

Fiskeri- og kystdepartementet  
Postboks 8118 Dep  
0032 Oslo

Deres ref: 200602445

Vår ref: 2011/199

Bergen 10.08.2011

Arkivnr: 307.0

Løpenr: 4226/2011

## **HØRINGSSVAR VEDRØRENDE RAPPORT "EFFEKTIV OG BÆREKRAFTIG AREALBRUK I HAVBRUKSNÆRINGEN"**

### **Overordnede kommentarer**

Havforskningsinstituttet mener at rapporten "Effektiv og bærekraftig arealbruk i havbruksnæringen" gir en god oversikt over naturgitte rammebetingelser, status og utvikling av akvakulturnæringen i Norge, og presenterer en god oversikt og diskusjon over sentrale problemstillinger knyttet til akvakulturnæringens bruk av sjøareal, samt momenter som er relevante ved utformingen av en framtidig arealstruktur. I tillegg er plan- og søknadsprosesser knyttet til etablering og flytting av akvakulturanlegg drøftet.

Utvalget peker på at næringen står overfor tre hovedutfordringer på sykdoms- og miljøsidene som har sammenheng med arealbruk og produksjonsomfang. De tre hovedutfordringene er lakselus, rømming og tap i produksjonen. Dette er områder som er sentrale og prioriterte i Havforskningsinstituttet sin forsknings- og rådgivningsaktivitet.

Havforskningsinstituttet har nylig i en risikovurdering av miljøeffekter av norsk akvakulturnæring pekt på lakselus og genetiske effekter av innkrysning av rømt laks som hovedutfordringer knyttet til miljømessig bærekraftig produksjon. I tillegg har Havforskningsinstituttet hovedansvar for forskning og rådgiving på fiskevelferd, der tap i oppdrett er en helt sentral problemstilling.

*Utvalget sine forslag til tiltak bygger på tre bærende elementer:*

1. Kysten deles inn i adskilte produksjonsområder med tilhørende utsettsoner.
2. Avbøtende tiltak i et produksjonsområde styres gjennom indikatorer og handlingsregler.
3. Næringen i det enkelte produksjonsområde gis et sterkere direkte samfunnsansvar for å løse fellesutfordringer

---

#### **Havforskningsinstituttet**

Postboks 1870 Nordnes, 5817 Bergen  
Tlf.: 55 23 85 00  
Faks: 55 23 85 31  
E-post: post@imr.no

Avdeling: Forsknings- og rådgivningsprogram Akvakultur  
Saksbehandler: Karin Kroon Boxaspen  
Tlf.: 55 23 86 46  
E-post: karinb@imr.no  
Besøk:

Org.no. NO 971 349 077  
Bank: 7694.05.00849  
Swift-adr.: DNBANOKK  
IBAN: NO74 7694 0500 849  
[www.imr.no](http://www.imr.no)

Havforskningsinstituttet har spesiell kompetanse knyttet til bl.a. oseanografi, genetik, produksjonsbiologi, fiskehelse inkl. smittespredning, fiskevelferd og ulike miljøvirkninger av oppdrett som er sentrale for å belyse de biologiske og miljømessige konsekvensene av de to første hovedelementene i utvalgets forslag; utsettsoner, samt (effekt)indikatorer og handlingsregler.

Havforskningsinstituttet har nylig i samarbeid med andre forskningsinstitusjoner levert forslag til Fiskeri- og kystdepartementet om forbredrede overvåkningsprogram og mulige effektindikatorer for bl.a. genetiske effekter av rømt laks og lakselus smitte, og arbeider med å foreslå effektindikatorer knyttet til utslipp av næringssalter og organisk påvirkning som er relevant i forhold til utvalgets forslag. I tillegg arbeides det med forskning som grunnlag for operative fiskevelferdsindikatorer og relevant overvåkningsteknologi i den sammenheng, samt overvåkningsprogram og indikatorer for smittepress av øvrige sykdomsfremkallende organismer utover lakselus.

Havforskningsinstituttet stiller seg bak utvalgets overordnede forslag om å opprette adskilte produksjonsområder med tilhørende utsettsoner, og at avbøtende tiltak i de ulike produksjonsområdene styres gjennom indikatorer og handlingsregler, men har en del kommentarer til noen av de 25 enkeltforslagene som er listet opp i kapittel 10 i rapporten.

En generell kommentar er at det vil være faglig utfordrende å finne hensiktsmessig geografisk avgrensning på produksjonsområdene og de tilhørende utsettsone. Dette går bl.a. på hydrografiske forhold og transport/overlevelse av ulike smitteorganismer fra oppdrett. Der er også faglig utfordrende å knytte negative miljøeffekter i en gitt region/område til utslipp/rømning fra et gitt produksjonsområde, da påvirkningsfaktorer som rømt laks og lakselus kan spres over store områder.

Innføring av avgrensede utsettsoner vil også kunne stille større begrensninger på utsettingsstrategier av laks og regnbueørret enn i dagens situasjon (eks. smoltalder, smoltstørrelse og tid for utsett i sesongen), og en trenger å utrede nærmere biologiske, driftmessige og teknologiske utfordringer knyttet til dette inklusive muligheter for å ta i bruk ny teknologi og nye produksjonsformer som; lukkede merder, anlegg for produksjon av stor settefisk i landbaserte kar, bruk av neddykka merder i perioder, samt bruk av steril fisk.

