langveisfra vinterstid for å delta i dette isfisket.

I Bliksfjorden vest av Bliksund har det i følge kilde i Gamle Hellesund alltid vært fisket etter gytetorsk i februar/mars, spesielt i områdene v/ Selskjærene (F). Torsken gikk opp på grunna ved juletider, men fantes i dypet senere. Fremdeles er det vanlig å få gytefisk på samme plassen, men i langt mindre mengder enn tidligere. Fangstene var rundt 1970 dominert av 2-3 kg blandingstorsk (moden/umoden). Et annet gytefelt for torsk skal være dypet vest av Åttefotsbåen på Aunesfjorden sør for Gamle Hellesund (G).

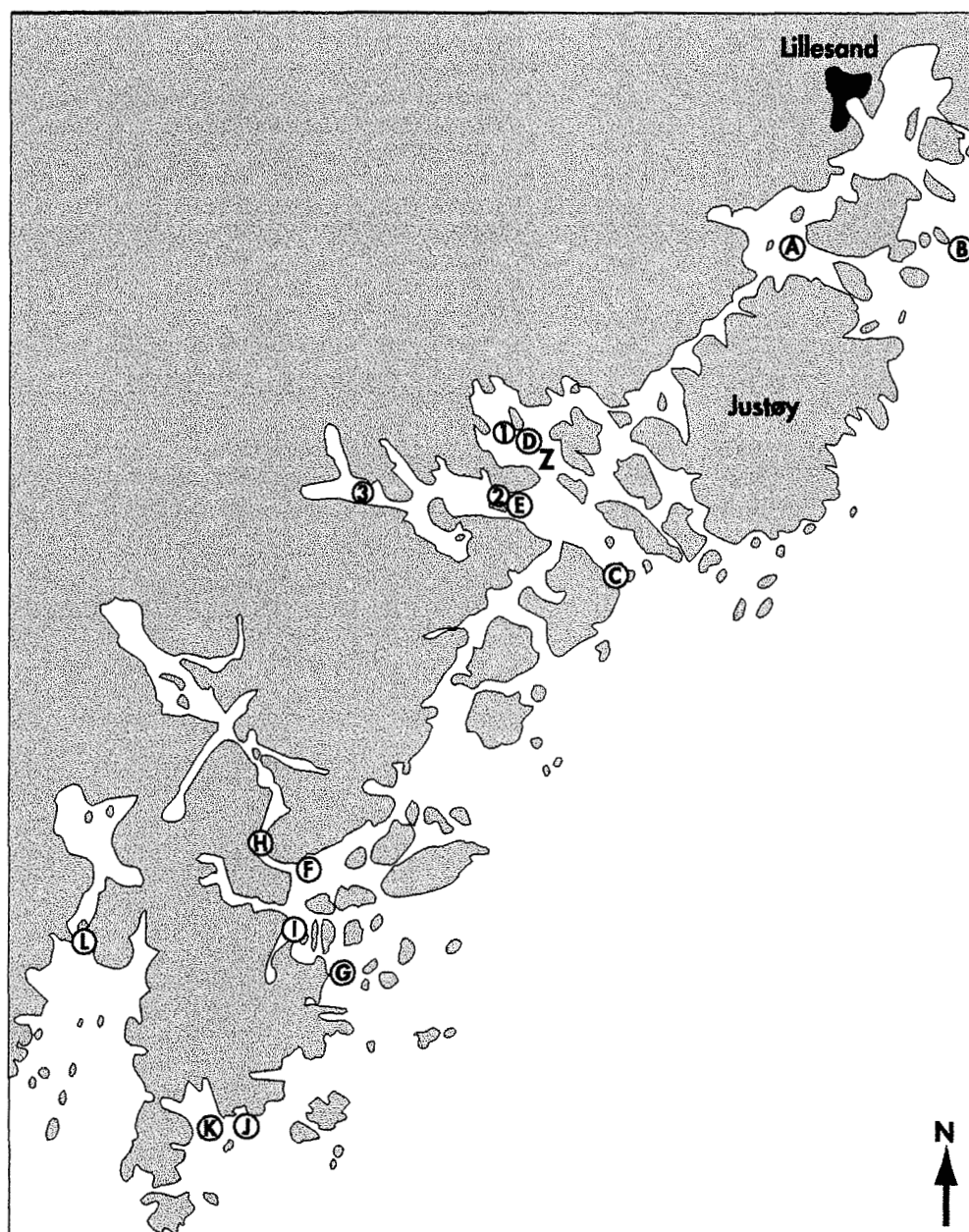


Fig. 3. Kart som viser antatt viktige gyteplasser, samt stasjoner for undersøkelser av oksygenforhold og hydrografi i området i Lillesand kommune. Bokstavene angir gyteplassene beskrevet i teksten, mens tallene angir hydrografiske stasjoner. Z = målestasjon for oksygen fra langtidsserien, se fig 4. (Map showing spawning areas in Lillesand).

