

6.2

BEHOV FOR OVERVÅKING, MILJØINDIKATORER OG TERSKELVERDIER

6.2.1 Lakselus



Overvåkingsprogrammet av effekten av lus på våre ville laksefiskbestander er omfattende og krevende. Programmet krever en god geografisk dekning av norskekysten, samt en betydelig detaljeringsgrad i forbindelse med evalueringen av nasjonale laksefjorder.

Det er tre områder som det er spesielt viktig å se nærmere på:

1. Lakselustrusselen: Vi må med større sikkerhet vite i hvilken grad lakselus er en betydelig populasjonsregulerende faktor for vill laksefisk i gitte områder. Dette er viktig for å vite om forvaltningens tiltak står i forhold til problemet, og av stor betydning for at oppdrettsnæringa skal akseptere tiltakene.

2. Metodevalidering: Vi må med større sikkerhet vite at metodene vi benytter for overvåking og telling av lus på vill laksefisk er tilstrekkelig gode og presise, og vi må også for fremtiden sikte mot å utvikle standardiserte indirekte metoder (uten behov for fangst av vill laksefisk).

3. Bærekraftmodell: Det må utvikles en regionalisert bærekraftmodell for lakselus som kan benyttes av næringen og forvaltningen med et endelig mål å ha et operativt system for å kunne vurdere bærekraft i hver oppdrettsregion langs hele norskekysten.

Det viktigste er at vi har gode, standardiserte metoder for å registrere lusepresset på vill laksefisk. Dernest må vi ha gode modeller for å evaluere effekten av lus som populasjonsregulerende faktor. I tillegg vil vi gjennom "kystmodellen" i årene framover kunne skaffe detaljert informasjon om smittespredningen mellom lokaliteter, fjorder og regioner. Utover dette må det utvikles et system for standard undersøkelser som kan gjennomføres av enten næring og/eller forvaltning. Basert på slik kunnskap og et detaljert nasjonalt overvåkingsprogram kan en utvikle og implementere et operativt forvaltningssystem for å regulere lakselusutslipp innenfor bærekraftige rammer.

6.2.2 Annen smittespredning

Indikatorer

For å kunne estimere smittepåvisning på ville fiskebestander vil det være relevant å etablere indikatorer som – ved målinger over tid – vil kunne avdekke endringer og synliggjøre en mulig smitteoverføring. Mulige indikatorer på påvirkning av oppdrett på smittestatus hos villaks er:

- Endringer i prevalens av agens i villfisk assosiert med sykdomsutbrudd i oppdrett.
- Patogen-prevalens i rogn, yngel og utvandrende smolt.
- Patogener i vannmassene rundt oppdrettslokaliteter og i elvene.
- Prevalensen av smittebærende rømt laksefisk i elvene.
- Lakselus (som mulig vektor for noen patogener).

Tilsvarende indikatorer kan etableres for ville, marine fisk.

Terskelverdier:

På grunn av datamangel er det ikke mulig å etablere terskelverdier.

Konkrete anbefalinger:**Kartlegging av smittestatus i villfisk**

Det er behov for et overvåkingsprogram for patogener i villfisk for å kunne evaluere påvirkning av oppdrettsnæringen på sykdomsstatus hos villfisk langs norskekysten. Overvåkingsprogrammet skal være basert på tidsserier med prøvetaking i felt og på tokt. Det er viktig å isolere og karakterisere naturlige forekommende genotyper av patogenene "villtyper" i et spekter av potensielle bærerarter som finnes i miljøet, og etablere genotypingsmetoder for bruk i studier av smittespredning.

Kartlegging av patogener hos laks i elvene

Det bør utarbeides en planmessig prøvetaking som kan avdekke patogener hos laks i elvene, basert på ikke-letale prøvetakingsmetoder eller prøver fra avlivet laks. Der mulig kan også screening av 1–2-årig parr være aktuelt. Det er viktig å etablere en normalsituasjon ved å undersøke patogenrepertoaret i utvalgte elver med ingen eller liten påvirkning fra oppdrett. Dette arbei-

det kan gjennomføres i forbindelse med genetikklakselusarbeid. I vassdrag hvor det foregår en overvåking av gyting kan det være aktuelt å samle inn og analysere vannprøver i gyteperioder.