Det vil etter Havforskningsinstituttet syn være behov for en betydelig opptrapping av overvåkningsprogram knyttet til de ulike effektindikatorer som skal ligge til grunn for handlingsreglene, samt at en trenger bedre kunnskap for å etablere terskelverdier for hvor stor miljøpåvirkning samfunnet vil akseptere på de ulike effektindikatorer. Det er også betydelige utfordringer knyttet til å kartlegge årsakene til tapene en har i matfiskproduksjon av laks og regnbueørret, og i å utvikle og ta i bruk operasjonelle fiskevelferdsindikatorer.

De forskningsmessige utfordringene knyttet til utvalgets forslag er etter vårt syn noe tynt dekket i rapporten, og Havforskningsinstituttet anbefaler at dette belyses nærmere når en tar stilling til de konkrete forslagene fra utvalget.

### **Spesifikke kommentarer**

Havforskningsinstituttet har her knyttet kommentarene mot kapitlene i rapportens del 2 og merket noen av kommentarene med de spesifikke tilrådingene foreslått i rapportens del 3. Del 3 er overordnet beskrevet og må gjerne detaljeres mer før alle tilrådingene de kan evalueres i detalj.

### ***Kommentarer knyttet til effekter av klimaendringer på akvakulturnæringen (kap 4.3)***

Rapporten påpeker at økt sjøtemperatur og mer ekstremvær er klimaendringene som vil størst effekt på akvakulturvirksomheten og at periodene med høy temperatur vil kunne gjøre Sør-Norge mindre egnet for oppdrett av arter som laks og torsk som en følge av økt fare for lavere oksygenkonsentrasjoner, oppformering av mikroorganismer og sykdomsutbrudd.

Lakseoppdrett i Sør Norge har allerede i dag en høyere førfaktor enn anlegg lenger nord. En økning i sjøtemperaturen vil forsterke denne effekten og forflytte den nordover.

En økning i sjøtemperaturen vil også kunne få betydning for driftsregimene. Det er kjent at laks ikke bør vaksineres og settes i sjø ved høye temperaturer. Dette vil kunne bety at smoltutsett i sør må forskyves til sent på høsten, eller at de sørlige regioner bør gå over til utsett av ettårssmolt.

### ***Kommentarer knyttet til helse, velferd og sykdom herunder smittespredning og lakselus (kap 5)***

Rapporten beskriver infeksjonssykdommer og smittespredning kanskje spesielt for lakselus som en av hovedutfordringene akvakulturnæringen nå står overfor. Dette er i tråd med

Havforskningsinstituttets vurderinger slik de også blir beskrevet i vår risikovurdering for norsk fiskeoppdrett.

### **Produksjonsområder med egne utsettsoner – koordinert utsett og brakklegging (kap 10.4)**

Vi mener opprettelse av soner med synkronisert produksjon etterfulgt av brakkleggingsperioder er en god idé for å bryte en kontinuerlig smittespredning. Gjennom en planmessig utvikling vil en slik modell kunne resultere i et "kart" av autonome produksjonsområder hvor hver sone har en full produksjonssyklus. Hvis man oppnår dette er det vår vurdering at modellen vil gi en økt sikkerhet i arbeidet for å begrense både introduksjon og utbredelse av fiske sykdommer, og således økt bærekraft i næringen.

Slike tiltak vil imidlertid være mest effektive mot smittestoff som i hovedsak spres i vannmassene. For å sikre god effekt av sonering bør sonenes utbredelse vurderes opp mot spredningspotensialet til smittestoffet, slik at brakklegging medfører at smittestoff produsert innen en sone elimineres eller reduseres.

Et praktisk problem som da oppstår er at ulike smittestoff har ulike spredningspotensial fordi smittestoffenes infektive levetid utenfor vert varierer. Eksempelvis har infektive stadier av lakselus en levetid på bortimot 20 dager, mens PD-viruset (SAV) sannsynligvis er smittsomt i mindre enn 7 dager, ved 10 °C. Dersom målsettingen med brakklegging av et område var den samme for PD og lakselus – å eliminere smittestoff produsert i sonen - innebærer det at soneutbredelse må være større for lakselus og brakkleggingstiden må være lengre.

Virus (som SAV) og lakselus har ulik populasjonsdynamikk. Når SAV infiserer en fiskebestand spres viruset seg relativt raskt i bestanden slik at produksjonen og frigjøringen av smittestoff går fra lite til enorm på kort tid. Her vil tiltak som aktiv smittebekjempelse og bryting av smitteveier til nye bestander – for eksempel såkalte "branngater" – være effektive tiltak for å hindre spredning.

Av andre tiltak kan en se for seg at regional settefiskproduksjon vil være et viktig tiltak for å redusere smittespredningen innenlands. Det bør også vurderes å regionalisere innsamling og bruk

av rensefisk, transport av viltfanget fisk over store avstander representerer en betydelig smittefare, særlig for sårbare nordlige randpopulasjoner av leppefisk.