Ytterste delen og utløpet av Isefjærfjorden nevnes også som et viktig gyteområde. Gytefisk kunne finnes helt inn til Bruesund ved innløpet til Kirkekilen (H). Her var det et utbredt fiske i 1930- og -40 åra. Det ble fortalt om tildels kraftige innsig av stor gytemoden fisk på 5-12 kg beskrevet som dypvannstorsk. Tidlig på vinteren var rognen av god matkvalitet, men senere var rognen overmoden og uegnet til mat. Det var vanlig å stenge av sundet v/ Skomager Jensens hus. Forekomst av gytefisk i denne fjorden er også rapportert de siste 4-5 år.

Seholmrenna (I) ved innløpet til Hellekilen var også kjent for fangster av spesielt stor fisk på 10-12 kg.

I området mellom Natvigtangen og Ulvøysund nevnes dypet ved Krygleskjær (J) ved innløpet til Våga som en tradisjonell plass for vinterfiske etter gytefisk. Gytefisk forekommer også i

Kvivikfjorden, men helst i ytre del mellom Lyngholmen og Krygle (K). Også Skottevikfjorden kan ha innsig av stor torsk. Et annet sted som ble angitt er dypet sørvest av holmen Kallen utenfor Nibe hvor bunndypet er omlag 32 favner.

Gytemoden torsk fiskes fremdeles mer eller mindre årvisst i indre del av Kvåsefjorden i sundet ved Maløya (L). Dypet er her omlag 5 favner. Dette angis som den klassiske plassen, men fisken kan også trekke helt inn i Vesterhusfjorden og fiskes da helt opp til iskanten. Det er snakk om stor fisk på fra 8-20 kg, og inntrykket er at det foregår et innsig fram mot den beste perioden i februar-mars. Noen ganger vil denne fisken oppholde seg lenger ute i fjorden og sannsynligvis også gyte der, f.eks. i Hæstaddybingen og i fjordarmene langs Randesundslandet.

Flere kilder forteller om et kjent gytefelt for rødspette vest av Bjønnholmen ved Tronderøy. Her har det minst i en mannsalder foregått et årvisst fiske etter stor rødspette. Gytefelt for lyr er ikke angitt i noen av områdene, men flere anså fordelingen av lyr mest bestemt av sildas vandringer.

2.3.2 Fiskemetoder

Tidligere ble det fisket med teiner etter torsk i hele skjærgården og innover i Blindleia mellom Justøy og Krossen, i Vallesverd- og Steindalsfjorden helt inn til Vestre Vallesverd. Det siste er spesielt interessant i lys av utviklingen av oksygenforholdene i Steindalsfjorden. Her var forholdene akseptable til midt på 1970-tallet, men ble deretter anoksisk fra ca. 20 m dyp og nedover.

Det kommer ellers tydelig frem at det var når en stengte av sund og små fjordarmer vinterstid en fikk de beste fangstene. Både fisketeiner og garn ble brukt til dette formålet, like gjerne ved Justøya, Isefjærfjorden som innerst i Kvåsefjorden.

En av kildene i Høvåg hadde spesielt lang erfaring fra trålfiske etter reker i dyprennene utenfor skjærgården. Hans oppfatning var at den store gytetorsken siger inn fra dypet til fjordene. Fangstene av stor torsk i trållennene var best seinhøstes og fram t.o.m. januar, men denne fisken hadde ikke moden rogn. Etter januar var trålfangstene vesentlig mindre.

2.3.3 Tidsutvikling i forekomstene av gytefisk.

Hovedinntrykk fra intervjurunden i Lillesand er en utbredt oppfatning at det tidligere fantes gytefisk i langt større omfang enn i dag, og at gytebestandene til dels er kraftig redusert. Imidlertid nevner flere av kontaktpersonene at gyteplassene fremdeles har noe innsig av gytetorsk vinterstid. Så godt som alle kildene mener det er for hard beskatning og overfiske som er hovedårsaken til reduksjonen i forekomst. Alle nevner at reduksjonen i torskebestanden virkelig tok fart da de effektive nylongarna ble tatt i bruk fra ca. 1970. Etter dette gikk tradisjonelle redskaper som ruser, teiner og bakkeline mer eller mindre ut av bruk i kommersielt fiske.

3. SONDERENDE OKSYGENMÅLINGER

Oksygenmålinger ble utført i et utvalg av de angitte gyteområdene. Dynamikken og variasjonen i oksygen fra år til år er stor (JOHANNESSEN og DAHL 1996), så de relativt få målingene utført i dette prosjektet vil ikke kunne gi et nøyaktig bilde av situasjonen eller tidsutviklingen. Det vil måtte måles over flere år for å kunne få et fullgodt bilde av oksygenforholdene. Sammenholdes resultatene med Flødevigens historiske dataserier og målestasjoner i nærheten av gyteplassene, vil man allikevel kunne slutte endel om vannmassenes tilstand mht oksygen.

