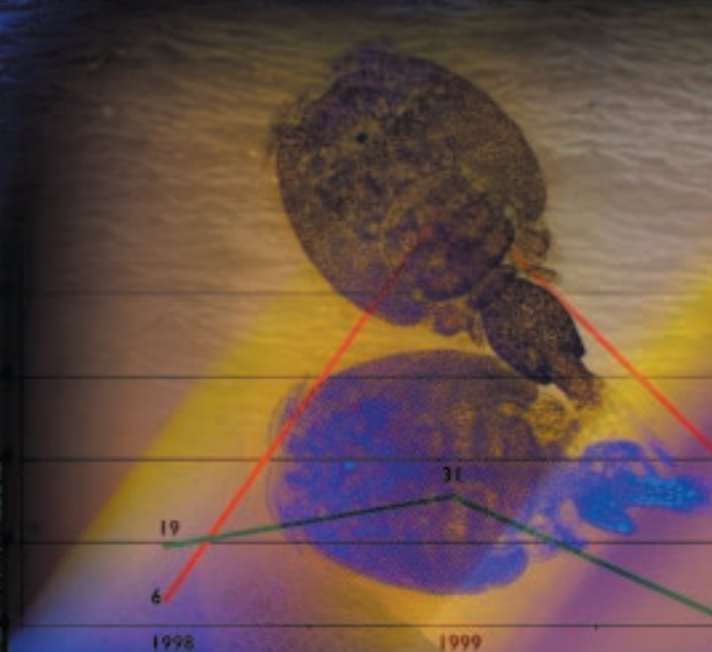


Til laks åt alle...

Korleis sikre framtida for villaks og havbruk





Korleis verne villaksen og samtidig gje vekstvilkår for ei sunn og god oppdrettsnæring?

A

rsakene til nedgangen i bestandane av villaks, og tilhøvet mellom oppdretts- og villaks, er mange og kompliserte. Rømming og smitte er rekna som dei to største miljøutfordringane for villaksen. Trusselen frå rømt oppdrettslaks skuldast mellom anna innkryssing og moglege arvelege endringar i villaksbestandane. Samtidig aukar talet på villaks og sjøaure som er blitt infiserte av lakselus.

Ingen er tente med at oppdrettslaks rømmer. Rømt oppdrettslaks fører til flyt av genmateriale frå oppdrett til ville laksebestandar, og forskarane er usikre på dei biologiske konsekvensane av dette. For det andre er rømt laks ein potensiell smitteberar, og undergrev tiltak i oppdrettsnæringa som skal førebyggje sjukdom. Dessutan fører rømming til økonomiske tap for oppdrettarane, og gjev næringa og havbruksforvaltinga eit negativt omdømme både i inn- og utland.

For å sikre villaksen og havbruket ei framtid må vi løyse miljøproblema. Miljøtilhøva må overvakast gjennom eit stasjonsnett, slik at vi kan sjå om oppstarta tiltak er effektive.

DELTA ANSVAR I LAKSEFORVALTINGA

Mange partar har ansvar for å forvalte laksen. Fiskeridepartementet har ansvare for forvaltninga av havbruk, og Havforskningsinstituttet er departementet sin rådgjevar i havbruksspørsmål. Dette inneber at Havforskningsinstituttet også er rådgjevar i ulike miljøspørsmål, mellom anna knytt til lakseoppdrett og rømt fisk.



Forvaltninga av villaks er lagt til Miljøverndepartementet, medan Landbruksdepartementet ved Statens dyrehelsetilsyn har ansvar for spørsmål knytt til sjukdom og helse både i oppdrett og hos villaks. Det seier seg sjølv at eit slikt delt ansvar krev sterk samordning og tett samarbeid.

Mykje av forskinga på oppdrett har til no vore retta mot produksjon. No blir det stadig viktigare å finne løysingar på miljøspørsmål knytt til havbruk.

Liten art som tel mykje økonomisk

Noreg er den atlantiske laksen sitt viktigaste kjerneområde, både målt

utifrå total førekomst og utifrå det store talet på bestandar i våre mange lakseelvar. I lang tid har den atlantiske laksen vore i tilbakegang. Noreg har eit internasjonalt ansvar for å verne, bygge opp att og forvalte laksebestandane i det nordlege Atlanterhavet. Dette er også noko vi har forplikta oss til gjennom internasjonale avtalar.