### *Lakselus spesielt*

Vi har i samarbeid med Veterinærinstituttet tidligere sendt hørings svar til Mattilsynet (15/12-09) som går nærmere inn på de faglige vurderingene rundt opprettelse av soner i forbindelse med lakselusbekjempelse, soner og brakklegging. Konklusjonen og en foreløpig beste anbefaling:

*Soner for brakklegging bør være så store som mulig og avstanden mellom soner (branngater) som ikke har lik produksjonssyklus bør også være så stor som overhodet mulig og sannsynligvis ikke mindre enn 40 km.*

Den samme problemstillingen er berørt i hørings svar for opprettelse av soner for utsett og brakklegging i Sunnhordland, Sør Trønderlag og Ryfylke.

### Prinsipp for utvikling av handlingsregler for å redusere lusepress på villaks og sjøørret (kap 10.13).

Det foreslås fra utvalget at det blir etablert en indikator for lakselus som gjenspeiler et lakseluspress som ikke har bestandsregulerende effekt. Det er også foreslått å koble denne til antall lakselus i oppdrettsanlegg og spesifikt til total antall voksne hunnlus i en utsettsone.

Det er nok mulig med dagens kunnskap å få ett relativt godt estimat over hvor mange luselarver som kan produseres i ett oppdrettsanlegg og videre ut til utsett og produksjonssoner. Vi har imidlertid ingen kobling til hva dette tallet betyr for infeksjonsnivå på villfisk. Når årsakssammenhengene mellom antall lus produsert totalt sett og hvor mange som sannsynligvis vil ende opp på vill fisk er avklart kan antall lus produsert i oppdrettsanlegg være en indikator.

I risikovurderingen Havforskningsinstituttet la frem januar 2011 forslår vi at en grense på 0,1 lakselus/ gram fisk kan brukes som en indikator på tilstand hos den ville fisken. Dette er en godt dokumentert grense for hvor ett individ vil oppleve begynnende fysiologiske problemer og tar i tillegg med effekt av størrelsesvariasjon hos fisken. I samme ble det foreslått å angi prosentvis hvor mange fisk som har mer enn 0,1 lus/g. Hvor mange prosent av villfisk som må være over grensen for at det skal ha en populasjonsregulerende effekt på lang sikt vet vi ikke, men vi har foreslått at mellom 10 og 30 prosent gir en moderat sjanse for at det er en populasjonsregulerende effekt. Dette er også utdypet i i rapport "Metodeutvikling for overvåkning og telling av lakselus på viltlevende laksefisk" (HI nr8-2011) som er omtalt hos arealutvalget og hvor det konkluderes at "For øyeblikket vet vi imidlertid ikke nøyaktig hvor høyt infeksjonspress individer og bestander av vill laksefisk kan tåle over tid".

Vi er enige med arealutvalget at den mest hensiktsmessige indikatoren på lang sikt bør knyttes mot lus i anlegg, men ser at måleparameteren for om man har nådd målet med ingen bestandsreducerende effekt på vill laksefisk må for en overskuelig fremtid måles på den ville fisken.

### Produksjonssykdommer (Kap 5.2)

Havforskningsinstituttet mener at vaksineskader burde vært nevnt under kapitlet om produksjonssykdommer (5.2). Vaksineskader er kanskje ett av de alvorligste velferdsproblemene næringen har og det er god dokumentasjon på at de mest alvorlige rapporterte tilfellene av

skjelettdeformasjoner er knyttet til vaksiner med høy bivirkningsprofil gjerne i kombinasjon med vaksiner av liten fisk og eller vaksiner ved høy temperatur. Vaksinen og vaksineringen ser ikke ut til å være den direkte årsaken til deformitetene, men ser ut til å forsterke effektene av f.eks en mangelfull fosforenæring.

### Velferd (Kap 5.3)

Velferd er nevnt en rekke steder i rapporten og forsøkt definert på en kortfattet måte innen kapittel 5.3 ved å vise til de ”fem friheter”. Området er allikevel mangelfullt omtalt og ikke oppdatert i forhold til dagens kunnskap. Et mer fyldig kapittel på hvordan velferd defineres og kan måles ved hjelp av velferdsindikatorer burde inngå. For å kunne evaluere lokaliteter og produksjonsmetoder med hensyn på fiskevelferd og produksjonsegenskaper må det gjennomføres en systematisk og standardisert overvåking av tilstanden i anleggene. Dette kan gjøres ved å bruke et sett av direkte (dyrebaserte) og indirekte (oppdrettsmiljø) velferdsindikatorer som dekker de mest relevante områdene som påvirker fiskens velferd. Som det påpekes i rapporten finnes det i dag ikke standardiserte metoder og velferdsindikatorer som er tatt i bruk på en systematisk måte, men forskning for å utvikle metoder for helhetlig vurdering av velferd til laks pågår ([www.imr.no/salmowa](http://www.imr.no/salmowa)) og kan tas i bruk i nær fremtid. Vi mener en bør ha ambisjoner om at overvåking av oppdrettsmiljø og fiskevelferd og -helse må dokumenteres med standardiserte metoder. Uten et slikt grunnlag vil det ikke være mulig å evaluere ulike forvaltningsmessige tiltak, produksjonsformer, lokaliteter eller områder opp mot hverandre.