I Tabell 1-3 er det gitt en oversikt over målte temperatur-, saltholdighets- og oksygenverdier på lokalitetene på de respektive prøvedagene. Temperatur og saltholdighetsdata ble tatt med Gytresonde. Vannprøvene ble tatt med en Ruttner vannhenter fra like over bunnen til 10m dyp, unntatt for lokalitetene ved Høvåg hvor det også ble tatt overflatevann med pøs. På lokalitet 1 og 2 ved Tvedestrand mangler temperatur og saltholdighetsdata ved bunnen da det var vanskelig å få Gytresonden nær nok bunnen grunnet avdrift. Oksygeninnholdet ble analysert etter vanlig Winkler prosedyre (STRICKLAND og PARSON 1968).

Målingene i Risørområdet viser at det er to lokaliteter hvor oksygenforholdene mot bunnen er under 50% metning, lokalitet 3 hvor metningen er 44% på 45m, og lokalitet 6 hvor det er anoksiske forhold med H_2S på 30 og 40m.

Undersøkelsene ved Tvedestrand viser at lokalitet 2 på 50m er tilnærmet anoksiske, mens oksygenmetningen på 40m er 71%. I Høvåg området hadde lokalitet 3 anoksiske forhold med H_2S ved bunnen (25m), og fortsatt dårlige forhold på 20m med oksygenmetning på 11%.

Tabell 1. Oksygen og hydrografidata for stasjonene i området rundt Risør for årene 1999 og 2000.

Dato: 25.05.99

Stasjon	Dyp (m)	Temp. (°C)	Salth. (PSU)	O2 (ml/l)	O2-metn. (%)
1	10	7,00	30,33	6,33	91
	20	5,99	32,99	5,26	75
	25	5,95	33,14	5,88	84
2	10	7,12	29,99	6,20	89
	20	5,89	32,67	6,14	87
	25	5,91	32,75	5,81	83
3	10	5,89	31,25	6,04	85
	20	5,83	32,56	5,88	83
	30	6,01	33,06	5,28	75
	45	6,91	33,94	3,00	44
4	10	7,72	30,87	6,73	99
	20	6,11	33,15	6,35	91
	30	5,89	33,76	6,14	88
5	10	5,49	31,47	5,68	79
	20	5,58	32,37	5,36	75
	30	5,85	32,94	4,80	68
6	10	5,42	31,22	5,53	77
	20	5,55	31,86	5,30	74
	30	7,14	33,69	0,56	H2S
	40	6,96	34,09	3,17	H2S

Dato: 28.03.2000

Stasjon	Dyp (m)	Temp. (°C)	Salth. (PSU)	O2 (ml/l)	O2-metn. (%)
1	10	4,17	30,64	7,96	107
	20	5,18	33,36	6,40	90
	25	5,52	33,83	4,51	64
2	10	4,48	31,24	7,98	108
	20	7,06	33,49	5,13	75
	25	6,57	33,61	5,35	78
3	10	4,67	31,31	7,98	109
	20	6,66	33,26	5,24	76
	30	6,53	33,72	5,34	77
	40	6,42	33,76	5,42	78
	45	6,27	33,77	5,30	76
4	10	4,26	30,69	7,78	105
	20	4,44	31,85	7,70	105
	30	5,09	33,73	6,80	95
5	10	4,64	30,92	8,04	109
	20	7,17	33,63	4,40	65
	30	6,94	33,76	4,64	68
6	10	5,06	30,97	8,01	110
	20	7,26	33,66	4,27	63
	30	7,29	33,81	3,09	46
	40	7,39	33,96	4,14	H2S

Dato: 03.05.2000

Stasjon	Dyp (m)	Temp. (°C)	Salth. (PSU)	O2 (ml/l)	O2-metn. (%)
1	10	6,78	21,43	7,80	105
	20	5,29	32,19	6,02	84
	25	5,76	33,31	1,15	16
2	10	6,83	20,86	7,95	107
	20	5,49	31,38	6,02	84
	25	5,61	32,26	5,81	82
3	10	6,86	20,89	8,01	108
	20	5,64	31,58	5,98	84
	30	6,57	33,59	4,25	62
	45	6,35	33,53	4,79	69
4	10	7,63	20,70	7,64	105
	20	5,13	32,89	6,48	90
	30	5,36	33,47	6,22	88
5	10	6,65	21,24	8,41	113
	20	5,77	31,71	5,61	79
	30	6,84	33,47	3,03	44
6	10	6,32	21,95	8,99	120
	20	5,68	31,11	5,76	81
	30	7,30	33,46	2,66	39
	40	7,30	33,69	12,47	H2S

Tabell 2. Oksygen og hydrografidata for stasjonene i området rundt Tvedestrand for årene 1999 og 2000

