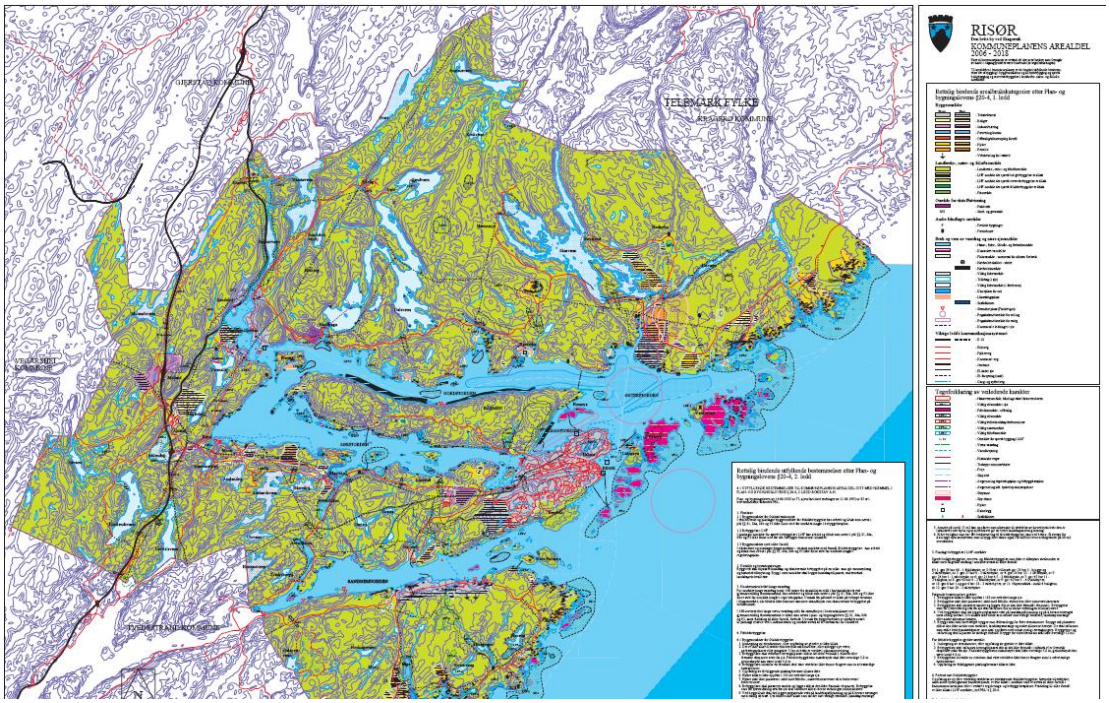
LÅSSETTINGSPLASSER - KRITERIER FOR EGNETHET

Forprosjekt - En litteraturstudie

Av

Else Torstensen



www.risør.kommune.no

Rapport til Fiskeri – og Havbruksnæringens Forskningsfond.

Havforskningsinstituttet, Flødevigen, Arendal.

1 FORORD

Denne rapporten er utarbeidet på oppdrag fra Fiskarlagets Servicekontor AS, som avtalepart på vegne av Fiskeri-og Havbruksnæringens Forskningsfond. Bakgrunnen for dette er at Villfiskforum i sin handlingsplan for 2006-2007 prioriterer arbeidet for å øke kunnskapen om hvilke kriterier som kjennetegner en god låssettingsplass og at det i denne sammenheng vil kunne bli behov for å forbedre kriteriene for prioritering av låssettingsplasser i kommunale kystsoneplaner m.v.

Målsettingen med forprosjektet har vært å kartlegge eksisterende kunnskap om lokalisering av etablerte låssettingsplasser og kriterier for vurdering av egnetheten av disse. Det er uklart hvilke kriterier som er viktige i denne sammenheng men fokus er å sikre overlevelse, god fiskevelferd, kvalitet og verdiøkning i forbindelse med låssetting i notfisket.
Forprosjektet er gjennomført som en litteraturstudie basert på tilgjengelige nasjonale og internasjonale publikasjoner, ikke-publiserte rapporter og annen litteratur som kan ha relevans for problemstillingene. Det ble tidlig antatt at eksisterende kunnskap i liten grad ville være tilgjengelig i skriftlige kilder men måtte søkes hos næringens egne utøvere. Det er først og fremst i det tradisjonelle kystnotfisket at det har vært etablert låssettingsplasser for brisling/sild, med trenging av brislingen som viktig operasjon. Forprosjektet har hatt fokus på låssetting innen brislingfisket som historisk har vært det viktigste fisket innen låssettingsnæringen. Det er også søkt relevant kunnskap om sild og makrell, to arter som også tas av notfiskerne med etterfølgende overføring til lås.

Kunnskap om fiskevelferd ved låssetting er stort sett bidrag fra Dr. Jon-Erik Juell.

Prosjektet har hatt en uformell referansegruppe bestående av representanter fra låssettingsnæringen, forvaltningen og prosjektleder for Villfiskforum. Disse har vært Jan Henrik Sandberg, FHF/ Villfiskforum, Onar Gudmundsen, Fiskeridirektorat, Region Sør/ (Kopervik) Kåre Heggebø og Rune Saltskår, Redere og Notfiskere.

Prosjektet er gjennomført av Havforskningsinstituttet, innen Forskningsgruppen ”Økosystem Nordsjøen og fiskeressurser”, i nært samarbeid med HI-prosjektene ”Feltmerd Fase II” og ”Utvikling av ny trengingsmerd” fra Forskningsgruppen ”Fangstteknologi”.

2 INNLEDNING

2.1 Lås og låssetting

Lås er en fortøyd merd/not med villfanget fisk uten fóring. Tradisjonelt har dette vært brukt i notfisket på pelagiske arter (brisling, sild og makrell). Formålet med låssetting kan være forskjellig, fra det å mellomlagre fisk før opptak til det å gjøre fisken åtefri. Mellomlagring av viltfanget pelagisk fisk benyttes først og fremst for å utnytte kapasiteten i mottakene/industrien,

sikre en stabil levering av råstoff og tilpasse salget etter etterspørsel, men også for å sikre god kvalitet på råstoffet, lav dødelighet og lite svinn i fangstene. Dette er med på å øke lønnsomheten i fisket, både for fisker og industri. Låssetting er en integrert del av kystnotfisket. Det er påbudt innen brislingfiske, som i hovedsak er et fiske for levering til hermetikkindustrien. For levering til hermetikk skal fisken være åtefri, dvs. den skal ikke inneholde næringsrester i mage og tarm.

Låssettingsplasser er områder hvor fiskerne fester låser/merder/nøter for oppbevaring av fangsten i kortere eller lengre periode. Disse plassene er etablert og benyttet gjennom generasjoner og har vært en forutsetning for utøvelse av brislingfisket. Inntil tidlig på 1900-tallet foregikk notfisket med landnot. I sesongen ventet fiskerne på at brislingen/silda skulle komme så nær land at de kunne kaste nota. Kasteplassene var gunstige i forhold til det å kaste/fangste med landnot og helst skulle det være mulig å oppbevare fangsten i lås i nærheten. Var det ikke tilfellet, fant man egnete lokaliteter i nærheten. Det foregikk landnotfiske langs hele kysten og etter hvert ble det mange lokaliteter som ble brukt som kaste- og låssettingsplasser.