Rapporten antyder også (s 69) at det er en sammenheng mellom høy intensitet/oksygentilsetning og forekomst av deformiteter. Dette er en sammenheng som flere ganger er framsatt som hypotese, men som aldri har blitt verifisert. Tvert om så har alle forsøk på å teste dette vist at det ikke er en sammenheng. Derimot er det vist at fiskestørrelsen ved vaksinerings og temperaturen under og etter vaksinerings er helt avgjørende for hvilke vaksineskader som oppstår. Liten fisk får mer skade en stor fisk og laks som vaksineres ved høye temperaturer kan få betydelige skader i bukhalen, autoimmunitetslignende reaksjoner og skjelettdeformasjoner.

### Friere etablering av lukkede anlegg i sjø (Kap 10.16)

Det er et klart behov for å utprøve nye teknologiske og produksjonsmessige løsninger slik at en kan få til videre bærekraftig vekst og utvikling i havbruk. Implementere lukkede anlegg i sjø eller på land kan ha positive virkning på bekjempelse av sykdommer og rømming. I tillegg kan produksjon av stor settefisk av laks resultere i redusert dødelighet og derfor sannsynligvis redusere problemer med lakselus, rømning og virussykdommer vesentlig.

### Oppheve grensen på 250 gram for settefisk (kap 10.17 sykdom og velferd)

Produksjon av stor settefisk av laks kan redusere dødelighet i sjøfasen og sannsynligvis kan redusere problemer med lakselus, rømning og virussykdommer vesentlig. En ny form som kombinerer lukkede anlegg og stor (ca. 1 kg) settefisk produksjon vil tillate brakklegging av lokaliteter (dvs bryte smittesyklus) i større regioner ved planmessig utsett av stor fisk i merdene. Dette skyldes at merdfasen da vil kunne bli under 12 måneder, og dermed tillate hyppigere og mer synkroniserte brakklegginger enn i dagens syklus som er ca 22 måneder. Havforskningsinstituttet støtter forslaget om å oppheve 250 g grensen og opprette egne tillatelseskategorier som dekker både

lukkede matfiskanlegg og lukkede settefiskanlegg for stor fisk. . Det blir svært viktig å hindre introduksjon av smittebærende fisk i slike systemer, hvor sykdomsutbrudd kan bli mer alvorlige. Dette representerer nye utfordringer og det støttes opp om tiltak for å lette etablering av lukkede systemer i innovasjon/forskningssammenheng.

#### Momenter knyttet til utforming av ny overordnet arealstruktur (kap 5.7)

Det er en klar sammenheng mellom merdstørrelse, tetthet, vannstrøm og oksygenforhold inne i merdene. Rapporten erkjenner denne sammenheng, men tar kun hensyn til den i forhold til lokale og regionale begrensninger. Havforskningsinstituttet mener at denne sammenheng også bør gjenspeiles i merdenes størrelse. I områder med lavere vannstrøm bør merdene og/ eller biomassen i merdene være lavere enn i områder med høyere vannstrøm for å kunne tilfredsstillende velferdsmessig akseptable oksygenforhold innenfor hver enkelt merd. Totalt sett behøver ikke dette påvirke total biomasse på lokaliteten/ regionen. Men, flere mindre merder vil legge beslag på større areal enn færre, store merder og denne sammenheng vil være viktig i planlegging av arealbruk.

#### ***Kommentarer til miljøpåvirkning av akvakultur (kap 6)***

##### Utslipp og forurensning (Kap 6.1 og 6.2)

Rapporten forklarer hva utvalget forstår med organiske partikler og næringsalter og hvordan de kan påvirke omgivelsene. Den beskriver videre hvordan bunnpåvirkningen skal overvåkes etter Norsk standard 9410 "Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg" og prinsippene som ligger til grunn for Vannforskriften.

Den tar ikke stilling til den aktuelle miljøpåvirkningen fra akvakultur, men viser til at det ikke foreligger tilstrekkelig kunnskap til å vurdere regional påvirkning. For å avklare disse forholdene ble det på innspill fra arealutvalget nedsatt et bredt sammensatt ekspertutvalg for vurdere mulig eutrofiering fra akvakultur. Vi avventer derfor rapport fra dette utvalget og utdyper ikke mer om dette i denne sammenheng.

##### Rømt fisk og genetisk påvirkning (Kap 6.3)

Rapporten beskriver rømt fisk og de genetiske påvirkninger som en av hovedutfordringene akvakulturnæringen nå står overfor. Dette er i tråd med Havforskningsinstituttets vurderinger, og instituttet ser det som positivt at det er foreslått en rekke tiltak for å redusere effekten av rømt fisk og genetisk påvirkning. Kunnskapsstatus (Virkinger på villaks og sjøørret) er i stor grad basert på rapporter utarbeidet fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning. Havforskningsinstituttet har i 2011 oppdatert kunnskapsstatus som del av risikovurderingen av akvakultur, og det anbefales at denne rapporten tas med i kunnskapsgrunnlaget i det videre arbeidet.