Å sikre villaksen er ikkje berre nødvendig utifrå verdien av å sikre biologisk mangfald, laksen representerer også viktige verdiar i turisme, rekreasjon, som attåtnæring og kulturtradisjon. Total fangst av villaks på verdsbasis er no nede i 4 000 tonn.

Lakseoppdrettet i Noreg byggjer på ein lite talrik art som etter kvart har fått mykje å seie økonomisk. Oppdrettsnæringa har vist korleis nye verdiar kan skapast med utgangspunkt i det biologiske mangfaldet. I løpet av 30 år har Noreg utvikla seg til å bli verdas største produsent av oppdrettslaks. Av ein samla verdsproduksjon på rundt 600 000 tonn utgjer den norske delen 420 000 tonn. Her i landet er produksjonen av laks no større enn produksjonen av alle andre husdyr samanlagt, og produksjonen aukar framleis raskt. Til samanlikning har fangsten av villaks variert frå 430 tonn i 1997 til 940 tonn i 2000, som var eit av dei beste åra på lang tid for bestandane i fleire regionar.



KVA VEIT VI OM LAKSEN?

Den atlantiske laksen kan delast inn i tre genetiske hovudgrupper: laks i Austersjøen, aust-atlantisk laks i Europa og vest-atlantisk laks i Nord-Amerika. Innafor desse hovud-gruppene finst det regionale grupper av laksebestandar som også har sine genetiske særtrekk. Framleis veit ein lite om genmaterialet i dei ein skilde laksebestandane.

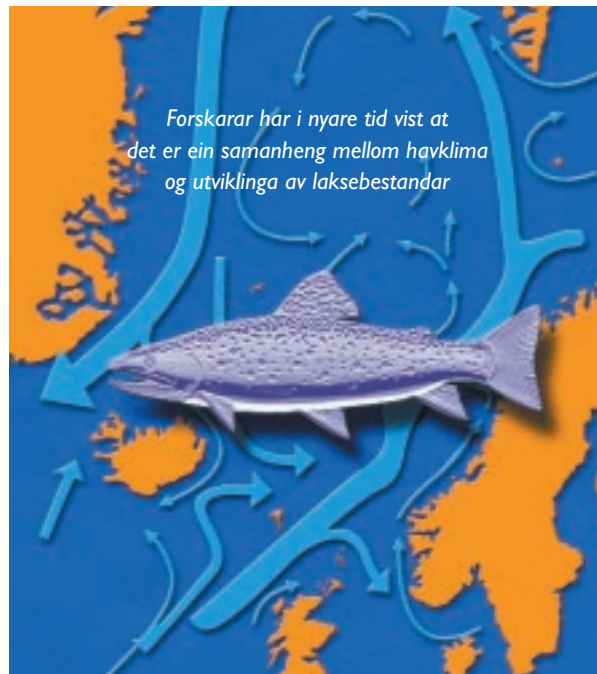
Havmiljøet påverkar laksen

Kvar vår forlet mengder av vandringsklare lakseungar (smolt) heimeelva og går ut i havet for å finne meir næring. Flesteparten døy, men nokre kjem tilbake til heimeelva og gyter.

Endringar i havmiljøet endrar livsvilkåra dramatisk for mange dyr, også for viktige fiskebestandar. Sidan slutten på 1970-talet har kaldare og ferskare arktisk vatn strøymt inn i dei vestlege og sørlege delar av Norskehavet. Sidan 1997 har det skjedd ei generell oppvarming att med betre beiteforhold for pelagisk fisk, inkludert laks. I 2000 var tilbakevandringa til mange laksebestandar i Noreg den beste på mange år.

- Forskarar har i nyare tid vist at det er ein samanheng mellom havklima og utviklinga av laksebestandar. Store beiteområde ved Vest-Grønland nytta av kanadiske laksebestandar, er no uaktuelle på grunn av kaldare havstraumar.
- Data indikerer ein sterk samanheng mellom overflatestraumar og utbreiinga av laks. Den utvandrane laksen (postsmolten) i Norskehavet synest å konsentrere seg i det varme, atlantiske vatnet med temperaturar frå 8 til 11 grader og 35 promille salt.
- Variasjonar i klima kan vere ei medverkande årsak til at det er observert auka innslag av smålaks dei siste åra.