Kartlegging av patogener i marin fisk og virvelløse dyr fra oppdrettsmiljø ved utbrudd av sykdom

Det finnes lite data på spredning av patogener i forbindelse med sykdomsutbrudd i fiskeoppdrettsanlegg (dvs. smitte til marin fisk, skjell, andre filtrerere, dyreplankton osv.). Det bør på utvalgte oppdrettslokaliteter etableres et prøvetakingsregime som iverksettes ved utbrudd, samt i etterkant av utbruddet. I tillegg skal prøver fra marin fisk og annen fauna rundt utbruddslokaliteter samles inn. Prøvetaking fra oppdrettsfisk er viktig for å kunne vurdere om oppdrettslokaliteten er den sannsynlige smitekilden. Det er nødvendig å ha adgang til informasjon om sykdomsstatus hos oppdrettsfisk. Vannprøver samles inn fra og rundt utbruddslokaliteten, samt i

utvalgte fjorder (laksevassdrag og laksefjordene) hvor det er relevant å opparbeide tidsserier på indikatorer (se over). Data som genereres fra overvåkingsprogrammet må samles i en database.

Etablering av biobank

Prøvene skal også brukes for å etablere en biobank. Dette vil gjøre det mulig å teste prøvene retrospektivt for nye agens eller når nye og bedre metoder er tilgjengelige.

Bruk av modellorganismer

Data fra overvåkingsprogrammene kan brukes til å modellere smitteveier. Det er i den sammenheng viktig at patogene agens studeres under eksperimentelle betingelser

med hensyn til overlevelse under ulike forhold. Modellene kan brukes til å estimere spredningsrisiko. Overvåkingsprogrammet kan dermed gradvis bidra til å etablere risikobasert tilnærming i havbruksforvaltningen.

Metoder

Det må gjøres et valg av modellområder som er under overvåking og som er mulig å nå innenfor en hensiktsmessig tidsperiode. Biologiske prøver (e.g. gjeller, nyre, hjerne, hjerte og serum, samt prøver fra skader, sår osv.) må samles fra oppdrettslaks fra utbruddslokaliteten, samt marine fisk (som for eksempel laks, sei, sild, torsk, flatfisk og leppefisk) rundt lokaliteten med

sykdomsutbrudd (og langs kysten). Prøver tas også fra laksefisk, rogn og yngel/smolt i laksevassdrag og laksefjorder som ligger i nærheten av utbrudd. Prøvene tas fortrinnsvis ut på stedet, eller fra kjølt, ferskt materiale som sendes direkte til opparbeidingslaboratorium. Det er viktig å etablere biopsi-baserte screening-verktøy som kan brukes i overvåkingen av villaks. Det gjøres standard histopatologisk undersøkelse av vevsprøver og dyrking av virus og bakterier etter standard prosedyrer. Prøvene testes for de aktuelle agens ved hjelp av sanntids-PCR og sekvensering, ELISA og immunhistokjemi. Det kreves også å utvikle og optimalisere metoder for å påvise patogen i elvevann.

6.2.3 Genetisk påvirkning – laks



Foto: Leif Juvik

Den mest presise indikatoren vi har på genetiske effekter av rømt laks i dag, er registrering av andel oppdrettslaks i gytebestandene. Ordningen ble initiert på slutten av 1980-tallet og har vært finansiert gjennom forskjellige ordninger. Fra 2006 er overvåkingen finansiert av Fiskeridirektoratet. Det er imidlertid betydelige begrensninger i denne indikatoren. Det er

ingen enkel sammenheng mellom andel rømlinger observert i et vassdrag og de genetiske forandringene som kan oppstå i populasjonen (kapitlene 4.2.1 og 5.2.1), og effekten av innkryssing på bestandens produksjonsevne er uforutsigbar. Det er behov for mer kunnskap på dette feltet, og direkte målinger av innkryssing i framtiden samt eksperimentelle studier, kan øke forståelsen av sammenhengene mellom andel rømt laks i ulike bestander og innkryssing.