##### Handlingsregel for å sikre villaks mot genetisk påvirkning fra rømt laks (Kap 10.14)

*"Utvalget foreslår at det etableres en indikator som måler om den ville bestanden i de elvene som utpekes som viktige lakseelver, er genetisk påvirket utover det nivået bestanden tåler. Hvis den er det, pålegges den samlede akvakulturnæringen i det produksjonsområdet elven tilhører å sette i verk tiltak"*

Utvalget viser til pågående forskningsarbeid ved Havforskningsinstituttet og Norsk institutt for naturforskning har sammen fått i oppdrag å utvikle en bærekraftsindikator for rømt oppdrettsfisk i vassdragene. Rapporten ble levert i mai 2011, og gir anbefalinger om effektindikatorer basert på genetiske markører (Se Vedlegg 1 for sammendrag av rapporten).

Som steg 1 foreslår rapporten å bruke disse markørene til å overvåke et stort antall elver for å kvantifisere innkryssingen som har skjedd. Deretter kan en undersøke sammenhengen mellom antall/andel rømt fisk i ulike lakseelver og påvisbar genetisk endring, og analysere hvordan dette forholdet varierer med egenskaper ved elvene og elvenes laksebestander.

I Havforskningsinstituttets risikovurdering har vi benyttet andel rømt fisk som en proxy for sannsynlighet for genetisk påvirkning. I framtiden vil de nye indikatorene ta over. Vi er således på vei mot å finne effektindikatorer som skal kunne måle graden av genetisk påvirkning, og som grunnlag for å sette grenser for akseptabel påvirkning i ulike elvesystemer

Neste steg i utvalgets forslag er at dersom viktige lakseelver er genetisk påvirket utover det nivået bestanden tåler, pålegges den samlede akvakulturnæringen i det produksjonsområdet elven tilhører å sette i verk tiltak som utfisking av rømt oppdrettsfisk.

En effektiv implementering av utvalgets forslag, vil være et godt virkemiddel til å redusere effekten av rømt fisk og genetisk påvirkning på ville laksebestander.

Det er imidlertid flere utfordringer knyttet til modellen som må vurderes nøye.

I en nylig rapport<sup>1</sup> har Havforskningsinstituttet vist at de undersøkelsene som i dag gjennomføres for å måle innslaga av rømt fisk i gytebestanden om høsten ikke er tilstrekkelig for å måle innslag av rømt fisk på fylkesnivå. Rapporten foreslår at en må opp i 20 elver for å få et estimat med en relativ standardfeil på 20%.

Overført til arealutvalget vil dette tilsi at en bør overvåke ca 20 elver pr produksjonsområde.

Vi har i dag ikke effektive metoder for å skille alle stadier av rømt fisk, spesielt tidlig rømt fisk. I tråd med arealutvalget anbefaler Havforskningsinstituttet at en utreder videre fettfinneklipping av all oppdrettsfisk.

Avhengig av størrelse av produksjonsområdet og rømmingsstadium, vil det være en sammenheng mellom rømmingssted og hvilke elv laksen vandrer opp i, men uavhengig av størrelsen på produksjonsområdene vil det komme opp rømt fisk i elver som har rømt fra andre produksjonsområder. Handlungsreglene må ta hensyn til dette.

---

<sup>1</sup> Skilbrei, O., Vølstad, J.H., Bøthun, G. & Svåsand, T 2011. *Evaluering av datagrunnlaget 2006–2009 for estimering av andel rømt oppdrettslaks i gytebestanden i norske elver - Forslag til forbedringer i utvalgsmetoder og prøvetakingsmetodikk*. Rapport fra Havforskningsinstituttet Nr 7, 2011.

### *Kommentarer til tap i produksjonen (kap 7)*

#### Handlingsregel for regional justering av MTB og adgang til miljøbegrunnet flytting (Kap 10.12)

Det er en rekke ulike årsaker til tap i matfiskproduksjonen som; dødelighet grunnet sykdom/(og i noen tilfeller produksjonslidelser), dårlig smoltifisert fisk, alger, maneter, predasjon og rømming. I tillegg kommer tap ved slaktning grunnet bl.a. kjønnsmodning og deformasjoner.

Det er imidlertid ikke noen klar sammenheng mellom de oppgitte tapstallene i oppdrettsnæringen pr fylke/region og oppdrettsbiomasse i regionen, bl.a i de tallene som er gjengitt i Arealutvalgets rapport. Det er bl.a. svært høye rapporterte tap i Finnmark som har lav oppdrettsintensitet (lav biomasse i forhold til sjøareal innenfor grunnlinjen). Det er derfor uklart hvordan for eksempel reduksjon av biomassen i et produksjonsområde skal gi bedring i tapssituasjonen i regionen.

Derimot er det svært sannsynlig at settefisk kvalitet (inklusive smoltstørrelse), struktur og plassering av matfisklokalitetene, driftsforhold, vannmiljø og øvrige miljøforhold i og rundt anleggene, har betydning for tap bl.a. i forhold til risiko for utbrudd av smittsomme sykdommer, utvikling av produksjonslidelser eller høy andel kjønnsmodning som i sin ytterste konsekvens kan gi dødelighet eller utkast etter slakt.