- Normalt returnerer berre to til ti prosent av utvandra smolt som gytemoden laks. Dess kaldare vatn laksen treff på rett etter at han er gått ut frå elva, dess høgare er dødsprosenten.
- I den første utvandringa frå elva konkurrerer laksen med sild, lodde, kolmule og makrell om å beite på same byttedyr.
- Det ser ut som om dei nordlege laksebestandane i Finnmark og Russland held seg meir intakte enn bestandane på Vestlandet.
- Laksebestandane i indre fjordområde på Vestlandet hadde ikkje same oppgang i 2000 som mange andre norske laksebestandar.



Laksen i havet framleis ei gåte

Vi har framleis lite kunnskap om laksen sitt liv i havet, og få data på kor mange som overlever sjøfasen, korleis dette endrar seg og kva som er årsakene til dei endringane som er registrerte.

- Vi veit lite om kor mykje laks som vandrar ut og kor mange som vender tilbake. I Noreg har vi berre tre lokalitetar der det er mogleg å talfeste presist talet på utvandrane lakse- og sjøaureungar. Registreringa av gytelaks er

mest utelukkande basert på fangstrapportar frå elvefiskarar. Feilkjeldene i desse opplysningane er store.

- Det er uklart korleis havklimaet verkar inn på laksen sin økologi. Vi har berre nokre få år med observasjonar frå små delar av beiteområda og vandringsvegane.
- Det er uklart om nedgangen i laksebestanden skuldast predasjon; altså i kva grad laksen er byttedyr for torskefisk, måse, storskarv eller marine pattedyr.
- Kvifor norske smålaksbestandar synest å vere mindre reduserte enn bestandane av storlaks, er uklart.
- Kunnskapen om interaksjonen mellom laks og dei store pelagiske bestandane er mangelfull. Vi veit lite om korleis fiskeria av desse bestandane påverkar laksen.

KAN NATUREN ORDNE OPP SJØLV?

For artar som inngår i ein kultur er genmaterialet i ville bestandar viktige ressursar. 70 til 90 prosent av oppdrettslaksen i Noreg byggjer på fem avslinjer, etablerte på 1970-talet. Desse linjene har opphav i stamfisk frå 40 villaksbestandar, og har vore avla i om lag seks generasjonar. Alt i 1985 viste det seg at linjene var dominerte av berre fem til seks av utgangsbestandane.

Oppdrettslaksen utgjør derfor ikkje eit representativt utval av norsk villaks.

Vil ikkje naturen etter kvart greie å filtrere bort den genetiske påverknaden frå oppdrettslaksen gjennom naturleg utval? Forskarane trur ikkje det. Dersom rømminga held fram i same omfang, vil det føre til ei homogenisering av laksebestandane. Villaksen vil bli meir og meir lik oppdrettslaksen. Dette inneber tap av arveleg diversitet, utan at forskarane i dag veit kva slags arveanlegg som vil forsvinne.

Dei viktigaste miljøproblema knytt til havbruk er rømming og lakselus. Rømt laks er først og fremst eit problem fordi rømlingane reproduserer med villaks, og overfører eit genmateriale til villaksen som er utvalt for høg yting under oppdrettstilhøve.

Laks på rømmen

- Innslaget av rømt oppdrettslaks varierer frå 0 til 80 prosent i ulike laksebestandar.
- I Tanaelva, ei av verdas største laksevassdrag, har det til no berre vore svært små innslag av rømt laks.
- Fram til 1997 var innslaget av rømt fisk lågare i indre Hardangerfjord enn lengre ute i fjorden. No er det høge innslag også i indre bestandar.
- Om lag halvparten av den rømte laksen har rømt som smolt eller postsmolt.
- Den rømte laksen vandrar opp i elva seinare på året enn villaksen.
- Den rømte laksen deltek i gytinga saman med villaksen. Formeiringsevna varierer frå svært låg til om lag like god som villaksen si formeiringsevne.
- Vi kjenner ikkje mengda av oppdrettslaks som rømmer, men ein fryktar at det er langt fleire enn dei om lag 500 000 som årleg blir rapporterte.

Korleis vil oppdrettslaksen påverke villaksen?

Vi veit at i mange lakseelvar er det no like mykje rømt laks som villaks.