Utviklingen i fisket har redusert behovet for kasteplasser. Derimot er det fortsatt behov for låssettingsplasser, både for å gjøre brislingen åtefri men også for mellomlagring av fangstene. Båtene som deltar i kystnotfisket er små, med svært begrenset lagringskapasitet om bord, og det er viktig for raskest mulig å frigjøre fartøyet for nye fangster. I notfisket brukes låssetting for oppbevaring av fisk i en tidsbegrenset periode. Merdene er midlertidig fortøyd, oftest i nærheten av fangststedet og fisken fóres ikke.

Fiskeridirektoratet har i samarbeid med notfiskerne kartlagt lokaliseringen av kjente kaste- og låssettingsplasser. I mange områder er det begrenset informasjon knyttet til de forskjellige lokalitetene. Der hvor man tidligere har prøvd å prioritere, er det sjelden angitt hva som er grunnlaget for prioriteringene utover en mer skjønnsmessig gradering av viktighet (lite - veldig viktig) eller brukshyppighet (lite - ofte brukt). I en del områder kan det være informasjon om hvilke arter/fiskerier som har hevd på de enkelte lokalitetene. Kaste - og låssettingsplassene er nå langt på vei innarbeidet i kommuneplanene. I mange kommuner har en gjennom rullering foretatt en sortering av lokalitetene og resultatet har blitt langt færre, men prioriterte, låssettingsplasser. Dette arbeidet er i stor grad utført etter prinsippet om relative verdier.

2.2 Økt utvikling - økt konkurranse

Notfiskerne fikk etter hvert brukshevd på arealene brukt til låssetting, som fikk status som prioriterte områder for særskilt bruk. Det har i praksis betydd at interesser knyttet til fiskeri av villfisk har blitt prioritert foran andre interesser (historiske rettigheter). Økt aktivitet i kystsonen har imidlertid ført til økning i antall konflikter mellom ulike interesser i utnyttelse av sjøarealene (Røsvik & Sandberg 2002). Akvakultur, som er en næring i sterk vekst, fremstår i denne sammenheng som en sterk konkurrent til det tradisjonelle notfisket. Dette gjelder både arealbruken og ikke minst i synet på verdiskapning og økonomisk lønnsomhet.

Inntil nylig har fiskeriinteressene vært prioritert slik det fremgår av St. meld. nr 65 (1986-87); ”ved kollisjon mellom interesser, skal de tradisjonelle fiskeriinteressene gå foran”. Senere er det avsagt dom i en sak om lokalisering av et akvakulturanlegg i fiskernes disfavør. For å kunne

forsvare de fiskeriinteressene som de eksisterende låssettingsplassene representerer innenfor kystsoneforvaltningen, er det nå krav om å kunne dokumentere behovet for prioriterte områder og egnetheten av disse.

Innenfor kystsoneplanlegging og -forvaltning er det gjennomført flere prosjekt med hovedmål å etablere kunnskapsbasert forvaltning (HASUT, 2004). Det har vært en målsetting å kartlegge arealinteresser i kystsonen særlig med fokus på lokalisering av oppdrettsaktiviteter i kyst-og fjordområdene (Bonitetsprosjektet som delprosjekt under HASUT, NIBR). Låssettingsplasser brukt av kystnotflåten, er plasser som allerede er etablert og vært i bruk gjennom flere generasjoner. De er der de er fordi det har vært behov for dem i utøvelsen av fisket. Utfordringen blir å avdekke viktige kriterier for hvorfor noen lokaliteter er bedre egnet enn andre, og ikke minst for vurdering av omfanget for derigjennom å redusere konflikt.

3 SØK ETTER KUNNSKAP

Forprosjektet er primært planlagt og gjennomført som en litteraturstudie for å søke eksisterende kunnskap om tradisjonelle låssettingsplasser, hvilke forhold det er viktig å fokusere på, hvilke forhold som karakteriserer disse i geografisk *og miljømessig forstand.* Spesielt er det søkt med tanke på å kartlegge kriterier som grunnlag for å vurdere egnethet og kategorisering av disse. Studien er basert på søk i tilgjengelige nasjonale og internasjonale publikasjoner og ikke-publiserte rapporter og annen litteratur som kan ha relevans for problemstillingene. Bibliotekets databaser (Asfa og BIBSYS) og internett (Google, Google Scholar og Kvasir) har vært brukt. Søkeord har vært de mer tekniske begrepene ”låssetting”, ”låssettingsplass”, ”steng”, ”landsteng/not”,” not”,” merd/mærd”, ”notfiske”, ”åtefri”, ”magetømming”, ”mellomlagring” og i kombinasjoner med fiskenavn. Det har vært søkt på biologiske forhold relatert til næring, fordøyelse og magetømming og toleranse for fysisk/kjemiske miljøparametre (oksygen, temperatur og saltholdighet). Søkene er foretatt på tilsvarende forhold/begrep på norsk og engelsk.

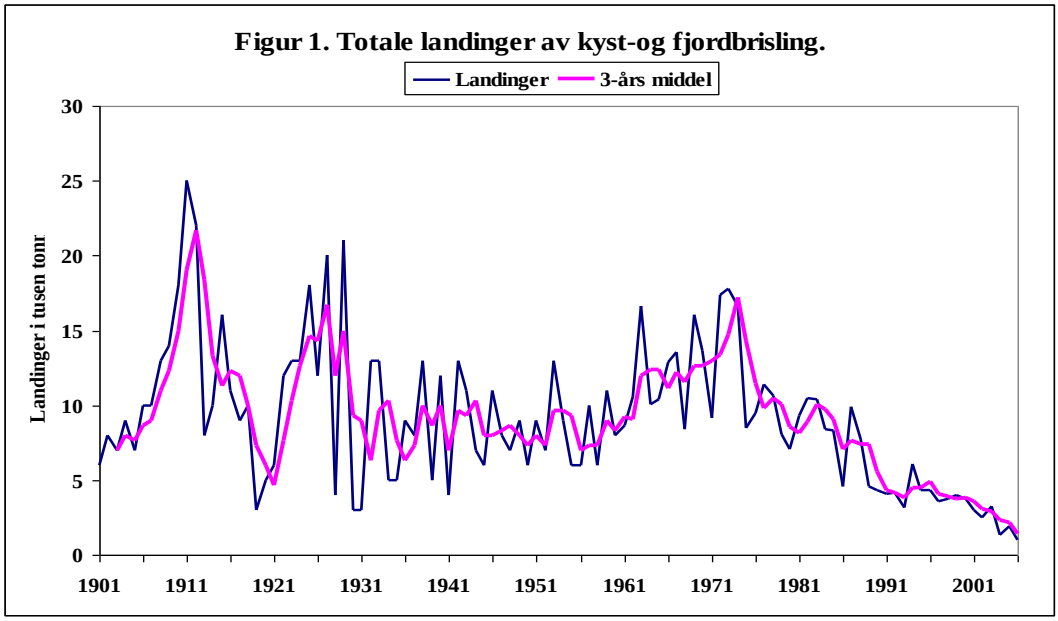
Gjennomgang av tilgjengelig litteratur avdekket begrenset kunnskap med relevans til etablering av de tradisjonelle låssettingsplassene. Selv ikke i lærebøker for praktiske fiskerifag, kan en finne spesifikke kriterier som gjelder for karakterisering av gode og dårlige låssettingsplasser. Kontakt med notfiskere, pensjonerte og aktive fra ulike deler av kysten, ble den viktigste kilden for informasjon og kunnskap, sammen med andre med bakgrunn fra arealplanlegging og registrering av kaste- og låssettingsplasser (Vedlegg 1). Kunnskap er også søkt hos kolleger med bakgrunn innen fiskevelferd, oppdrettsnæring, biologi og praktisk fiske.