Dette skyldes bl.a. at gytesuksess hos den rømte fisken er avhengig av flere forhold som kjønnsmodning, kjønnsfordeling, tettheten av vill gytefisk, avstamning og størrelse på den rømte fisken, tidspunkt for rømming, konkurranse på gyteområdet, sannsynligvis også topografi og vannhastighet i vassdraget. Dette medfører at gytesuksess vil variere fra tilfelle til tilfelle, mellom år innenfor vassdrag, og mellom lokaliteter. Videre vil også overlevelsen hos eventuelt avkom variere avhengig av genetisk bakgrunn og av konkurranseforholdene på oppvekstområdet i elven. Tidlig rømt laks kan også i noen tilfeller være vanskelig å skille fra villfisk, og hybrider kan heller ikke skilles fra villaks ved visuell observasjon eller ved analyser av vekstmønster på skjell. Videre må det vurderes om uttaket av vill og rømt laks er representativt.

Flere av disse problemstillingene er adressert i oppfølging av regjeringens strategi for en miljømessig bærekraftig havbruksnæring. Fiskeri- og kystdepartementet har i 2010 bedt om utredninger og ny forskning for å kunne svare opp problemstillingen knyttet til:

- egnede forvaltningsindikatorer,
- evaluering av innslaget av rømt laks på gyteplasser i utvalgte lakseelver,

- å evaluere hvor godt samsvar det er mellom dagens undersøkelser på gyteplassene det ene året og målte genetiske effekter på avkommet (yngel) året etter.

I tillegg er flere større FoU-prosjekter og overvåkingsprogram etablert ved Havforskningsinstituttet med mål å tette viktige kunnskapshull. Dette omfatter bl.a. Interact som er et femårig strategisk instituttprosjekt (SIP) med mål å kartlegge og kvantifisere genetiske forskjeller mellom oppdrettet og vill laks og torsk, og de underliggende mekanismene. I prosjektet inngår biologiske forsøk supplert med molekylære metoder for å belyse disse problemstillingene, i tillegg til modellering av de langsiktige konsekvensene av genflyt.

Havforskningsinstituttet har også etablert et overvåkingsprogram på laks for å kartlegge genetisk stabilitet i et utvalg laksebestander som viser forskjellige grader av rømt oppdrettsfisk på gyteplassene. Historiske og nye prøver av laks fra mer enn 20 bestander fordelt langs norskekysten skal analyseres for både nøytrale selekterte mikrosatellittmarkører og SNP-markører. Prosjektet skal gi svar på om det har vært genetiske forandringer i de ville bestandene på grunn av innkryssing av rømt oppdrettslaks.

I et annet prosjekt (Mentor), som er en videreføring av ti års utsetninger av vill og oppdrettet laks i Guddalselven, er målet å studere seleksjon og fitness i et naturlig miljø. Utsetting av over 300 000 egg er kombinert med gjenfangst i en fiskefelle, og DNA-analyser for å identifisere de overlevende individer til familie og gruppe (vill, oppdrett, hybrid). Vi er i gang med å analysere materialet for et stort antall DNA SNP-markører for å kunne identifisere gener under seleksjon, som kan være

viktige for å overleve i naturen. Så langt er slike forsøk ikke utført for atlantisk laks eller andre fisk der det finnes både domestiserte og ville grupper. Vi er således i en rivende forskningsutvikling, og de risikovurderinger som gjøres vil måtte endres kontinuerlig ettersom forskningsfronten endrer seg, og ny kunnskap kommer til.

Forslag oppfølging 2011

Overvåkingen av rømt oppdrettslaks og effektene på de ville laksebestandene

er i dag preget av til dels kortsiktige forskningsprosjekt og stor grad av fragmentering, og med manglende nasjonal organisering og koordinering på overvåkingssiden. Vi ser det som spesielt viktig at arbeidet med å styrke en nasjonal overvåking prioriteres for 2011. Eksisterende undersøkelser av andel rømt laks i et utvalg bestander ved hjelp av skjellprøver har betydelige begrensninger. Dagens overvåking av rømt fisk vil bli evaluert gjennom de nye satsingene knyttet til

oppfølging av regjeringens strategi for en miljømessig bærekraftig havbruksnæring (se over).