- Dersom rømminga held fram i same omfang som no, vil laksebestandane blir meir og meir arveleg like.
- Villaksen vil bli meir lik oppdrettslaksen, dette inneber tap av arveleg diversitet. I naturen veks avkom frå oppdrettslaks raskare enn avkom frå villaks, som dermed blir fortrent.
- Gentransport frå oppdrettslaks kan redusere smoltproduksjonen i eit vassdrag.
- Tap av arveleg diversitet kan medføre tap av lokale tilpassingar

på kort sikt. På lang sikt kan det medføre redusert evne til å overleve, og til å tilpasse seg endra miljøforhold.

- Omfanget av innkryssing varierer mykje frå bestand til bestand, avhengig av relativ fordeling av rømlingar og villaks, tilstanden på den rømte fisken og talet på år det skjer innkryssing. Oppdrettshoer har større formeiringsevne enn oppdrettshannar.
- Det er uråd å talfeste påverknaden på den einskilde bestanden.

Genetiske kart manglar

- Vi veit ikkje korleis dei enkelte villbestandane og avlslinjene endrar seg over tid, eller kva arveanlegg vi vil miste.
- Noreg har ikkje genetiske oversikter eller databasar på oppdrettslinjer eller villbestandane.
- Genanalysar er framleis ikkje integrerte i forvaltninga av villaks og havbruk, slik det til dømes er gjort i det nordlege Stillehavet.

Nye prosjekt med relevans for rømming

Utviklinga innan havbruk har medført større merdar som stundom går sunde ved mekanisk handtering. Gjennom eit samarbeidsprosjekt mellom Havforskningsinstituttet, Rabben mekaniske verkstad og Starfisk prøver ein ut eit nytt system for notskifte, der skade på merd er betydeleg redusert. Dette vil bidra til redusert rømming.

Havforskningsinstituttet og Noregs veterinærhøgskole samarbeider om genanalysar av oppdrettslaks og villaks. Formålet er å få fram genetiske profilar for dei viktigaste avlslinjene i norsk lakseoppdrett, og talfeste



Frå Guddalselva i midtre Hardangerfjorden, der Havforskningsinstituttet har etablert eit permanent overvåkingsanlegg saman med NVE, Direktoratet for naturforvaltning, Fiskeridirektoratet, Fylkesmannen i Hordaland og elveeigarar.

gentransporten frå rømt laks til villaks i viktige bestandar. Det er funne genmarkørar som kan nyttast til å analysere arvestoff frå historisk materiale som tidlegare innsamla skjelmateriale. Dette gjer det mogleg å påvise eventuelle arvelege endringar i villaksen.

Havforskningsinstituttet startar i år opp prosjektet "Rømt laks". Formålet er å finne ut kor mykje rømt laks det finst i utvalde lokalitetar, om dette endrar seg frå år til år og korleis rømlingane spreier seg. Sentrale område er Osterfjorden med Vosso og Hardangerfjorden med Etneelva. Ein vil vidare undersøkje fysiologi, helsetilstand, lusepåslag og stress hos rømt laks, og sjå på korleis dette påverkar overleving, oppvandring i elv og reproduksjon.

I Guddalselva i midtre Hardangerfjorden har Havforskningsinstituttet, saman med NVE, Direktoratet for naturforvaltning, Fiskeridirektoratet, Fylkesmannen i Hordaland og elveeigarar, etablert eit permanent overvåkingsanlegg. Der blir sjøoverleving hos sjøaure, lusepåslag, bestandssvingingar og rømt fisk registrert kvart år.

Havforskningsinstituttet gjennomfører no årvisse forskningstokt i hav- og fjordområde for å registrere innslag av rømt oppdrettslaks og påslagsmønster av lakselus hos smolt og postsmolt.