Dato: 29.04.99

Stasjon	Dyp (m)	Temp. (°C)	Salth. (PSU)	O ₂ (ml/l)	O ₂ -metn. (%)
1	12	5,64	28,78	7,36	101
	20			6,83	>90
2	10	6,10	27,57	7,45	103
	20	5,00	31,63	6,89	95
	30	4,74	32,86	6,38	88
	40	4,91	33,89	5,11	71
	50			0,03	<1
3	10	6,03	27,28	6,74	93
	20	5,69	31,61	7,01	98
	30	5,09	32,95	7,45	104
4	10	6,08	27,40	7,48	103
	20	5,56	31,50	7,09	99
	25	5,34	32,30	7,21	101

Dato: 17.03.2000

Stasjon	Dyp (m)	Temp. (°C)	Salth. (PSU)	O ₂ (ml/l)	O ₂ -metn. (%)
1	10	5,72	33,56	6,61	94
	20	5,37	34,00		
2	10	5,73	33,54	6,51	93
	20	5,39	34,00	6,73	95
	30	5,22	34,04	6,93	98
	40	5,17	34,04	6,95	98
	50			7,04	>90
3	10	4,70	33,25	7,42	103
	20	5,05	33,93	7,08	99
	25	5,07	33,98	7,10	100
4	10	4,25	33,03	7,57	104
	20	5,00	33,79	7,06	99

Dato: 05.05.2000

Stasjon	Dyp (m)	Temp. (°C)	Salth. (PSU)	O ₂ (ml/l)	O ₂ -metn. (%)
1	10	8,47	21,30	7,92	111
	20	5,02	32,89	6,51	91
2	10	8,22	21,56	8,05	112
	20	5,03	32,51	6,50	90
	30	5,21	33,52	6,02	85
	40	5,28	33,84	5,12	72
	50	5,24	33,85	4,91	69
3	10	8,39	21,07	7,78	109
	20	4,91	32,48	6,60	91
	25	5,46	33,70	6,43	91
4	10	8,18	22,09	7,77	109
	20	5,07	32,87	6,75	94

Tabell 3. Oksygen og hydrografidata på stasjonene i området rundt Høvgå for årene 1999 og 2000.

Dato: 28.04.99

Stasjon	Dyp (m)	Temp. (°C)	Salth. (PSU)	O2 (ml/l)	O2-metn. (%)
1	0	10,46	23,37	7,76	115
	10	6,41	25,91	7,70	106
	21	5,40	31,97	6,92	97
2	0	10,59	20,87	7,48	110
	5	7,66	24,54	8,18	115
	12	6,14	27,30	7,78	107
3	0	10,30	19,38	7,68	111
	10	6,03	28,17	6,99	97
	20	5,99	33,97	0,76	11
	25	6,39	34,22	3,88	H ₂ S

Dato: 21.03.2000

Stasjon	Dyp (m)	Temp. (°C)	Salth. (PSU)	O2 (ml/l)	O2-metn. (%)
1	10	4,74	33,17	7,96	110
	20	5,30	33,91	7,13	101
2	5	4,77	32,81	8,12	112
	10	5,49	33,58	8,63	122
	15	5,49	33,83	7,11	101
3	10	5,84	33,78	7,01	100
	20	5,97	34,07	5,86	84
	25	6,89	34,29	2,78	41

Dato: 04.05.2000

Stasjon	Dyp (m)	Temp. (°C)	Salth. (PSU)	O2 (ml/l)	O2-metn. (%)
1	10	7,95	22,40	7,64	106
	20	5,03	32,71	6,58	91
2	5	9,22	20,59	7,76	110
	10	8,20	22,16	7,59	106
	15			7,45	
3	10	7,86	22,23	8,22	114
	20	6,24	33,80	3,11	45
	25	6,69	34,00	0,63	H ₂ S