Resultatene av denne gjennomgangen danner basis for kapittel 4- tradisjonelle låssettingsplasser.

4 TRADISJONELLE LÅSSETTINGSPLASSER

4.1 Notfisket og ressursgrunnlaget

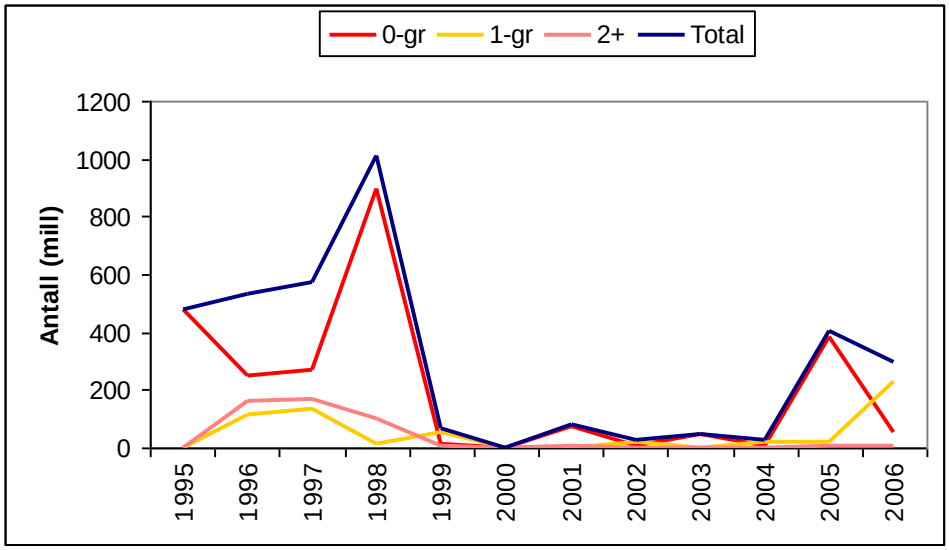
Kyst-og fjordområdene i Sør-Norge er viktige områder for notfiske etter brisling. Tradisjonelt har dette vært et viktig fiske, med stor eksportverdi. Status for kyst-og fjordbrislingen er ukjent. Det har vært store årlige variasjoner i landinger (Fig.1), men fangstdataene viser at det totalt sett har vært en nedgang i landingene fra midten av 1970-tallet til et historisk lavmål i 2006. De store landinger av brisling registrert tidlig i forrige århundre, antas å være en blanding av sild og brisling.



Brisling er en kortlevd sildefisk og bestanden i fjordene er dominert av en til to årsklasser med liten andel fisk eldre enn 3-4 år (Figur 2). Hardanger-Sunnhordland, et av de historisk viktige brislingområder, er her valgt som eksempel. Det er årets yngel (0-gruppe) som danner grunnlaget for neste års fiske. Få årsklasser i fisket gjør at variasjoner i rekrutteringen vil kunne gi store variasjoner i årlig fangstutbytte. Det er vist at brislingen gyter lokalt inne i fjordene, men det er ukjent om det er lokale bestander eller om det også rekrutteres fra gyteområder i Nordsjøen/ Skagerrak.

Rekrutteringsprosessen og populasjonsstrukturen hos brisling i våre farvann er lite kjent. Dette har gjort at den norske kyst-og fjordbrislingen nå er kommet på rødlisten over truede arter. En vet lite om vandringer ut/inn/mellom fjordene og uthavet. Det er ikke klart hva nedgangen i rekruttering skyldes men det antas å ha en viss sammenheng med overordnede endringer i miljøforholdene (økte temperaturer). Over tid har en observert sterk nedgang i rekrutteringen i

flere viktige fiskebestander i Nordsjøen (sild, torsk, øyepål, tobis). Sammensetningen i dyreplanktonet har endret seg dramatisk i Nordsjøen og det er rimelig å anta at dette også har påvirket næringsforholdene i fjordene. Totale fangstdata fra fjordene er ikke tilgjengelig, men ut fra tilgjengelig informasjon er det ikke grunnlag for å si at nedgangen i brislingbestanden fra tidlig på 1970-tallet skyldes overfiske.



Figur 2. Antall brisling pr aldersgruppe i Hardanger- Sunnhordland, 1995-2006. Data fra Havforskningsinstituttets fjordtokt på høsten.

Pelagiske arter vandrer ut og inn fjordene, fra munningen til bunnen av fjorden. For å kunne utøve fisket vil flåten være avhengig av låssettingsplasser spredd over et større område for å unngå mest mulig belastning på fisken gjennom transport fra fangstplassen. Behovet for lokale låssettingsplasser vil således være uavhengig av antall registrert fiskefartøy lokalt. Dette at låssettingsplassene har vært lite brukt gjennom flere år, er et argument som i dag ofte blir brukt mot fiskerinæringen ved konflikter. Fiskebestandene varierer i størrelse og utbredelse over tid og med dette behovet for låssettingsplasser.

Havforskningsinstituttet foretar akustiske målinger av mengde og forekomst av 0-gruppe brisling på høsten for å kunne gi prognose for neste års fiske. Prognosene gis som relativt mål, sammenliknet med foregående sesongs indeks og landinger. På bakgrunn av den kunnskap vi har om rekrutteringsprosessen er det ikke grunnlag for mer langsiktige prognoser. Dette fordi fangstgrunnlaget i stor grad er basert på en årsklasse, men også fordi bestandstilhørighet og rekrutteringsprosesser er ukjent.

4.2 Notfiske - Utøvelse av fisket

Kystnotfisket utøves av fartøy mindre enn 28 meter. Fartøy fra hele kysten deltar i brislingfisket.

Det er uklart hvilke kriterier som er viktige i denne sammenheng for å kunne vurdere egnetheten av disse og det er dette som søkes kartlagt i dette forprosjektet med fokus på å sikre overlevelse, god fiskevelferd, kvalitet og verdiøkning i forbindelse med låssetting i notfisket.