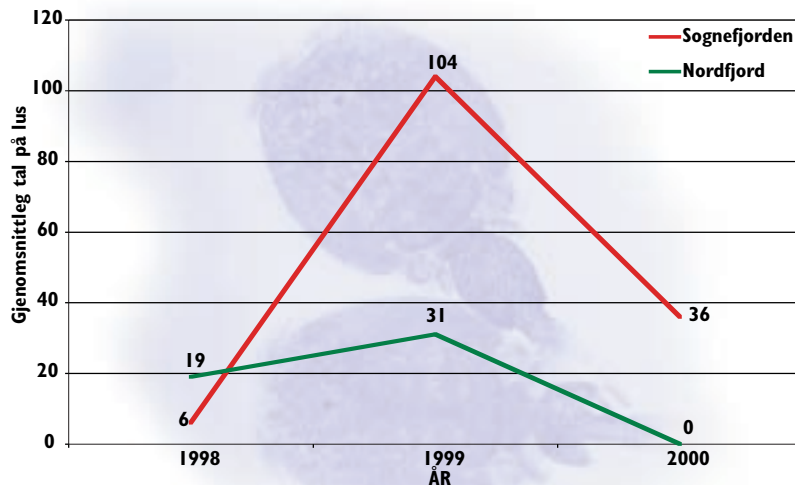


LAKSELUS – STOR INNSATS I OPPDRETT, LITEN PÅ VILLFISK

Intensiv forskning på fiskesjukdomar har ført til at helsesituasjonen for oppdrettslaks i dag er generelt god. Det er utvikla vaksinar som effektivt avgrensar sjukdomar som furunkulose, vibriose og kaldtvassvibriose. Det er også utvikla ein vaksine mot IPN-viruset som er under utprøving.



LAKSELUS; hoer er større enn hannar. Her vist ved ein preadult II hoe og ein vaksen hann som er av om lag same storleik.

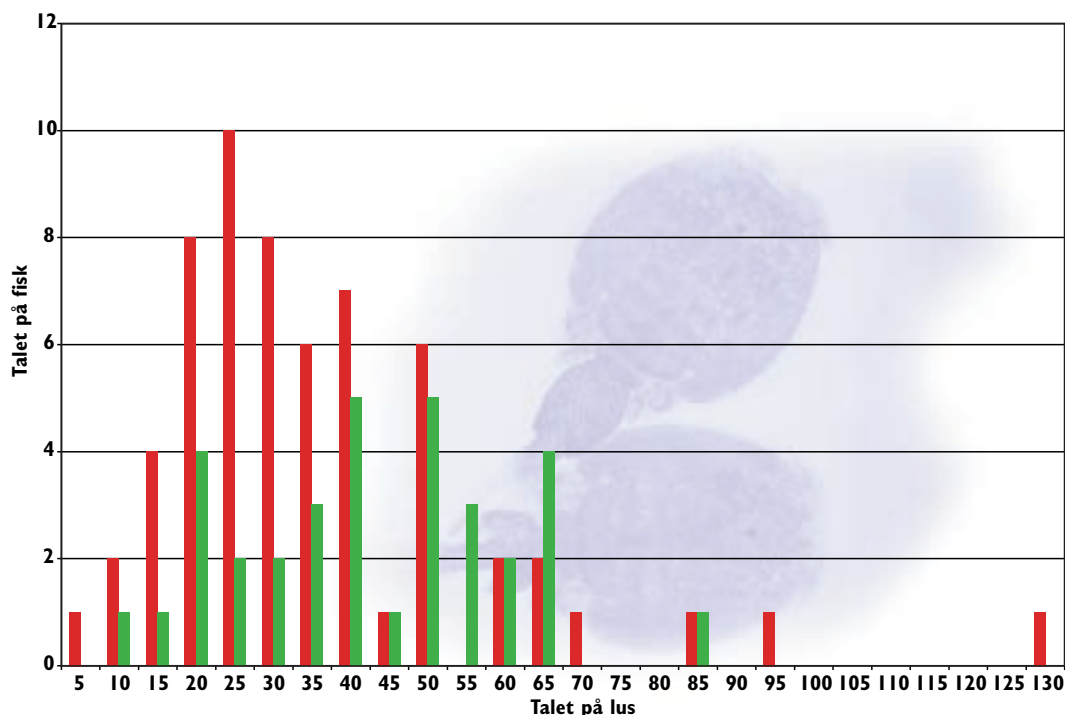


Gjennomsnittleg tal på lus pr. postsmolt fanga i Sognefjorden og Nordfjord i 1998, 1999 og 2000. Førebelse resultat for 2001 peikar mot ei kraftig forverring i Sognefjorden. Mykje ferskvatn var gunstig for laksen i 2000, mens lite ferskvatn i fjordane i 2001 er ugunstig.

Lakselus er eit betydeleg problem i mange område. Som døme kan nemnast at berre i Hardangerfjorden auka talet på avlusingar frå 19 i 1993 til 119 i 1996, for deretter å minke til 71 i 1999. Samla er det gjennomført 435 avlusingar i dette fjordsystemet frå 1993 til 1999. Ein fryktar ei resistensutvikling hos lakselusa over tid, derfor blir det lagt ned ein stor innsats for å finne nye løysingar på problemet.