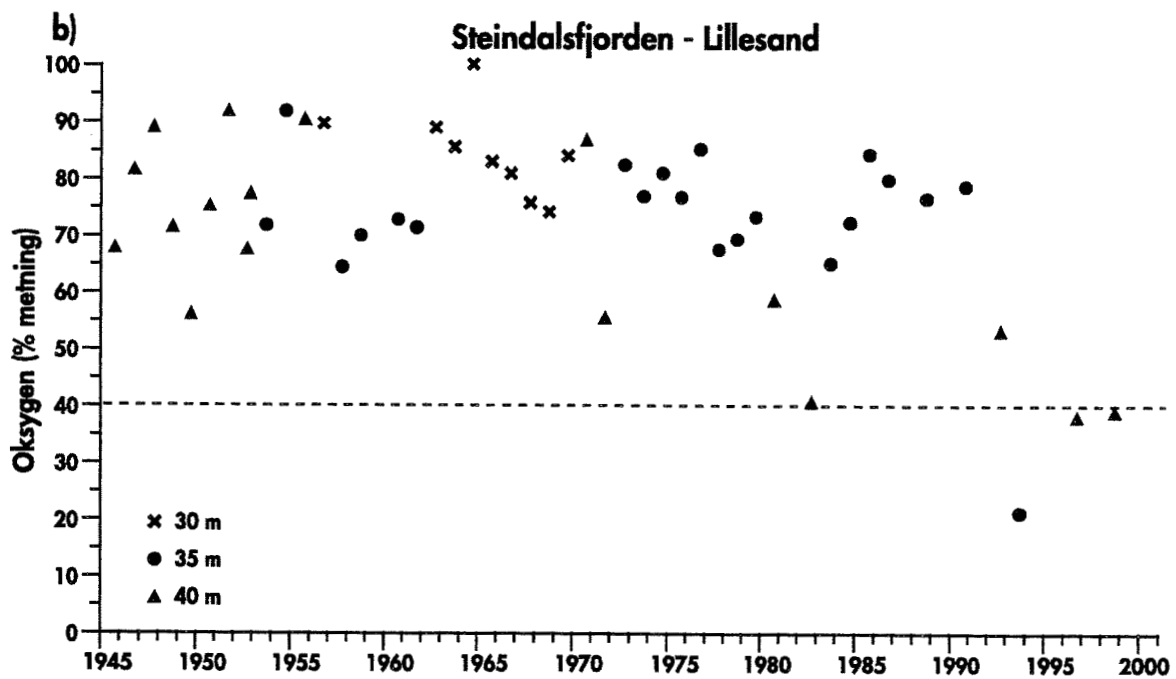
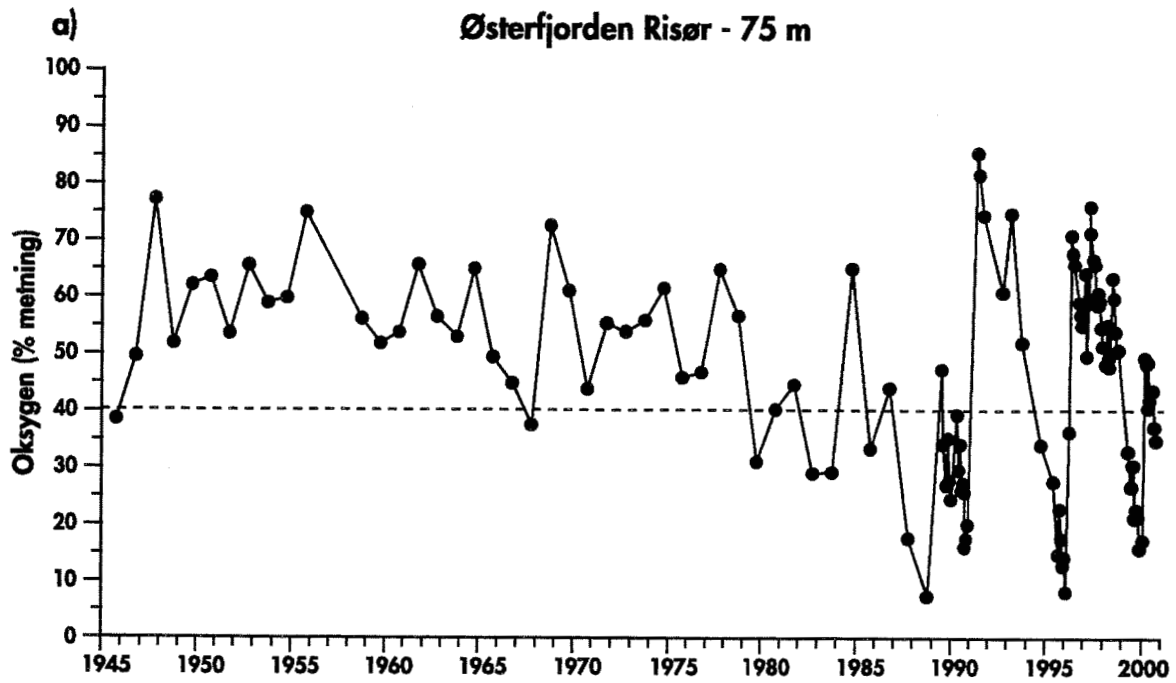


Fig. 4. a) Oksygentvikling i Østerfjorden, Risør fra 1945 –2000, 75 m dyp.
 b) Oksygeutvikling i Steindalsfjorden, Lillesand fra 1945 –2000.
 (a) Long term observations of oxygen in Østerfjord, Risør, 75 m
 (b) Long term observations of oxygen in Steindalsfjord, Lillesand.)