Brislingen i fjord-og kystområdene er fredet fra nyttår og frem til 31.mai (Forskrift av 13.11.1961 om fredning av brisling). Fisket er for hermetikkformål og industrien har satt spesifikke krav til størrelse og kvalitet (fettinnhold). Forut for åpningen av fisket blir det gjennomført et prøvefiske for å sjekke om fisken holder mål. Resultatene av dette er avgjørende for når fisket kan åpnes. Dette kan innebære svært lokale variasjoner. Fisket stoppes om det er for mye småfisk eller om den er for mager. Det stoppes også om det er for stor innblanding av sild. Mens fisket tidligere var et sommerfiske, foregår det nå stort sett fra midten av august og til ut i oktober-november. Ved at fisket foregår senere, vil fisken være ferdig med gytingen som foregår på våren - forsommeren og den vil ha fått spist seg opp igjen etter gytingen.

Pelagiske arter holder seg sjelden i ro i et begrenset område, men svømmer rundt i til dels høy hastighet på stadig jakt etter næring (dyreplankton). Fisket foregår derfor over store områder og flåten flytter seg dit hvor fangstpotensialet er best.

Pelagisk fisk for levendelagring tas med snurpenot. Fangstingen medfører jaging og samling av fisk før nota snurpes. Dette kan utvikle seg til panikkartet svømming om den blir tilstrekkelig trengt i nota. Dersom dette ikke utføres med skånsomhet, kan fisken påføres mye stress og høy dødelighet. Umiddelbart etter fangst, settes fisken over i lagringsmerd (lås) for restituering og holdes her fra noen dager til flere uker. I tillegg til å roe ned fisken, virker restitusjon også positivt på kvaliteten av fisken. Bedre kvalitet gir økt verdi av fangsten.

Fisken blir ikke fóret mens den står i lås, men får næring (zooplankton) transportert med sjøvannet som strømmer gjennom nota. Tilgjengelig næring vil i stor grad være avhengig av planktonproduksjonen og sammensetningen av arter.

Notutstyr som benyttes i låssetting er lettere enn det som brukes som brukes til fangsting. Etter at fangsten er tatt, må utstyret for mellomlagring/låssetting raskt på plass. Dette bør ikke ta for lang tid slik at man kan komme raskest mulig i gang med fisket igjen. Etter levering av fangst rigges låsen ned og føres om bord i fartøyet igjen. Hvert bruk har normalt flere nøter med tilleggsutstyr. Dette er ikke utstyr som er beregnet på særlig eksponerte områder eller mer permanent oppankring

4.3 Lokalisering av låssettingsplasser

Litteratursøk og samtaler med notfiskere har i hovedsak gitt kvalitativ kunnskap om de tradisjonelle låssettingsplassenes egnethet. Lokaliseringen av de enkelte plassene og de prioriteringer som gjøres i forhold til bruken, er erfaringsbasert kunnskap overført fra far til sønn. De kvalitative egenskapene ligger på mange måter implisitt i bruken av plassene. I det følgende gis en oversikt over de forhold som er synes å ha størst betydning ved valg av låssettingsplasser:

4.3.1 Geografisk lokalisering

En geografisk lokalisering som gir god beskyttelsen mot vær, vind og strøm, er et første krav til en god låssettingsplass. Tradisjonelt er låssettingsplassene lokalisert inne mellom holmer og skjær. Dette er viktig for å hindre tap av fangst ved dårlig vær, unngå skade og stress på fisken og slitasje og ødeleggelse av utstyr.

Et steng er vanligvis 10-12 m dyp. Lokaliteten bør ikke være for grunn, men heller ikke for dyp. Er den for grunn (<6 favner), vil bunnsedimenter og krabber kunne ødelegge nota og er den for dyp, kan det bli vanskelig med fortøyning. Fortøyningsmuligheter i land er viktig som et supplement til oppankring.

Mens brisling i stor grad låssettes i indre fjordområder, har lagringsplasser for sild og makrell ofte har en mer kystnær lokalisering. Makrellen er en art som kan stime på kysten og gjøre raske næringsraid inn i fjordene, men er i langt mindre grad enn silda stasjonær inne i områdene. Det blir mer tilfeldig når den opptrer og hvor den fanges. Fiske av makrell for levendelevering forgår på høsten og den holdes i merd frem til mai, hvor behovet for fersk makrell gir gode priser. Dette er et fiske som ikke har noe stort omfang i dag. Interessen for dette vil i stor grad avhenge av tilgjengelig makrell på kysten i den aktuelle tiden.

Transport av fisk i merd kan gi stort stress på fisken med økt fare for dødelighet. Det er derfor svært viktig at det finnes låssettingsplasser i rimelig nærhet av fangsstedet for å sikre kortest mulig transport. Valg av egnet plass blir tatt ut fra avstand til egnet lokalitet og retning ut fra vind og strømstyrke. Det brukes finmasket not i merdene for lagring av sild og brisling. Disse bør ikke slepes med særlig mer enn 0,5 knop. Det antas viktig med en maksimal slepetid til låssettingsplass på 2-3 timer for å unngå for mye stress på fisken. Nota bør ikke taues motstrøms, og ut fra hensynstagen til strøm og vind, er det ønskelig å ha alternative muligheter for låssettingen.

4.3.2 Areal – låssettingsplass

Merdene fortøyes medstrøms og arealene skal være store nok for manøvrering og fortøyning. I kartopptegnelser over låssettingsplasser er disse gitt som punktmarkeringer. For å kunne planlegge arealbruk i kystsonen, vil det være nødvendig å vite hva slags arealbehov det er snakk om for kaste - og låssettingsplasser for å sikre at hensynet til næringen kan ivaretas. Det er uklart hva slags generelle areal-behov næringen har på gode låssettingsplasser. Enkelte fiskere har antatt en størrelsesorden på 4-500m^2, mens andre har pekt på at dette vil avhenge av antall steng en ønsker å samlokalisere. En må også ha rom for å manøvrere nota/stenget på plass. I Hardangerfjorden har man begynt å samlokalisere låsene i et ”felles” låssettingsområde innerst i fjorden. Dette området fungerer bra som låssettingsplass for mange merder og er en praktisk løsning for opptak med frysebåt. Kort avstand til kai og vei gir dessuten gode muligheter for alternative leveringer (tankbil), slik det nå gjøres i Oslofjorden

4.3.3 Strømforhold

Ofte vil en bukt være en god låssettingsplass, mens et sund vil være karakterisert av sterk strøm. Sterk strøm i området vil kunne gjøre det vanskelig å fortøye låsen forsvarlig. Det kan også føre til situasjoner hvor posen kan bli klemt sammen og dermed trenge fisken i tettere konsentrasjoner, noe som vil kunne resultere i stresset fisk og dårligere fiskevelferd.

4.3.4 Hydrografiske forhold

Lokaliteten må ha friskt sjøvann. En lett gjennomstrømming av friskt sjøvann vil sikre generelt gode oksygenforhold. Det vil også sikre tilførsler av næring samt fjerning avfallsprodukter. Det er ikke publisert målinger over oksygenforholdene for sild/brisling under oppbevaring i lås. I naturlige omgivelser synes brislingen å klare seg godt under svært varierende temperatur - og oksygenforhold. Brisling synes generelt å klare seg bedre i vann med lav saltholdighet (CC) enn sild og makrell som er mer oseaniske arter.