Det er sterke indikasjoner på at merdmiljøet er for dårlig i en rekke oppdrettsmerder, bl.a. i form av tidvis lave oksygenivå og/eller ekstreme temperaturer som kan gi velferdsproblemer, og sannsynligvis også øke risiko for utbrudd av smittsomme sykdommer. Drifts- og miljøforholdene (eks; relatert til fisketetthet i merden, temperatur og oksygenivå) kan også påvirke utvikling av produksjonslidelser som "finneslitasje", sårskader, katarakt, skjelettdeformiteter og vaksineskader, som kan gi dødelighet eller utkast ved slakt i tillegg til dårlig velferd. Det er imidlertid vanskelig å skalere slike mulige sammenhenger opp på regionalt nivå.

Vi har ikke analysert data på mulige sammenhenger mellom tap og størrelse på MTB eller faktisk biomasse i en lokalitet (dvs mengden fisk in anleggene). Slike analyser bør gjennomføres for å underbygge om det i det hele tatt er sammenheng mellom total biomasse **på en gitt lokalitet** og ulike tap inkl utbrudd av smittsomme sykdommer.

Det synes ikke å være noe vitenskapelig grunnlag for å hevde at det er sammenheng mellom den totale biomassen i en region (eks et fylke) og tapene i matfiskproduksjonen i samme region, noe som taler mot en handlingsregel på biomassetak opp mot tapstall på regionalt nivå.

I sum vil Havforskningsinstituttet anbefale at de blir gjennomført grundige analyser av årsaker til ulike tapsfaktorer i matfiskfasen før en innfører en evt handlingsregel knyttet til tap på regionalt nivå og biomassetak. Dette kan omfatte om det er sammenheng med biomasse på lokaliteter, tetthet av lokaliteter (i forhold til hydrografiske forhold), og ytre risikofaktorer (predatorer, maneter, skadelige alger, vannmiljø), samt smitterisiko av ulike sykdommer i relasjon til total biomasse i en region.

#### *Forskningsbehov (Kap 10.25)*

Som rapporten fremhever, gir den en ufullstendig oversikt over forskningsbehov.

Havforskningsinstituttet mener at en ufullstendig oversikt er verre enn ingen oversikt fordi de



forskningsområdene som fremheves automatisk oppfattes som de viktigste. Havforskningsinstituttet mener at de områdene som er viktige for å videreutvikle en effektiv og bærekraftig arealbruk i kystsonen burde være fremhevet uavhengig om en tror næringen selv vil ta tak i det.

Rapporten har ikke adressert forskningsbehovet for å få bedre kunnskap om forekomst av patogener i villfisk og smitteoverføring mellom oppdrettsfisk og villfisk. Det kan være nødvendig å etablere (i likhet med lakslus og genetisk påvirkning overvåkingsprogrammene) et overvåkingsprogram for patogener i villaks for å kunne evaluere påvirkning av oppdrettsnæringen på sykdomsstatus hos villfisk langs norskekysten. For å kunne estimere smittepåvirkning på villaks må man etablere indikatorer som – ved målinger over tid – kan avdekke endringer og synliggjøre en mulig smitteoverføring. Mulige indikatorer på påvirkning av oppdrett på smittestatus hos villaks er:

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

I tillegg kan man sammenligne data fra forskjellige soner/regioner med lav og høy oppdrettsintensitet. Data fra overvåkingsprogrammet kan brukes til å modellere smittespredningsveier og estimere spredningsrisiko. Overvåkingsprogrammet kan dermed gradvis bidra til å etablere risikobasert tilnærming i havbruksforvaltningen.

Vi vil peke på et behov for videre forskning på kunnskap om tap, produksjonsbiologi, videreutvikling av velferdsindikatorer, steril fisk mv. Utvalget foreslår bl.a at 'tap' skal brukes i reguleringen av næringen uten at årsaken til disse tapene er tilstrekkelig identifisert.

Havforskningsinstituttet og Veterinærinstituttet har spilt inn forslag til samordnet innsats for å utvikle metodikk og kunnskapsgrunnlag for å tallfeste påvirkningen av patogener og parasitter (lakselus) fra oppdrettsfisk på villfisk slik arealutvalget påpeker. Målet med en slik samordnet innsats er å kunne beskrive konsekvensene en gitt mengde oppdrettsfisk i en region vil ha på ville fiskebestander. I teorien er problemstillingen enkel og dreier seg om en smittedose-respons problematikk. Smittedosen vil være proporsjonal med antall oppdrettsfisk og fordelingen i sjøen vil være avhengig av miljøforholdene. I praksis er problemet svært komplisert både når det gjelder doser og respons, men man trenger ett modellapparat for beregning av smittedoser, effekt av smitte på individ og populasjon og en målemetodikk for å finne reelt infeksjonstrykk.

### ***Hvordan dette skal implementeres - forskningspolitisk?***

Ut fra føringene i St.meld. nr. 19 (2004 – 2005) *Marin næringsutvikling – Den blå åker* som bl.a. omhandlet omstrukturering av de blå - grønne forskningsinstituttene, og påfølgende vedtak i Stortinget våren 2005 og 2007, har Havforskningsinstituttet utviklet en organisasjon som i hovedsak driver forskning og rådgivning med et forvaltningsrettet formål. Dette gjelder også for akvakultur. Ut fra de samme føringene ble NOFIMA opprettet som et næringsrettet forsknings- og utviklingskonsern. Vi har etablert et godt faglig samarbeid med NOFIMA. Den spesielle rollen Havforskningsinstituttet har som et rådgivende forskningsinstitutt med en forvaltningsrettet profil

kommer også til uttrykk i St.meld. nr. 20 (2004 – 2005) *Vilje til forskning* der det blir anbefalt at instituttet finansieres med bevilgninger direkte fra Fiskeri- og kystdepartementet.