4 DISKUSJON

Intervjuundersøkelsen viser at eldre kystfiskere har god kunnskap om gyteplasser for torsk, men også i noen tilfelle for lyr og enkelte andre fiskeslag langs kysten. De har kunnet bidra med informasjon både om det fisket som ble utført tidligere, og fiske som utføres i dag. De har enten selv fisket etter gytefisk, eller vært involvert i annet fiskeri i kystsonen som har gitt dem kjennskap til hvor og når gytemoden fisk opptrer. Informasjonen som gis i denne rapporten i form av kart eller tekstbeskrivelse er gjengitt så nøyaktig som mulig, men kvalitet og omfang kan variere mellom ulike distrikt. Kartleggingen er ikke fullstendig, men vi mener at en del gyteområder og lokaliteter likevel er klart og konsist lokalisert. Selv om man foreløpig mangler rettede fiskeforsøk i de nevnte områdene som kunne gi uavhengig informasjon, mener vi de muntlig fremlagte opplysningene er verdifulle både for forskning og forvaltning. Informasjonen bør blant annet bli tatt med i den fylkeskommunale og kommunale planleggingen, dvs inngå i kommunenes kystsoneplaner, fylkesdelplaner for kystsonen m.v. På samme måte som biologiske verdier på land har fått sin rettmessige plass i arealplanleggingen, må biologiske verdier i sjø nå også inkluderes, herunder kunnskap om gyteområder for viktige fiskeressurser.

Et annet forhold som kommer frem gjennom intervjuundersøkelsen er at kildepersonene uavhengig av hverandre vurderer dagens gytebestanden av kysttorsk som langt svakere enn tidligere. Imidlertid nevner de at det i enkelte områder fortsatt finnes viktige gytebestander. Til spørsmålet om hva som er årsaken til reduserte forekomster av gytetorsk i fjordene svarer de at for hard beskatning må ta mye av skylden. Etter at de effektive trollgarnene av nylon ble tatt i bruk fra ca. 1970, mener flertallet av kildene at beskatningen ble for hard. Dette har gått utover gytebestanden som igjen kan ha ført til redusert yngelproduksjon. Ingen av kildepersonene har nevneverdig tro på at tradisjonelle sportsfiskere beskatte bestandene særlig hardt.

Tradisjonelt har beskatning og eventuelt overfiske vært sett på som en av de viktigste enkeltårsaker til reduserte bestander av fisk. Når det gjelder gytetorsk i fjordene er meningene mange og kunnskapen liten. Allerede i 1906 skrev K. DAHL at gytefisken var beskyttet av isen mot for hard beskatning. Rusefisket etter torsk startet vanligvis opp i fjordene om høsten, men måtte avsluttes lenge før jul pga isgang. Sitat:

" De i fjorden tilstedeværende torskemengder er således som regel ganske uberørt af fiskeri i den tid, da den største gytingen foregaar, da rusefisket ikke kan bedrives sålenge isen ligger, og der med snøre kun fiskes ubetydelige kvanta" fra DANNEVIG og DAHL 1906.

Selv om man tidligere også opplevde milde vintre uten nevneverdig is i fjordene, har de milde vinterene vi har opplevd de siste 10-20 årene gjort det mulig for fiskerene å beskatte gytefisken hele vinteren. Siden pionerundersøkelsene like etter århundreskiftet har forskningen på gytemoden torsk på Skagerrakkysten som sagt vært minimale, og innsikten er deretter. Det er etter vår oppfatning ganske opplagt at beskatningsgrad og -mønster for torsk langs kysten burde vært undersøkt. Man mangler viktige tidsserier for total innsats og fangst, for endringer i fiskeeffektivitet og for den relative betydningen av ulike aktører eller redskaper såsom yrkes- og fritidsfiskere, eller ruse-, garn- eller krokfiske.

Resultatene fra oksygenmålinger i gyteområdene i perioden mars-mai (1999/2000) viste relativt gode forhold i Tvedestrandsfjorden (Tabell 2). Det var kun på stasjon 2 på 40-50 m dyp det ble observert sterkt reduserte verdier. Det er imidlertid viktig å understreke at det ikke ble foretatt målinger innerst i fjorden. Målinger i Risør og Lillesand kommune viste noe lavere verdier, spesielt i dypere vannlag på de innerste stasjonene (Tabell 1 og Tabell 3). I Lillesand var det

spesielt på stasjon 3 innerst i Vallesverdfjorden på 20-25 m dyp at oksygenverdiene var lave. I fjordene i Risør kommune var det mer variasjon i resultatene, men gjennomgående lå oksygenmetningen på 20-25 m sjeldent lavere enn 65 %. Unntak var to stasjoner hvor oksygenmetningen i dypere vannlag lå svært lavt.

