

Mattilsynet

Pb 383

2381 Brumunddal

Deres ref:

HI ref: 2009/1473

Dato: 15.12.2009

VI ref: 09/02710

Bestilling av forvaltningstøtte på området lakselus

Havforskningsinstituttet (HI) og Veterinærinstituttet (VI) har forståelse for at Mattilsynet (MT) trenger raske svar rundt problemområdet med lakselus. Instituttene har jobbet parallelt med å svare opp spørsmålene som kom i en e-post datert 24. november 2009 og har i dialog samkjørt svarene slik de fremkommer i dette brevet. Dessverre er det områder hvor svarene ikke finnes, men vi jobber med en plan for hvordan vi skal få fokusert innsatsen vår mot problemstillingene som haster mest i forhold til den nåværende lusesituasjonen. HI og VI vil gjennom ett nytt felles forskningsrådsfinansiert prosjekt (PrevenT), og gjennom annet samarbeid, etablere en felles kunnskapsplattform for å få frem nye resultater så rask som mulig.

Generelle betraktninger

Opprettelse av soner med synkronisert produksjon etterfulgt av brakkleggingsperioder er en god idé for å bryte en kontinuerlig smittespredning. Slike tiltak vil være mest effektive mot smittestoff som i hovedsak sprer seg lokalt, gjerne passivt i vannmassene. Dette gjelder for lakselus, og det er også vist å gjelde virussykdommer, særlig PD. 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 fordi det finnes begrenset med verter å infisere. Et 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 en uke, 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. Det er imidlertid ikke opplagt at målsettingen med sonering bør være den samme for disse to smittestoffene.

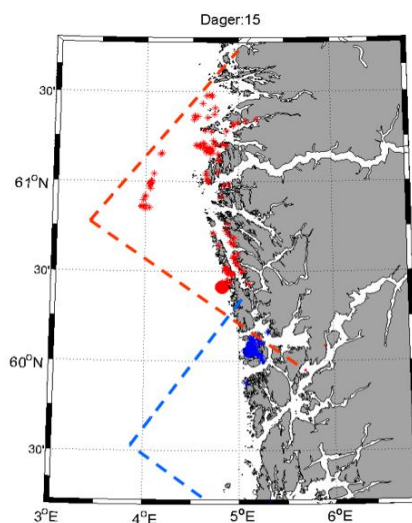
Virus (som SAV) og lakselus har ulik populasjonsdynamikk. Når SAV infiserer en fiskebestand sprer viruset seg relativt raskt i bestanden slik at produksjonen av smittestoff går fra lite til enorm på kort tid. Her vil tiltak som aktiv smittebekjempelse og bryting av smitteveier til nye bestander – for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

hindre nye utbrudd. Bekjempelse av virus må foregå på bestandsnivå, og smittebekjempelse kan sees på som en slags brannslukking for å hindre videre spredning.

Lakselus og spredning

Lakselus har mye lenger generasjonstid, de finnes naturlig nær sagt over alt i miljøet og de sprer seg over store avstander. For lakselus er det sannsynligvis tettheten av verter som er bestemmende for populasjonsvekst av lus, og stor vertstetthet i områder gir store tettheter av lus i disse områdene. Dette gjenspeiles i romlige korrelasjoner mellom fisketetthet, lusetetthet pr. fisk og intensiteten av behandlinger langs kysten. Stor vertstetthet kan imidlertid ha en tilleggseffekt ved at sannsynligheten for at infektive larver vil finne en vert å hefte seg til kan øke. Hvis dette er riktig, noe som ikke er grundig analysert, medfører dette at produksjonen av lakselus øker *mer enn* proporsjonalt med tettheten av vertsfisk. Vi mener derfor at det er kontroll av lakselus på hver vertsfisk som må legges til grunn for bekjempelse av lakselus. Av dette følger også at effektene av tiltak blir større dersom tiltakene rettes inn mot vertsfisk med intense luseinfeksjoner.

Lakselus som klekkes har tre pelagiske stadier der de driver fritt i vannmassene. Varigheten av disse stadiene er antatt å være maksimalt 180 døgngader (dvs. 18 døgn ved konstant vanntemperatur på 10 °C, eller 30 døgn på 6 °C). Typiske strømmer i fjorder og kystfarvann kan periodevis være både sterke og svært variable både i retning og styrke (totalstrømmen vil være summen av alle komponenter fra for eksempel vind og tidevann). Det finnes i dag for lite kvantitativ kunnskap om hvor langt en lakselus kan drive mens den fortsatt er infektiv. Dette skyldes hovedsaklig at de modellene som brukes i spredningsstudier til nå har hatt for liten geografisk utstrekning, men vi finner i modellsimuleringer at en stor del av de modellerte lakselusopepodittene når den ytre randa for modellområdet (figur 1). Vi regner det som sannsynlig at en lakseluslarve minst vil kunne drive 10 km pr. døgn, og dersom variasjonene i strømmen er slik at de hele tiden fører vannmassene lakselusa befinner seg i lenger vekk fra utgangspunktet vil den i sin levetid kunne forflytte seg 100-200 km fra utgangspunktet. Det vil generelt være stor spredning av drivende lakselus etter noen dager, og hovedmengden av lakselus fra et bestemt oppdrettsanlegg vil sannsynligvis forflytte seg mindre enn antydnet over.