I ei rekkje lakseelver er parasitten *Gyrodactylus salaris* eit stort problem. Men denne parasitten døyr i saltvatn

og er derfor ikkje eit problem for oppdrettsfisk. Det er likevel påvist smitte på smolt i brakkvatn, og oppdrettsanlegg nær elveutløp kan derfor vere ei potensiell smittekjelde. Alle smittsame sjukdomar som kan gå på oppdrettslaks i sjø, vil normalt kunne bli overførte til villaks. Smitten kan overførast når villaksen er nær eit oppdrettsanlegg, eller ved at infisert oppdrettslaks rømmer og kjem i kontakt med villaks i sjø eller elv. Fleire sjukdomar kan også smitte villaksen via ein annan art som smitteberar, til dømes sjøauren.



Typisk fordeling av lus på postsmolt laks (om lag 12-15 cm lang) frå to fangstar i Sognefjorden i mai 2000

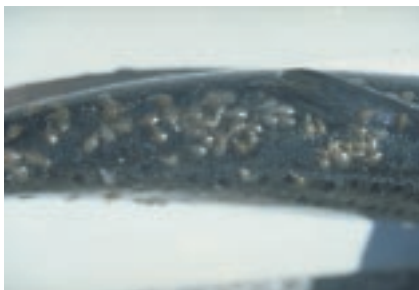
Lakselus og oppdrett

Lakselus er ein naturleg parasitt på laks, og luseepidemiar har ramma laksen lenge før det blei starta lakseoppdrett. Vi kjenner også til epidemiar frå område der det ikkje finst lakseoppdrett.

- Mykje tyder på at rømt oppdrettslaks er ei viktig kjelde for produksjon av lakselus, det er derfor ikkje nok å behandle oppdrettsanlegga mot lus.
- Undersøkingar frå Nordland viser at det er skilnad på omfanget av lakselusinfeksjonar i område med og utan oppdrettsaktivitet.
- Lakselus fører til høgare dødsprosent på laks og sjøaure.
- I fleire område er det allereie i perioden mai/juni registrert prematur (ikkje kjønnsmoden) sjøaure som har vendt tilbake til elva med høg, og truleg dødeleg, infeksjon av lakselus.
- Smolt av sjøaure som er preparert mot lakselus gjennom føring, syner større grad av overleving enn smolt som ikkje er preparert.

Lakselus og villfisk

- Førekost av lakselus på villfisk er



Sjøaure med vaksne lus

sterkt påverka av hydrografiske forhold som temperatur, saltinnhald, straum og talet på vertar. Infeksjonsgraden på villfisk er derfor svært varierende i tid og rom.

- Forskingstokt etter utvandrande vill postsmolt har vist lakselusinfeksjonar som ligg over det ein reknar som dødeleg i fleire fjordsystem. Det er sannsynleg at lakselus er blitt ei viktig årsak til død i lakse- og sjøaurebestandar i fleire regionar, særleg i Hordaland og Sogn og Fjordane.

- Hydrografiske målingar og systematisk overvaking av luse-situasjonen på villfisk er nødvendig for å vurdere effekten av tiltak som er sette i verk mot lus. Føresetnaden er eit stasjonsnett for uttak av representative prøvar. Slike hydrografiske måleseriar manglar i fjordsystema.

KUNNSKAP GJENNOM OVERVAKING OG FORSKING

Det meste av norsk forskning på havbruk fokuserer på produksjonsrelaterte spørsmål, medan det har vore satsa lite ressursar på miljøspørsmål og forvaltingsrelaterte oppgåver. Mykje har til no vore kortsiktige og usystematiske observasjonar som ikkje er eintydige. Behovet for kunnskapsutvikling er stort, og det må til ein langt sterkare innsats på langsiktig overvaking og forskning, særleg knytt til forvaltning av havbruk og villaks. Dette er eit ansvar som fleire må ta, både offentlege instansar og næring. Havbruksnæringa har eit særleg finansieringsansvar for å løyse viktige miljøspørsmål.

Statistikken over rømming og svinn er ikkje god nok.

- Registrering av rømt laks i hav, fjord og elv må byggjast ut og sikrast i kvalitet. Det må også gjennomførast undersøkingar av det uspesifiserte svinnet frå matfiskanlegg, så vi får meir kunnskap om årsakene til svinn.