Til spørsmålet om forandringer i oksygenforhold lokalt kan ha hatt innflytelse på gyte- og oppvekstvilkår for fisk indikerer resultatene fra Tvedestrandsfjordens at oksygennivået her ikke vil begrense gytefiskens bruk av habitatet (unntatt i 40-50 m dyp på stasjon 2). I Lillesand og Risør er spørsmålet vanskeligere å besvare. En ting er oksygeninnholdet i vinterhalvåret når fisken går inn for å gyte, noe annet er vannkvaliteten for larver og yngel gjennom sommersesongen. Vanligvis vil oksygeninnholdet være høyt i vinterhalvåret. Ut over våren, sommeren og tidlig høst vil dette forandre seg, og minimumsverdiene opptrer vanligvis i perioden september-oktober (DAHL og DANIELSSEN 1992). Likedan har noen fjordsystem en "naturlig" dårlig vannkvalitet i dypere vannlag, særlig i områder med lite vannutskifting.

Basert på historisk tallmateriale fra Flødevigens høsttokt har JOHANNESSEN og DAHL (1996) vist at oksygenkonsentrasjonen har falt i dypere vannlag av mange bassenger på Skagerrakkysten. Tilsvarende har også høstkonsentrasjonene av oksygen i midlere dyp (20-30 m) vist en nedadgående trend. I Fig. 4 er vist oksygendata fra denne database for to områder i nærheten av antatte gyteområder, dvs Østerfjord ved Risør (ytre skjærgård) og Steindalsfjorden i Lillesand kommune (indre skjærgård). På begge figurene er det skissert nivåer for 40 % metning med oksygen. I Østerfjorden ved Risør avtegnes en gradvis reduksjon i oksygenmetning mht. registrerte minimumsverdier i september. Mens det i tidsperioden frem til 1980 kun ble registrert noen få O₂-verdier lavere enn 40% metning, har dette vært langt vanligere senere. I Steindalsfjorden er tendensen ikke like klar.

KIRKERUD (1998) har gjennomgått litteraturen og laget en sammenstilling over toleransegrenser og kritiske oksygenverdier for marine bunnlevende invertebrater og fisk i våre farvann. Når det gjelder oksygentoleranse hos torsk spesifikt, har CLAIRAUX og DUTIL (1992) sammenliknet fysiologiske responser hos torsk som ble eksponert for henholdsvis 38 % og 20 % oksygenmetning i et korttidsforsøk. Selv om begge gruppene responderte med økt "respirasjons- aktivitet" (ventilatory response), var det kun 20 % oksygenmetning som utløste signifikante fysiologiske stressreaksjoner hos fisken (økt plasma-, lever-, og laktatkonsentrasjon i muskler). SCHURMANN og STEFFENSEN (1992) har vist at torsk kan overleve korte svømmeturer i vannmasser med 15 % oksygenmetning, men anser det som usannsynlig at torsk over tid vil oppholde seg i vann med lavere oksygenmetning enn 30 %. PLANTE *et al.* 1998 hevder at korttidsstudier har lett for å overestimere toleransegrad. SCHOLTZ og WALLER (1992) fant at torsk fra Nordsjøen hadde vesentlig lavere toleranse/høyere følsomhet (39,7 % metningsnivå) enn de andre undersøkelsene hadde vist. De hevder at denne forskjellen i følsomhet skyldes genetiske variasjon i toleranse hos ulike bestander av torsk (KARPOV og NOVIKOV 1980) fra hhv. Nordsjøen og Atlanterhavet. Selv om undersøkelsene varierer litt synes det å være grunnlag for å trekke den slutning at oksygenmetning i området 30-40 % vil være problematisk over tid for torsk.

PLANTE *et al.* 1998 henviser til miljøundersøkelser av vannmasser dypere enn 200 m i St. Lawrencebukten utenfor Canada. Her ble det observert oksygenmetning ned mot 30 %, og det ble konkludert med at store vannvolum ikke lenger ville være tilgjengelige leveområder for torsk i dette området. Samme tendens ble tidlig påvist i Kattegat (PIHL 1989). AURE og DANIELSEN (1998) har tilsvarende funnet oksygenmetningsnivåer for dypvannsbasseng på Skagerrakkysten ned mot 30-40 % (eks se Fig 4 a Østerfjorden).

Det ubevarte spørsmålet blir derfor i hvilken utstrekning endringer i oksygenforhold langs kysten kan tenkes å virke inn på utbredelse og bestandsutviklingen hos torsk på Skagerrakkysten.

Kartleggingen av gyteområder bør utvides og følges opp med eksperimentelle undersøkelser. Intervjuene har resultert i verdifulle data som kan danne grunnlag for studier av gytetorskens utbredelse og livsvilkår i årene fremover.