Figur 1. Simulert spredning av lakselus fra Austevoll for september 2008. Etter 15 døgn har lakselus kunnet drive ca. 150 km nordover fra utgangspunktet.

Fokus på kvalitet i lakselusregisteringer

En alternativ strategi for bekjempelse av lakselus (se under) baserer seg på data om lakselusinfeksjoner og data om fiskebestander som meldes inn av næringen selv. Fordi dette er så store datamengder, og de virker rimelig konsekvente i rom og tid, mener vi at disse dataene til en viss grad kan anvendes, men samtidig er det sannsynlig at innmeldte data har varierende kvalitet, og det er ikke overraskende om det for eksempel er en systematisk skjevhet ved at lusetallene er for lave på stor fisk der tellinger er mer krevende. Vi mener derfor at det er til næringens beste, både av hensyn til kvaliteten på dataene og troverdigheten av dataene for omverden, at ansvaret for telling og rapportering av lakselus for eksempel inngår som en del av rutinekontrollene til fiskehelsetjenesten. **Det er ikke heldig at oppdretter er ansvarlig for innmelding av tall som kan utløse tiltak i egen bestand.**

Faglige kriterier for etablering av områder for brakklegging og fellesavlusning ihht § 10 i luseforskriften

MT har foreslått en liste av mulige kriterier for etablering av soneområder. Under følger kommentarer til hver av disse:

- *Avstand til andre soner og/eller annet oppdrett som ikke har samme produksjonssyklus.*

Ideelt sett bør avstanden mellom soner være større enn det maksimale spredningspotensialet til lakselusa (100 – 200km, se over). Dette hadde totalt hindret spredning av lakselus mellom sonene. Det hefter imidlertid en del usikkerhet omkring spredning av lakselus og infisering av laksefisk og grensen over må betraktes som et ekstremt føre - var tiltak.

Det er ett faktum at i infeksjonsforsøk vil som regel maksimalt 1/3 av lakseluslarvene som klekker etablere seg på laksen. Dette indikerer at noen lakseluslarver har en redusert evne til infeksjon over tid og at noen dør underveis.

Vi vet ikke hvor mange lakseluscopepoditter som er nødvendig for at et helt oppdrettsanlegg skal bli reinfisert. Tettheten av lakseluscopepoditter i vannmassene vil vanligvis bli fortynnet jo lengre en kommer fra kilden, og det kan tenkes at det eksisterer en praktisk maksimal avstand for smittespredning som vil være kortere enn den avstanden enkeltindivider er i stand til å tilbakelegge under gunstige forhold.

Et annet usikkerhetsmoment knyttet til brakklegging av områder for lusebekjempelse er rollen til lakselus på bestandene av ville laksefisk og rømt oppdrettsfisk. Relativt sett regnes denne kilden av lakseluslarver som ubetydelig i forhold til lakselusproduksjonen på alle oppdrettsanleggene, men det kan hende at denne likevel er tilstrekkelig til å reinfisere anlegg etter brakklegging. Det vil være lite nyttig å totalt hindre en spredning fra andre soner med stor innsats, mens smitte allikevel skjer lokalt. Man kan derfor vurdere å bruke ”akseptabel risiko for spredning av lakseluslarver” hvor man tillater en mengde lakselus å spres som kan ligge innenfor variasjonen av bakgrunnsstøy, her altså produksjon av lakselus fra villfisk.

Utdypning av hva som kan legges i begrepet ”akseptabel risiko for spredning av lakseluslarver” er noe vi vil gi spesiell oppmerksomhet videre.

- *Anbefalt avstand vurdert konkret i forhold til sonens størrelse, omfang av oppdrett som kan utgjøre en smitterisiko og strømforhold i området.*

Avstanden mellom soner med ulik produksjonssyklus er slik vi ser det uavhengig av størrelsen på de enkelte sonene som ligger nær hverandre. Man kan se for seg at en ut ifra en vurdering av ”akseptabel risiko for spredning av lakseluslarver” kan knytte betraktninger til at

en liten produksjon av lakselus i en sone vil kunne senke størrelsen på nødvendig avstand til neste sone, men å angi størrelsen på en slik sone blir på det nåværende tidspunkt ren spekulasjon.