Brislingen er observert ved temperaturer fra omkring 0° til 20°C, men synes ikke å trives særlig ved lave temperaturer (<6 °C). Da blir aktivitetsnivået lavt. Lave temperaturer er sjelden situasjonen i den tiden hvor brislingen settes i lås (juni-november). Sommers tid er den observert over spranglaget, i relativt brakk vann, og saltholdigheten synes å være av mer underordnet betydning for utbredelse av brisling. Brisling i vill tilstand synes å være mer tolerant for marginale miljøforhold enn sild og makrell.

Indre fjordområder på Vestlandet er ofte sterkt påvirket av til dels store ferskvannsavrenninger. I denne perioden kan brakkvannslaget prege de øvre 15 – 20 meters dyp, med overflatesaltholdigheter <5 ppm. Toleransegrensen for låssatt brisling under slike forhold er ikke kjent, men antas å ha negativ effekt på dødeligheten.

Sild finnes over et vidt spekter av saltholdighet, fra nesten ferskvann i Baltikum til mer oseaniske forhold. Som art har den vist stor evne til å akklimatisere seg til ulike miljøer. Denne toleranse kan bety at den har effektiv osmoseregulering og har god evne til å overleve i omgivelser med lav saltholdighet. Graden av toleranse kan være bestandsavhengig, men det kan også være et spørsmål om den viser samme grad av toleranse i fangenskap som observert i felt. Hvordan dette er i en låssituajon, bør kartlegges med mer systematiske målinger.

Fra laboratorieforsøk synes makrell å være en mer krevende art å holde med hensyn på temperaturforhold. I fóringsforsøk tok ingen fisk til seg næring når temperaturen kom ned i temperatur på 7°C og ved 3-4°C inntraff total dødelighet.

For lokalisering av oppdrettsanlegg har vannstrøm og fordeling av fisk i merder, vært sentrale elementer for å undersøke forhold som antas å påvirke oksygenmetning i merdene. Resultatene av disse undersøkelsene viser at det kan være store og varierende miljøforhold inne i hver enkelt merd i løpet av kort tid. Det er også vist at det kan være store variasjoner mellom lokaliteter i

rom og tid.

I indre fjordområder kan ferskvannsavrenning være et stort problem for fisk i merd. I hvilken grad ferskvann påvirker miljøet vil i tillegg til ferskvannstilførselen, avhenge av ferskvannets oppholdstid og vindblanding i området. I områder med stor sjiktning i temperatur og saltholdighet, kan det dannes lagdelt miljø innenfor merdene. Dette fører også til kraftig lagdeling i oksygenforholdene i merden. For laks er det vist at den kunne preferere hvilket miljø den ønsket å oppholde seg noe som førte til voldsom konsentrasjon i ene delen av merden.

4.3.5 Åtefri fisk

Produksjonen av dyreplankton i fjordene er på topp vår og sommer. Det er først og fremst de små krepsdyrene, koppepoder, som utgjør næringsgrunnlaget for de planktonspisende artene som brisling, sild og makrell. Her har raudåte en sentral plass som næring i denne perioden hvor fisken skal sikre vekst og nok energi for overvintringen.

Sommerfanget brisling, det mest ettertraktede råstoffet for industrien, har fråtset i mat og må gjøres åtefri. Den blir ”trengt” i nota i 2-3 døgn.”Trenging” betyr at nota trekkes sammen slik at fisken blir stående så tett at den ikke får tak i næring. Samtidig må ikke nota trenges for hardt, for da kan det gi stor fiskedødelighet. Det å gjøre brisling åtefri, er noe av det mest utfordrene og arbeidskrevende i dette fisket, et arbeid som krever stor årvåkenhet og lang erfaring. Utøvelsen av dette har store konsekvenser for overlevelsen av fisken, kvaliteten på produktet og dermed økonomien i næringen

Til tross for møysommelig arbeid, viser det seg ofte at det kan det være svært vanskelig å få fisken återen uten stor dødelighet. Under trengeperioden blir fisken passet godt på og det tas jevnlige prøver for å sjekke om den er blitt åtefri. Hvis dette ikke oppnås innen en viss tid, blir den tauet til en annen, nærliggende lokalitet for trenging. Tiden det tar å få fisken åtefri kan variere fra område til område. Hva som gjør et område mer egnet for trenging enn et annet, vites ikke, men er fra fiskerhold antatt å ha sammenheng med forhold som trengingsstress, tilgang på næring i sjøvannet, ferskvannstilføringer. I studier på villfisk er det vist at tømmingsraten kan ha sammenheng med type mat og sammensetning i magen, fyllingsgrad, sjøtemperatur, næringstilgang og stressnivå i merden. Det er vist at tømmetiden er artsspesifikk. Selv mellom økologisk to nære arter, kan det være stor forskjell i tid.

Utover høsten er åte i fisken ikke noe problem; temperaturen blir lavere, planktonforekomstene reduseres etter hvert til et minimum og fiskens næringsinntak reduseres sterkt eller stopper opp. På denne tiden er man ikke avhengig av trenging før levering. Dette utnyttes i høstfisket etter stor brisling for levering til ansjos (Oslofjorden), hvor fisken holdes noen dager for restitusjon, før levering. Ved mellomlagring av sild og makrell for konsum vil det, med unntak av sild for matjesproduksjon, også være krav om åtefrihet. Sild og makrell for mellomlagring vil oftest være fanget på høsten og oppholder seg i merd over vinteren. Normalt vil det ikke her være snakk om trenging da den i praksis er så godt som åtefri ved levering.

Havforskningsinstituttet har i dag prosjekt for å søke å gjøre brislingen åtefri på en mer

kontrollert og omsorgsfull måte enn den tradisjonelle trengingen. Da vil det være mulig å få optimalisert utbyttet fra fisket, med et produkt som har høy verdi og med minimal dødelighet i fangsten.

4.3.6 Merdmiljø

Det er ikke publisert målinger fra merdmiljø med sild/brisling. Akvakulturforskning har vist at det at det kan være store variasjoner i miljøforholdene over tid og dyp i en merd, for eksempel i oksygenforholdene. Dette gjelder både innenfor samme merd og mellom ulike merder og lokaliteteter. Et av de uttalte kriteriene for en god låssettingsplass, er friskt sjøvann. Men det er også viktig at vannstrømmen ikke er sterkere enn at det gir god gjennomstrømming for å sikre gode oksygenforhold i låsen. Målinger har vist at hovedstrømretning og strømhastighet i et målepunkt ved en lokalitet, gir liten informasjon om det reelle strømbildet ved låsen/merden. Det er vist at plasseringen av et anlegg i forhold til hovedstrømretning og topografi kan være med på å dempe og bøye unna vannstrømmen, med mulige negative konsekvenser for oksygensituasjonen. Det å fokusere på kritiske perioder, som perioder med høy temperatur og økt stoffskiftet i fisken, vil kunne gi adekvat kunnskap om egnetheten lokalt. Innenfor oppdrett er det antatt at miljøet i merdene er tilgodesett hvis laveste oksygenkonsentrasjon holder seg godt over etablerte grenseverdier som i stor grad synes å være artsspesifikke.