5 REFERANSER

- AURE, J og DANIELSEN, D. 1998. Fjordbasseng i ytre Oslofjord. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 725/98. TA-1529/98.
- BADEN, S.P., PIHL, L. and ROSENBERG, R. 1990. Effects of oxygen depletion on the biology, blood physiology and fishery of the Norwegian lobster (*Nephros norvegicus*). *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 67: 141-155.
- CLAIREAUX, G. and DUTIL, J.-D. 1992. Physiological response of Atlantic cod (*Gadus morhua*) to hypoxia at various environmental salinities. *Journal of Experimental Biology*, 163: 97-118.
- DAHL, E. and DANIELSEN, D.S. 1992. Long term observations of oxygen in the Skagerrak. *ICES mar.Sci.Symp.*, 195: 455-461.
- DAHL, K. og DANNEVIG, K.M. 1906. Undersøgelser over Nyttens av torskeudklækning i Østlandske fjorder. Aarsberetning vedkommende Norske Fiskerier-Norges Fiskeristyreelse. John Grieg Bogtrykkeri 116 sider.
- DANNEVIG, H. og J.VAN DER EYDEN. 1985. Skagerrakfiskerens historie. Gyldendals forlag.
- HØGLUND, L.B. 1951. The reaction of fish in concentration gradients. *Inst Freshwater Research Drottningholm Rep.*, 43: 1-147.
- JOHANNESSEN, T. and DAHL, E. 1996. Declines in oxygen concentrations along the Norwegian Skagerrak Coast 1927-1993: A signal of ecosystem change due to eutrophication? *Limnology and Oceanography*, 41: 766-778.
- JOHANNESSEN, T. og SOLLIE, AA. 1994. Overvåking av gruntvannsfauna på Skagerrakkysten - historiske svingninger i fiskefauna 1919-1993, og ettervirkninger av den giftige algeoppblomstringen i mai 1998. *Fisken og Havet* 10: 1-91.
- KICENIUK, J.W. and COLBOURNE, E. 1997 Relating oxygen levels in the Newfoundland offshore waters to the physiology of Atlantic cod (*Gadus morhua*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 54 (Suppl 1): 81-87.
- KIRKERUD, L.A. 1998. Critical oxygen levels for demersal fishes and invertebrates *Niva-Rapportserier.*, P-966032. 36 p

- PETERSEN, J.K. og PETERSEN, G.I. 1990. Tolerance, behaviour and oxygen consumption in the sand goby (*Pomatoschistus minutus*) exposed to hypoxia. *Journal Fish Biology*, 37: 921-933.
- PIHL, L. 1989. Effects of oxygen depletion on demersal fishes in coastal areas of the Ed by J.S.Ryland and P.A.Tyler. Olsen and Olsen, Fredensborg, Denmark.
- PLANTE, S., CHABOT, D., and DUTIL, J.D. 1998. Hypoxia tolerance in Atlantic cod. *Journal of Fish Biology*, 53: 1342-1356.
- RENAUD, M.L. 1986. Hypoxia in Louisiana coastal waters during 1983: implications for fisheries. *Fishery Bulletin*, 84: 19-26.
- SCHOLTZ, U. and WALLER U. 1992. The oxygen requirements of three fish species from the German Bight: cod *Gadus morhua*, plaice *Pleuronectes platessa*, and dab *Limanda limanda*. *Journal of Applied Ichthyology*, 8: 72-76.
- SCHURMANN, H. and STEFFENSEN, J.F. 1992. Lethal oxygen levels at different temperatures and the preferred temperature during hypoxia of the Atlantic cod, *Gadus morhua*. *Journal of Fish Biology*, 41: 927-934.
- TVEITE, S. 1971. Fluctuation in year-class strength of cod and pollack in southeastern Norwegian coastal waters during 1920-1969. *Fisk.Dir.Skr.Ser.HavUnders.*, 16: 65-76.
- WELTZIEN, F.A., DØVING, K.B. and WILLIAM S. CARR 1999. Avoidance reaction to hypoxia in yolk sac larvae of the inland silverside *Menidia beryllina* Atherinidae (in press).

VEDLEGG 1. Spørreskjema intervjuundersøkelsen – gyteområder Aust Agder.

Kontaktperson Tlf.

Sted

Spørsmål – fjordprosjekt, gyting. Endringer

1) Hva vet du om gyteplasser for torsk i fjorden før og nå?

.....

2) a: Har du informasjon om noen som driver/har drevet med isfiske/vinterfiske etter gytefisk?

.....

b: Hvilke fiskearter ble fanget?

c: Gi stedsangivelse på kartkopien

3) Har bildet/forholdene endret seg de senere årene?

.....

4) Kjenner du til kildemateriale om slike spørsmål (avisartikler, bygdebok, lokale skriv o.l)?

.....

5) Kan du gi/antydne tidsangivelse?

Eksempel: mye fisk før/fram til 1950, lite fisk etter

a) 1950
b) 1950-70
c) 1970-99

6) Hva vil du si erfaringene for de siste 5-10 årene viser?

.....

Formål med prosjektet

- 1) Bevisstgjøre lokalbefolkningen om marine ressurser i kystsonen.
- 2) Undersøke om det har skjedd endringer i kystfiskens gyteforhold i løpet av de siste 50 år.
- 3) Undersøke oksygenforholdene inne antatte gyteområder om vinteren.