For 2011 vil vi følge opp overvåkingen i de over 20 utvalgte lakseelvne som overvåkes i dag. I løpet av 2011 vil vi også ha grunnlag for å utforme et mer helhetlig og oppskalert overvåkingsprogram som skal sikre at de data som samles gir et representativt bilde på tilstandsstatus på genetisk påvirkning fra rømt laks.

6.2.4 Genetisk påvirkning – torsk

Risiko for negative genetiske effekter vil være knyttet til forekomst av kjønnsmoden rømt oppdrettstorsk på de naturlige gytefeltene, og i hvilken grad denne er i stand til å reproducere og krysse seg inn med vill torsk. Levedyktigheten (fitness) til dette avkommet er grunnleggende for å vurdere eventuelle genetiske endringer over et lengre tidsrom. Kysttorskbestandene i fjordene og langs kysten er generelt svake og dermed mer utsatt for endringer i forhold til mer livskraftige og robuste bestander. Havforskningsinstituttet startet i 2002 et omfattende arbeid med biologisk og genetisk kartlegging av kysttorken. Denne har dekket gytefelt fra Finnmark i nord til Hvaler i sør (ca. 10 000 fisk; avhengig av om hele Lofoten regnes med). Formålet for dette prosjektet (Cod-biobank) var å etablere en "baseline" på vill kysttorsk før næringen for alvor tok av. Dette materialet er helt grunnleggende for å kunne vurdere fremtidige effekter av rømt oppdrettstorsk. I siste del av perioden (2006–2007) er det registrert noe oppdrettstorsk i enkelte områder hvor det er oppdrettsanlegg. De siste 2–3 årene har det vært et voldsomt fokus på rømt oppdrettstorsk basert på rapporter fra fiskere om "monstertorsk" med deformert utseende. Bortsett fra undersøkelsene som gjennomføres i Austevoll, Gulen og Florø (kapittel 4.3.2 og 5.2.2), har det ikke blitt gjort systematiske registreringer av oppdrettstorsk på gytefelt, eller i fjorder med oppdrettsanlegg for torsk hvor det har vært registrert rømmingsepisoder.

Problemstillingene er også adressert i oppfølging av regjeringens strategi for en miljømessig bærekraftig havbruksnæring. Fiskeri- og kystdepartementet har i 2010 bedt om en omfattende utredning av oppdrettet torsk sin innflytelse på vill torsk, samt vitenskapelige undersøkelser primært i Skjerstadfjorden, med mål å komme fram til mulige effektindikatorer.

Forslag oppfølging 2011

Som gjennomgått i tidligere avsnitt (kapit-

tel 4.3.2 og 5.2.2), pågår det en rekke undersøkelser fokusert på rømt oppdrettstorsk og genetiske effekter. Det mangler også kunnskap og metodeutvikling på en rekke felt som må ligge til grunn for gode forvaltningsindikatorer. De viktigste områdene er kommentert nedenfor.

Overvåkingsprogram – kartlegging av rømt oppdrettstorsk på gytefelt

Bortsett fra utvalgte områder i Hordaland og Sogn og Fjordane, mangler vi sikre tall om andel av rømt oppdrettstorsk på gytefeltene langs kysten. Det må utvikles et eget overvåkingsprogram som inkluderer viktige oppdretts- og referanseområder.

Utvikling av metoder til fremtidig identifisering av rømt oppdrettstorsk

Dette arbeidet er initiert og må prioriteres i kommende år. Både genetiske og morfologiske metoder må testes og vurderes som identifiseringsverktøy. Otolittkarakterisering og analyser må tilpasses til oppdrettstorsk og inkorporeres i instituttets rutinemessige overvåkingsarbeid.

Gyting i merd – innkryssning med villfisk

Forsøket i Heimarkspollen startet i 2006, og vi har nå begynt å registrere voksne fisk fra denne gytingen. I årene fremover vil vi kunne få svar på om denne fisken er i stand til å reproducere og i hvilken grad den vil krysse seg med vill torsk i området. Dette vil gi unik kunnskap for å vurdere genetiske effekter som følge av gyting i merd.