Havforskningsinstituttet er således ikke med i Norges Forskningsråds ordning for basisfinansiering av forskningsinstitutter.

Fra å ha hatt en sentral rolle i utvikling av næringsrettede kunnskaper om akvakultur frem til 2005, har vi som følge av prosessene beskrevet ovenfor arbeidet mye med å få på plass en program- og prosjektstruktur som gjenspeiler Fiskeri- og kystdepartementet, Mattilsynet og Fiskeridirektoratet sine bestillinger om kunnskapsutvikling og rådgivning med klar forvaltningsrelevans for norsk akvakultur. Med leveringen av Risikovurdering – miljøvirkning av norsk fiskeoppdrett i januar 2011, mener vi nå å fremstå som nasjonens forvaltningsrådgivende forskningsinstitusjon innenfor sentrale felter på akvakultur som var en av intensjonene med den blå-grønne matalliansen. Vi har som kjent lignende roller når det gjelder rådgivning av fiske- og fangstkvoter, samt for havmiljøforvaltning. Vi er derfor tilfreds med at Havforskningsinstituttet blir nevnt når det gjelder utvikling av indikatorer og handlingsregler for å redusere lusepress på villaks og sjøørret, og etablering av indikator og handlingsregel for å sikre villaks mot genetisk påvirkning fra rømt laks. Vi vil også være sentral i å gjennomføre mange av de forskningsbehov som omtales, og som vi har utdypet ytterligere i det foregående, for å medvirke til utvikling av en effektiv og bærekraftig havbruksnæring. Dette gjelder spesielt i utvikling av en adekvat strømkatalog for norskekysten, modelleringsarbeider for å definere aktuelle produksjonsområder, og kunnskapsutvikling for å etablere aktuelle indikatorer og handlingsregler samt etterprøving av bærekraften i handlingsreglene. Vi vil også gjerne ha en sentral rolle i å frembringe kunnskaper om sykdomsrelasjoner mellom oppdrettsfisk og villfisk som omtalt i det foregående. For å realisere Rapportens intensjoner om en effektiv og bærekraftig havbruksnæring er det derfor viktig at Havforskningsinstituttet gis anledning til å videreutvikle rollen som nasjonens marine forvaltningsrettede forsknings- og rådgivningsinstitutt.

### ***Forvaltningsprosesser***

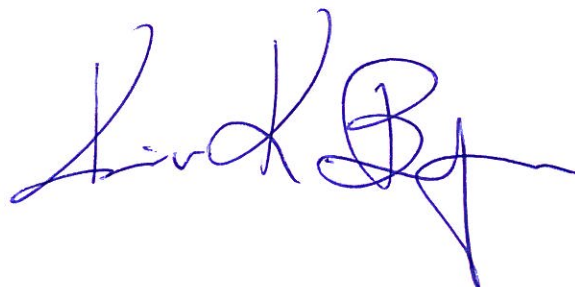
Rapporten er spesifikk på forvaltningsprosess når det gjelder opprettelse av produksjonsområder og utsettsoner. Det foreslås at Fiskeridirektoratets og Mattilsynets regioner delegeres myndighet til å fastsette regionale forskrifter for inndeling av de enkelte produksjonsområdene i utsettsoner. Rapporten er imidlertid ikke tilsvarende spesifikk på forvaltningsprosessene rundt handlingsreglene som foreslås opprettet for regional justering av MTB, for å redusere lusepress på villaks og sjøørret, samt for å sikre villaks mot genetisk påvirkning fra rømt laks. Vi tror disse handlingsreglene i første omgang må håndteres på nasjonalt nivå, for deretter å forvaltes regionalt. Som et ledd i forvaltningsprosessene som må til for å innføre de tiltak rapporten foreslår, mener vi det er nødvendig at Fiskeri- og kystdepartementet etablerer et Havbruksforvaltningsråd. Dette bør fungere på lignende måte som Fiskeriforvaltningsrådet som kan vise til en lang og omfattende utvikling som etter hvert har gitt en bærekraftig utvikling i de fleste av våre større fiskerier. Likeledes bør et Havbruksforvaltningsråd kunne ha rolle og funksjonalitetslementer fra de Faglige fora for forvaltningsplanene for Barentshavet og Lofoten. Begge disse har gitt kunnskapssammenstillinger på tvers av sektormyndigheter og forvaltningsetater som fungerer faglig og politisk. Fiskeri- og kystdepartementet leder Havbruksforvaltningsrådet, andre sektormyndigheter innenfor kyst og

miljøforvaltning inviteres, relevante næringsorganisasjoner får møte og si sin mening og de sentrale forvaltningsrettede forsknings- og rådgivningsinstitusjonene møter med oppdaterte, kvalitetssikrede kunnskaper på de fagområder som skal behandles. Havforskningsinstituttet har lang erfaring fra deltakelse i Fiskeriforhandlingsrådet, vi har langt mye innsats i å medvirke positivt i de faglige fora for forvaltningsplanene for Barentshavet og Norskehavet, og vi ser frem til å ha en sentral rolle i et fremtidig Havbruksforvaltningsråd.