Toleranseverdier for ulike miljøforhold hos brisling, sild og makrell, er søkt i ulike rapporter, men lite er tilgjengelig (Rose 2005). Generelt antas fisk å trekke unna vannmasser med lave oksygenverdier. Feltobservasjoner gjort i indre Oslofjord tyder på at brislingen er relativt tolerant for lave oksygenverdier (Personlig meddelelse: professor Stein Kaartvedt, UiO, og egne observasjoner). Data indikerer at 0,5 ml/l er en nedre grense for utbredelse, mens fisken synes å fungere greit ved 1,5 ml/l.

4.3.7 Låssetting og fiskevelferd

Kunnskap om hvilke betingelser som gir god velferd hos fisk, er relativt begrenset.
Det er omdiskutert i hvilken grad fisk føler smerte, men den kan i betydelig grad utsettes for stress. Under jakting og håndtering av fangst, vil fiskens fysiologi påvirkes; det skjer en økning i respirasjonsfrekvensen og nivået av blodsukker øker. En mest mulig skånsom håndtering av fisken fra fangst til levering er viktig for å unngå skader og dødelighet. Forskriften om forsøk med dyr, gir samme beskyttelse til fisk som til andre virveldyr. Fiskens velferdsnivå vil i følge lovverket være relatert til enkeltindivider og ikke som et gjennomsnitt for en gruppe.

Ut fra generell kunnskap om stressfysiologi er fangst, transport, låssetting og trenging av brisling prosesser som med stor sannsynlighet fører til atferdmessige og fysiologiske stressresponser. Selve behandlingen av fisken har sannsynligvis større effekt på brislingens velferd enn fysiske og kjemiske vannkvalitetsparametere på lokaliteten. Det er allikevel viktig å ha kunnskap om brislingens toleranse for temperatur, salinitet og oksygenmetning ved valg av låsettingsplass. Slike toleransegrenser er artspesifikke og man kan derfor i liten grad overføre kunnskap mellom

arter. Toleransen er også i noen grad avhengig av hvor stor stressbelastning fisken har hatt før den settes i lås. Videre er det også en generell sammenheng mellom stress før avliving og produktkvalitet som er relevant i denne sammenheng.

Basert på miljøundersøkelser på oppdrettslokaliteter for laks vet vi at det kan være stor variasjon i vannparametere på i tid og rom. Typiske fjordlokaliteter vil for eksempel ofte ha en sterk vertikal stratifisering i miljø. Videre vil oksygenmetningen i sjøen ofte være generelt lav senhøstes. Tilstrekkelig oksygentilførsel gjennom en god vannutskiftning er en kritisk faktor og denne vil variere med faktorer som tidevann, vind og topografi på lokaliteten, men er også avhengig av faktorer som maskestørrelse, begroing, biomasse og atferd hos fisken. Det er med andre ord komplekse sammenhenger som styrer vannutskiftning i en lagringsmerd. Her bør det arbeides ut fra prinsippet om at man skal ha gode marginer, fordi det trengs bare en akutt periode med hypoksi for å få katastrofale følger.

Ved Havforskningsinstituttet gjøres det nå arbeid for å øke velferden og med den, øke overlevingen av brislingen. Det er trengingen av fisken for å gjøre den åtefri, som antas å gi fisken størst ubehag. Det er utviklet en flatbunnet trampolinemerd for trenging og denne er under utprøving og testing. Ved å løfte bunnen vil det fortsatt være mulig for fisken å danne stimer, men med redusert vannvolum, blir det langt mindre næring tilgjengelig. Hvordan fangstprosessen påvirker velferden til fisken, vil i vesentlig grad avhenge av hvor skånsomt den håndteres.

5 OPPSUMMERING

Dette arbeidet har søkt å kartlegge eksisterende kunnskap om egnethet av låssettingsplasser i det tradisjonelle notfisket. Erfaringene fra dette fisket har gitt fiskeren kunnskap om hvilke plasser som er de beste under gitte forhold, og denne kunnskapen brukes implisitt ved utøvelsen av fisket. Det meste er erfaringsbasert kunnskap som er overført fra far til sønn og bare i liten grad er kvantifiserbart.

Kvantitative kriterier for låssettingsplasser av brisling/sild/makrell, er ikke publisert. Uttalte krav går mer på kvalitative forhold som:

- gi god beskyttelse mot vær og vind
- ha friskt sjøvann
- ha noe vanngjennomstrømning
- skal være greit å få fisken återein
- kunne fortøye i land
- anlegget står trygt, unna trafikkårer

Det er store variasjoner i fysiske, kjemiske og biologiske miljøfaktorer i fjordene, lokalt og over tid. Fjordenes topografi vil påvirke vindretning og styrke og dermed være med å gi lokale variasjoner. Vinden påvirker i stor grad hydrografi og strømforhold i fjordene og variasjoner i

vind kan gi store korttidsvariasjoner. Om en ønsker mer eksplisitt kunnskap om variasjoner i et låssettingsmiljø, vil dette krever et omfattende arbeid lokalt. Med de store variasjonene som er målt, er det et spørsmål om dette har noen praktisk verdi for vurdering av egnethet av etablerte låssettingsplasser.

Toleransegrensene hos de enkelte artene overfor naturlige variasjoner i miljøforholdene, er lite kjent. Forsøk fra akvakultur indikerer store variasjoner i miljøet innen merdene, mellom merder og mellom lokaliteter. Sannsynligvis vil de naturlige variasjonene i miljøforholdene være såpass store at det ikke vil være mulig å gi en generell karakteristikk for å beskrive egnethet av lassettingsplasser fordelt langs kysten og i fjordene. Sammensetningen (alder/lengde) i bestandene vil også variere noe som kan gi ulik adferd og respons på låssetting og trenging.

Det er store årlige og lokale variasjoner i fangstgrunnlaget av brisling. Dette fører til et varierende behov for tilgjengeligheten av låssettingsplasser i de forskjellige områdene. Flåten følger fisken og fisker der den påtreffes, uavhengig av fartøyets tilhørighet på kysten.

Ved at kvantitative kriterier er manglende, vil det først og fremst være næringen selv som kan vurdere egnetheten av de enkelte låssettingsplassene og på bakgrunn av dette foreta prioriteringer. Alt etter beliggenhet og grad av eksponering, vil det være behov for et utvalgt antall låssettingsplasser fordelt i de enkelte fjordområdene. Dette vil hindre for mye transport av fisken, gi økt fiskevelferd og redusert dødelighet. Ved å dokumentere fiskeriinteressene på en god måte vil låssettingsplasser (og andre områder som er viktige for utøvelsen kystfiske) lettere kunne gis prioritet og innarbeides i kystsoneplanene. Det er i dag sterk fokus på kapital innenfor den konkurrerende bruk (havbruk) av arealer. Mengde fisk oppbevart og tatt opp på de ulike områdene er nær sagt utilgjengelig i dagens digitale system. Antagelig sitter næringen selv inne med nødvendig informasjon og det anbefales at behovet for å opprettholde prioriterte låssettings-områder prøves dokumentert med ”harde” tall, som f.eks hva områdene representerer i mengde/verdi av låssatt fisk. Dette kan for eksempel stipuleres for en nærmere angitt periode og eventuelt i relasjon til totale landinger.