Dei genetiske påverknadene frå rømt fisk til villaks er ikkje talfesta.

- Den genetiske samansetjinga av oppdrettslaks og utvalde, ville laksebestandar må kartleggjast.

Det er fleire metodeproblem knytt til registrering av lakselus på villfisk.

- Det må etablerast ei systematisk, representativ og langsiktig registrering av omfanget av lusesmitte på sjøaure og villaks.

Det finst lite data og måleseriar som viser mengda av smolt som vandrar

ut frå år til år, og kor mykje dødsprosenten varierer frå år til år.

- Det må opprettast referansestasjonar for langsiktig og representativ registrering.

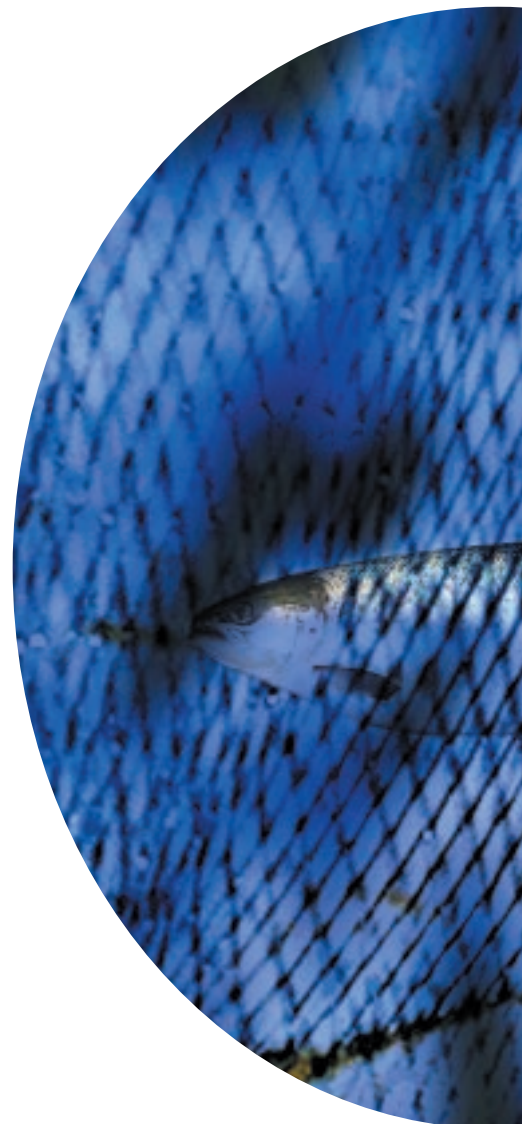
Vi veit lite om laksen sitt liv i havet.

- Vi må hente inn havbruksrelaterte miljødata og miljødata i hav og fjord gjennom eit stasjonsnett for fast overvaking og innsamling.

- Samarbeidet mellom forvaltingsetatane som har ansvar for havbruk og villaks må bli endå tettare. Å tilføre meir ressursar til dette arbeidet er eit ansvar både for det offentlege og for næringa.

- Arbeidet med typegodkjenning av oppdrettsanlegg og kvalitetssikring av anleggsdrift må revitaliserast.

- Den nasjonale handlingsplanen mot rømming må følgjast opp.



KONTAKTPERSONAR:

Øystein Skaala, Senter for havbruk,
Tlf: 55 23 63 66, Mobil: 945 49 448,
E-post: oystein.skaala@imr.no

Jens Christian Holst, Senter for
marine ressursar,
Tlf: 55 23 84 11,
E-post: jens.christian.holst@imr.no

Frank Nilsen, Senter for havbruk,
Tlf: 55 23 63 02,
E-post: frank.nilsen@imr.no

HAVFORSKINGSINSTITUTTET

SENTER FOR HAVBRUK

Forskningsdirektør: Ole Johan Torrissen

Seksjon genetik og havbruksøkologi

Seksjonsleiar: Terje Svåsand

Seksjon helse/sjukdom

Seksjonsleiar: Brit Hjeltnes

Matre havbruksstasjon

5984 MATREDAL

Tlf: 56 36 60 40

Stasjonsleiar: Tom Hansen



HAVFORSKINGSINSTITUTTET

Nordnesgaten 50
Postboks 1870 Nordnes
5817 BERGEN

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

Internett: www.imr.no