Vennlig hilsen



Ole Arve Misund  
Forskningsdirektør



Karin Kroon Boxaspen  
Programleder  
Forsknings og rådgivningsprogram akvakultur

## Vedlegg 1. Sammendrag og anbefalinger av rapporten ”Genetiske effekter av rømt oppdrettslaks på ville laksebestander: utforming av indikatorer (Glover et al. 2011)

Havforskningsinstituttet og Norsk institutt for naturforskning (NINA) har etter oppdrag fra Fiskeridirektoratet og Direktoratet for naturforvaltning (DN) gjennomført en utredning av indikatorer for genetisk påvirkning av rømt oppdrettslaks på ville laksebestander. Oppdraget er gitt som en oppfølging av regjeringens strategi for en miljømessig bærekraftig havbruksnæring. Rapporten gjennomgår aktuell faglitteratur og munner ut i konkrete anbefalinger.

Ville laksebestander er mer eller mindre reproduktivt isolerte og viser genetiske forskjeller mellom bestander og tilpasninger til sitt lokale miljø. Dette kan forklares ved at laks i stor grad vandrer tilbake til den elven den ble født i for å gyte. Norsk oppdrettslaks har sitt opphav i mange forskjellige ville laksebestander fra Norge. Flere, delvis isolerte oppdrettsbestander ble dannet på 1970-tallet og har i dag gjennomgått målrettet avl i ca. ti laksegenerasjoner. Lav effektiv bestandsstørrelse og begrenset tilførsel av nytt genetisk materiale har ført til tap av genetisk variasjon i forhold til de ville bestandene, og en høyere grad av genetisk differensiering mellom oppdrettsbestander enn det er mellom ville laksebestander. Målrettet avl har ført til en forbedring i kommersielt viktige egenskaper hos oppdrettslaks. I naturen er imidlertid disse egenskapene forbundet med dårlig overlevelse og redusert levedyktighet. En uttalt bekymring for ville laksebestander i en situasjon der oppdrettslaks rømmer og vandrer opp i lakseelver, er at rømt oppdrettslaks krysser seg med villaks og dermed forandrer den genetiske strukturen hos villaks i form av tap av genetisk variasjon, forandring i populasjonsstruktur og en reduksjon i produktivitet, levedyktighet og tilpasningsevne.

En kort situasjonsbeskrivelse (se figuren under) er at det rømmer et stort antall oppdrettslaks hvert år, og noen tusen av disse blir gjenfanget i elvene der villaksen gyter. Andelen rømt laks overvåkes i sportsfisket om sommeren og før gytetiden i mange elver. Det er dokumentert at rømt oppdrettslaks kan gyte og etterlate seg avkom i naturen. Med unntak av enkelte elver og noen eksperimentelle studier, er det fortsatt tilnærmet ukjent i hvilken grad rømt oppdrettslaks har krysset seg inn i de ville laksebestandene (steg 1 i figur). Erfaringer fra utsetting av fisk antyder at de biologiske konsekvensene av slik innkryssing generelt er negative. For å forstå konsekvenser som er spesifikke for påvirkningen av rømt oppdrettslaks på villaks, må det gjennomføres studier som måler effekten på tilpasninger og levedyktighet av at rømt oppdrettslaks krysser seg inn i ville laksebestander (steg 2).

Målsettingen med denne rapporten er å foreslå egnede indikatorer for genetisk påvirkning fra rømt oppdrettsfisk på ville bestander. Basert på dagens tilgjengelige metoder for å kvantifisere genetiske endringer i ville laksebestander, som resultat av interaksjon med rømt oppdrettslaks, foreslår vi anvendelse av følgende molekyलगenetiske markører:

- Et sett med SNP-markører utviklet for å skille mellom villaks og oppdrettslaks, uavhengig av opprinnelse.
- Et sett med mikrosatellittmarkører som blir brukt i populasjonsgenetiske studier av laks fra hele utbredelsesområdet, og som nå er gjenstand for storskala studier i europeisk sammenheng.

Som steg 1 foreslår vi å bruke disse markørene til å overvåke et stort antall elver for å kvantifisere innkryssingen som har skjedd. Deretter kan en undersøke sammenhengen mellom antall/andel rømt fisk i ulike lakseelver og påvisbar genetisk endring, og analysere hvordan dette forholdet varierer med egenskaper ved elvene og elvenes laksebestander. I rapporten presenterer vi et forslag til genetisk overvåking med kostnader.

Som et påfølgende steg 2 vil målet være å kvantifisere de biologiske konsekvensene. En vil kun komme til et økt kunnskapsnivå (steg 2) ved å kombinere steg 1 med langsiktige økologiske studier i utvalgte vassdrag. Dette betyr at en genetisk basert overvåking må følges opp med forskningsprosjekter.

Denne rapporten har fokus på steg 1, og skisserer kun veien mot kvantifisering av de biologiske konsekvensene (steg 2), uten at dette er kostnadsberegnet.