6 KONKLUSJON

Videre studier bør legges opp med tanke på å få kvantifisert de forholdene som karakteriserer gode låssettingsplassen (ref notfiskere). Dette bør gjøres på utvalgte plasser i ulike kyst/fjordområder for å avklare artenes toleransenivå til miljøparametre i naturlige forekomster og under varierende merdforhold (sommer – høst).

For å sikre akseptable rammer for fiskevelferd under låssetting av brisling bør man gjennomføre kontrollerte forsøk der en kvantifiserer atferdsmessige og fysiologiske effekter av de ulike stressorene i prosessen fra fangst til trenging for å identifisere kritiske faktorer. Aktuelle problemstillinger er:

1. Fysiologisk stress og mekaniske skader ved fangst, transport (og overføring?) til lagringsmerd.
2. Fysiologisk restitusjon og atferd under lagring

3. Tetthet i lagringsmerd og oksygenforhold
4. Temperatur og salinitet stratifisering i lagringsmerd – preferanser og toleranse hos brisling/sild/makrell
5. Stress i forbindelse med trenging for å gjøre fisken åtefri

7 TAKK

Fiskeri-og Havbruksnæringens Forskningsfond, v/Villfiskforum, takkes for et inspirerende samarbeid og for bevilgningen som gjorde dette prosjektet mulig. Spesielt takk til notfisker Ove Johnny Rosså som på eget initiativ bidro med innspill om låsetting, forsker Jon- Erik Juell som har bidratt med stoff omkring fiskevelferd og forsker Irene Huse for inspirerende samtaler. Dernest en hjertelig takk for positiv respons fra alle som i løpet av prosjektet, er blitt kontaktet om formidling av kunnskap og erfaringer.

8 LITTERATUR

Anon. 1973-2006. Catch statistics of sprat from the Norwegian coast and fjords. Data from the Directorate of Fisheries.

Anon 1997. Kompendium i forsøksdyrlære, Versjon 0.9; NVH 1997.

Arrhenius, F. and Hansson, S., 1994. In situ food consumption by young-of-the-year Baltic Sea herring Clupea harengus: a test of predictions from a bioenergetic model. Marine Ecology Progress Series 110, 145-149.

Asplin, L., 1995. Examination of local circulation in a wide, stratified fjord, including exchange of water with the adjacent ocean, due to local up-fjord wind, I Ecology of fjords and coastal waters, editorer Skjoldal, Hopkins, Erikstad og Leinaas, Elsevier, Amsterdam, 177-184.

Asplin, L., Salvanes, A.G.V. og Kristoffersen, J.B., 1999. Non-local wind-driven fjord-coast advection and its potential effect on plankton and fish recruitment, Fisheries Oceanography, 8, 9 sider

Aure, J., Føyn, L. og R. Pettersen. 1993. Miljøundersøkelser i norske fjorder 1975-1993. Rogaland: Lysefjorden, Høgsfjorden, Hillefjorden og Boknfjorden. Fisken og Havet nr.12. Havforskningsinstituttet. 34 s

Aure, J., Føyn, L. og R. Pettersen. 1997. Miljøundersøkelser i norske fjorder 1975-1996. Sørfjorden - Hardanger, 1991-1996. Fisken og Havet nr.12. Havforskningsinstituttet. 24 s

Aure, J.og R. Pettersen. 1998. Miljøundersøkelser i norske fjorder. Sørfjorden - Hardanger, juni 1998. Fisken og Havet nr.11. Havforskningsinstituttet. 15 s

Aure, J., Strohmeier, T., Duinker, A., Castberg, T.og Svardal, A. 2002.Strømforhold, fødetilgang og algetoksiner i et blåskjellanlegg. Fisken og Havet, 11-2002.34 s.

Aure, J. 1998. Ekstreme oksygen-og næringssaltforhold i indre Sørfjorden, Hardanger. Havets Miljø 1998. Havforskningsinstituttet, Fisken og Havet, særnr.2.-1998. s 89-90.

Bakken, E. 1966. Influence of hydrographical and meterological factors on catch and recruitment strength of the sprat stock in western Norway. Fisk.Dir.Skr.Ser.HavUnders., 14: 61-70

Blaxter, J.H.S. and Holliday, F.G.T , 1963. The behaviour and physiology of herring and other

clupeids. Advances in Marine Biology 1: 262-395
Blaxter, J.H.S. 1985. The Herring: A successful species? Can.J.Fish.Aquat.Sci. 42 (suppl. 1): 21-30
Bleie, H. 2003. Helsesituasjonen, potensielle problemer og forebyggende tiltak. Havbruksrapporten, 2003. s 57-60.
Brandal, Trygve, Fisket. BIBMUS, Rennesøy, Ryfylkemuseet.
Darbyson, E., Swain, D.P., Chabot, D. and Castonguay, M. 2003. Diel variation in feeding rate and prey composition of herring and mackerel in the southern Gulf of St. Lawrence. Journal of Fish Biology, 63, 1235-1257
Ellingsen, E. 1974. Brisling i Oslofjordområdet. En oversikt over biologi og økonomisk betydning. Fisken og Havet, Ser. B. 1974 (12): 15 s.
Ervik, A., Kupka Hansen, P., Aure, J., Johannessen, P., Jahnsen, T. og Schaaning, M., 1995. Brukerveiledning og miljøstandarder for overvåkingsprogram i oppdrett. MOM (Modellering-Overvåking-Matfiskanlegg). Fisken og Havet, nr. 12. 18 s + 14 s vedlegg
Ervik, A., Asplin, L., Aure, J., Bergh, Ø., Kupka Hansen, P., Johansson, D., Juell, J.-E., Kutti, T., Mortensen, S., Nerland, A., Oppedal, F., Skogen, M., Strand, Ø. og Strohmeier, T. 2004. Satsingsområde LOKALISERING, Sluttrapport, Havforskningsinstituttet, November 2004.
Fosshagen, A., 1979. Dyreplankton i Ryfylkefjordene 1973-1975. Rapport nr.2. Rådgivende utvalg for fjordundersøkelser, Ryfylkeprosjektet. 119 s.
Gundersen, K., 1953. Zooplankton investigations in some fjords in Western Norway during 1950-1951. 54 sider
Gundersen, K., 1954. Åteundersøkelser i noen fjorder på Vestlandet, spesielt med henblikk på brislingens eræringsforhold. Fiskets Gang, 1954 (2): 21-25
Giske, J., Aksnes, D.L., Balino, B.M, Kaartvedt, S., Lie, U., Nordeide, J.T., Salvanes, A.G.V., Wakili, S.M. Aadnesen, A. 1990.Vertical distribution and trophic interactions of zooplankton and fish in Masfjorden, Norway. Sarsia 75 (!): 65-81
Høring_Forslag til nytt regelverk for fangstbasert havbruk. 09.08.2005. Fiskeri-og kystdepartementet.
Havforskningsinstituttets toktrapporter-på sild og brisling i fjordene. 1993-2006
Havforskningsinstituttets prognoserapporter for kommende brislingfiske, 1969-2006
Hermetikkindustriens Laboratorium, Stavanger. Intern rapport nr. 7/75.
ICES 1987. Report of the sprat biology workshop. ICES CM 1987/ H:49, 92 pp.non 2005. Forskningsbehov innen dyrevelferd I Norge. Rapport fra styringsgruppen for Dyrevelferd-forsknings- og kunnskapsbehov. Forskningsrådet 2005. 358 s
Isaksen, B., Midling, K., Humborstad, O.B. og Kristiansen, T. 2004. Fangstbasert havbruk- En utredning om fangst og hold av villtorsk og andre marine arter, velferd og risiko. Rapport Havforskningsinstituttet og Fiskeriforskning.
Johansson, D., Juell, J.E., Oppedal, F., Stiansen, J.E. og Fosseidengen, J.E., 2004. Merd-miljø og fiskevelferd i lakseproduksjon på kyst-og fjordlokaliteter på Vestlandet. (Cage environment and fish welfare). Fisken og Havet, 14. 55 s.
Juell, J.-E., Johansson, D. and Oppedal, F. 2006. Effects of the cage environment and social interactions on the swimming behaviour and welfare of Atlantic salmon, Sec 11, 91-100 in eds. Damsgård, B., Juell, J-E. and Braastad, B.O. 2006. Welfare in farmed fish. Fiskeriforskning, Report 5/2006. 104 s.
Köster, F.W. and Schnack, D., 1994. The role of predation on early life stages of cod in the Baltic. Dana 10, 179-201