Rømt oppdrettstorsk og innkryssning med vill torsk

I forsøkene i Gulen og Florø har vi muligheten til både å registrere eventuelle rømlinger (via genmarkør) og å påvise en eventuell innkryssning med vill torsk. Det siste gjelder spesielt i Florø hvor det i alt var tre rømmingsepisoder med vår oppdrettstorsk. I Florø er det ikke lenger anlegg for torskeoppdrett, så her kan vi følge utviklingen i fjorden med fokus på innkryssning og genetiske endringer i

bestanden uten ny tilførsel av oppdrettsmateriale. Dette gjelder også for to andre områder. Både i Masfjorden og i Skjerstadfjorden har det vært høy frekvens av oppdrettstorsk i prøvematerialet som er undersøkt. Begge steder har vi prøver og data fra torskene før oppdrettet tok til. Vi har dermed muligheten til å overvåke bestanden fremover med sikte på innkryssning og genetiske endringer over tid. I disse to tilfellene må vi bruke et utvidet sett av DNA-markører (SNP-er, mikrosatellitter). Dette representerer unike muligheter til å studere genetiske endringer og andre effekter som følge av rømt oppdrettstorsk.



6.2.5 Næringssalter

Det er tidligere bare foretatt målinger av næringssalter ved små anlegg mens utviklingen har gått mot større og større anlegg. Vi trenger derfor mer kunnskap om næringssaltkonsentrasjoner rundt store anlegg og anleggsklynger. Vi trenger også kunnskap om hvor stort influensområdet for næringssaltene er, og i hvilken grad de påvirker makroalger, mikroalger og dyreplankton i området rundt anleggene. Det er viktig å få kartlagt hvor mye fine svevende partikler som finnes rundt anlegg, om de sedimenterer i strandsonen og hvordan disse påvirker vekstforhold for mikro- og makroalger.



6.2.6 Bunnpåvirkning

Det er viktig å avklare hvordan partikulære organiske utslipp påvirker hardbunn, hvilken overvåkingsmetode som skal brukes og hvilke miljøstandarder som skal gjelde. Problematikken sårbare habitater (korall, svamp, spesielle områder) må avklares, og innebærer undersøkelser av dose-responsammenhenger og tålegrenser. Store merder er en utfordring for over-

våking av organisk belastning ettersom det er vanskelig å ta prøver under merdene der belastningen er størst. Bunnpåvirkningen på store dyp synes å være forskjellig fra den vi kjenner fra grunnere lokaliteter, og forskningen som pågår bør videreføres. Kumulativ bunnpåvirkning av resipienter/regioner med stor oppdrettsaktivitet får økende aktualitet, her bør påvirkning

og overvåking få økt oppmerksomhet. Regenerering av forlatte lokaliteter er lite undersøkt. Det gjelder både brakkeleggingsperioder som inngår i vanlig vekslings mellom lokaliteter, og slike som er permanent forlatt. Dette bør også studeres nærmere.

6.2.7 Legemidler

De prioriterte områdene innen legemidler er å fremskaffe data om konsentrasjoner og fordeling av oralt administrerte anti-parasittmidler i miljøet, samt toksisitet av disse hos dypvannsreker, hummerlarver, raudåte og krabber. Tilgjengelighet av fylkesvis statistikk over forbruket av

legemidler vil også være nødvendig, samt en mer deltajert oversikt over resistensnivå i lakselus. Her kan en se for seg at en tar i bruk molekylære markører for resistens hos lakselus basert på de pågående genomprosjektene på bl.a. Havforskningsinstituttet og samarbeidspartnere, for å få

en mer effektiv overvåking av spredning av resistente lus koblet opp mot generell overvåking av smittepress mot villfisk.

6.2.8 Andre fremmedstoffer

En bør prioritere datainnsamling på nivå og terskelverdier for effekt av miljøgifter i fôr og fra kobber. Dette bør igangsettes for å kunne inkludere disse stoffgruppene i neste års risikovurdering. Vi anbefaler også at en skaffer seg en total oversikt over forbruk av kobber i oppdrettsnæringen.