Kaartvedt, S. & Svendsen, H. 1995. Effect of freshwater discharge, instrusions of coastal water and bathymetry on zooplankton distribution in a Norwegian fjord system. J.Plankton Res. 17 (3): 493-511

Kristiansen, T., Juell, J-E. og Oppdal, F. 2003. Velferd og trivsel hos oppdrettsfisk. Er livet til oppdrettslaksen grått og trist? Eller er det en evig fest med fullt hus og mye god mat? Havforskningstema, 2-2003,www.imr.no

Lindquist, A. 1978. A century of observations on sprat in the Skagerrak and the Kattegat. Rapp. P.-v. Réun. Cons. int. Explor. Mer, 172: 187-196.

Lie, U. 1967. The natural history of the Hardangerfjord, 8. Quantity and composition of the zooplankton, september 1955-september 1956. Sarsia, 30 49-74

Lystad, E. og Vadseth, R. 1986. Pilotprosjektet Åtefri Brisling, 1984-1985. Prosjekt utført i samarbeid med Norges Sildesalgslag, Norway Foods – Hermetikk-laboratoriet og FTFI.

Misund, O.A. 1994. Swimming behaviou of fish schools in connection with capture by purse seine and pelagic trawl. Pp:84-102. *In*: Fernø, A. And Olsen, S. (eds). Marine fish behaviour. Blackwell Science, Oxford.221 p

Möllmann, C., Kornuilovs, G., Fetter, M. and Köster, F.W. 2004. Feeding ecology of central Baltic Sea herring and sprat. Journal of Fish Biology, 65, 1563-1581.

Rose, G.A., 2005. On distributional reponses of North Atlantic fish to climate change. ICES Journal of Marine Science, 62: 1360-1374.

Rosså, O.J. 2006. ”Låssetting av villfisk-Betraktninger rundt hva som er en god låsplass”. Skriftlig kilde.

Røsvik I. O., Sandberg J.H., 2002. Kartlegging av arealbrukskonflikter i kystsonen. Et prosjekt utført på oppdrag av Fiskeridepartementet vinteren 2002.

Stokke, K.B., Hanssen, M. og Hovik, S.,2006.Kommunal kystsoneplanlegging. Et redskap for en balansert utvikling av havbruk og fiske. NIBR-rapport: 2007:17

Stigebrandt, A. og Aure, J. 1995. Modell for kritisk organisk belastning under fiskeoppdretts-anlegg. MOM (Modellering-Overvåking-Matfiskanlegg). Fisken og Havet, nr. 26.27 s + appendiks

Sund, O. 1911. Undersøkelser over brislingen i norske farvand. Årsberetn. Norg.Fisk., 1910: 357 - 474.

Temming, A. Bøhle, B., Skagen, D. W. and Knudsen, F. R. 2002. Gastric evacuation in mackerel: the effects of meal size, prey type and temperature. Journal of Fish Biology 61:50 – 70,

Temming, A. and Herrmann. J.-P. 2003. Gastric evacuation in cod. Prey specific evacuation rates for use in North Sea, Baltic Sea and Barents Sea multi-species models. Fisheries Research 63: 21-41

Torstensen, E., 1984. Sprat spawning in two fjord areas of western Norway in 1982 and 1983. ICES Doc. C.M. 1984/H41: 1-16

Torstensen, E. 1992. Fecundity studies on sprat *Sprattus sprattus* L. from a fjord on the Norwegian Skagerrak Coast. Flødevigen Rapportserie. 1, 1992: 1-16

Torstensen, E. 1998b. Growth and maturity of sprat in Norwegian coastal waters. ICES CM 1998/CC:19. 9s +Tables and Figures

..

VEDLEGG 1

Kontakter

Fiskerfagskolen i Austevoll, v/rektor Håvard Rabben.
Pensjonert notfisker Martho Hettervik, Tyssvær, Ryfylke
Notfisker Ronny Groven, Elnesvågen, Fræna
Tidligere notfisker Hans Henrik Grundvig, Fiskerikontoret, Fredrikstad
Notfisker Jan Gunnarsen, Hvaler
Notfisker Magne Landøy, Værlandet, Askvoll
Fisker Carl Johnny Lundberg, Risør
Notfisker Ove Johnny Rosså, Stavanger

Tvedestrand Kommune, v/Asbjørn Aanonsen.
Risør Kommune, v/Heidi Redven og Arild Omberg

Berit Gregersen, Tidligere Fiskeridirektoratet, Region Sør.

Fiskeridirektoratet, v/ Jens Chr. Holm,
Fiskeridirektoratet, Region Sør, v/ Hans Henrik Grundtvig
Fiskeridirektoratet, Region Vest, v/ Ola Midttun, Bergen, og Karine Smelror, Måløy.
Fiskeridirektoratet, Region Møre og Romsdal, v/Pål Ola Sætre
Sildesalgslaget v/Knut Torgnes

Kontaktmøte-prosjekt

Det ble holdt et kontaktmøte på Quality Airport Hotell, Stavanger, 11.desember 2006, mellom prosjektleder og Referansegruppen. En første disposisjon av prosjektet ble presentert for innspill og kommentarer, og en liste over aktuelle kontaktpersoner i næringen utarbeidet.

Senere kontakter har foregått via e-mail.