- *Hvordan en kan se soner i sammenheng langs hele kysten, blant annet på bakgrunn av havstrømmene?*

Med avstand mellom soner snakker man i realiteten om ”branngater”. Der man har slike forhold naturlig bør de konserveres i den forstand at det ikke blir flyttet anlegg hit.

Den mest dominerende hav/kyststrømmen går i gjennomsnitt nordover, noe som også ligger til grunn for våre råd om å avluse fra sør mot nord i synkronisert vinteravlusning. Man kan se for seg at en brakklegging suksessivt fra sør til nord vil kunne være mer formålstjenelig enn det motsatte. Likevel, særlig i (vanligvis korte) perioder med vedvarende nordavind, vil kyststrømmen periodevis strømme sydover, noe som betyr at vi ikke fullstendig kan utelukke spredning også sydover langs kysten.

- *Avstand til ruter av utvandrende laks*

En må opprettholde dagens regime med å ha hele utvandningsruten til villaksen fri for lakselus dvs. om våren slik vinteravlusning allerede tar sikte på. Ellers vil de samme avstander gjelde som tidligere nevnt når det gjelder potensialet for spredning.

- *Anbefalt brakkleggingstid*

HI har forsøk som viser at 180 døgngrader bør være minimum tid for en brakkleggingsperiode.

- *Soner*

Sonestørrelse må fastsettes ut fra lokale og regionale forhold. Med store soner kan det vurderes soner på størrelse med hele Hardangerfjorden. Sonene for brakklegging bør etableres så funksjonelle som mulig, gjerne sett opp mot andre etablerte sonetiltak for forvaltning av lakseoppdrett langs norskekysten.

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.

Oppsamling og destruksjon av lus og egg etter behandling som ikke tar livet av lusen eller eggene.

MT spør spesifikt om:

- *Hvilken effekt har hydrogenperoksid på lus og klekking av egg?*

Forrige gang det var aktuelt å bruke hydrogenperoksid som avlusningsmiddel, fra ca. 1992 og noen år fremover, ble det gjort flere forsøk. Vår konklusjon den gangen var at den anbefalte dosen av hydrogenperoksid stort sett svimeslo de mobile lusene og ikke hadde noen effekt på de fastsittende lusene. Det ble gjort spesifikke forsøk på eggstrenger og man fant at helt ferske/nylagte eggstrenger hadde noe nedsatt klekking, mens for den videre utviklingen av luselarvene, hadde denne kjemiske behandlingen liten virkning. Vi viser til et eget høringssvar fra VI og HI som sendes samtidig med dette høringssvaret.

- *Risiko for rekontaminering av lus og klekking av eggstrenger*

Lakseluseggstrenger klekker etter at de er frigjort fra morddyret og trenger ikke mye oksygen. I forsøk på lab har vi klekket strenger i ”brønner” med 6 ml sjøvann uten oksygenering og har fått videreutvikling til copepoditt i de samme ”brønnene”. Dette indikerer at eggstrenger som ikke destrueres har all mulighet til å klekke. En kan tenke seg at eggstrengene kan falle til bunns og bli liggende for dypt til å komme opp igjen eller havne i vann med lav saltholdighet (inne i fjorder), men dette blir spekulasjon.

Det er også vist at mobile lus som en behandling ikke har drept, kan sette seg på ny fisk. Ved ett tilfelle ved Austevoll havbruksstasjon ble det pumpet inn vann fra overflaten og man fant levende lus i kar med kveiter. Disse lusene festet seg midlertidig på fisken i karet. Det viste seg at lusene kom fra en sub-optimal avlusning på sjøanlegget.

- *Hvilke metoder/midler kan egne seg (til destruering?)*

Vi har ikke konkrete forsøk på hva som vil være best for å destruere mobile lus og eggstenger. Relevante metoder kan være varmebehandling, kverning eller syrebehandling (maursyre?)

- *Risiko for at lakselus slipper eggstrengene ved behandling*

Vi har ikke noen kvantitative data på dette, men forskere som har jobbet med lus hos oss er samstemte i at det skal lite til for at lakselus slipper eggstrengene.

- *Andre punkter som vi mener er relevante for denne høringen*

Vi har blitt forespurt om størrelse på filter o.a. ved oppsamling av lus. Etter vår mening vil det ikke være nødvendig å filtrere fra frittlevende laver som kan ha klekket over en forholdsvis kort avlusningsepisode. Det vil si at man retter seg mot mobile lus og slupne eggstrenger. Det er derfor vår mening at rundt 500 µm filterstørrelse bør være nok.

Andre forhold: Det bør etableres en mer systematisk innsamling av temperaturdata fra fjordene langs kysten. Dette kan kanskje oppnås ved å samle inn observasjoner fra oppdrettsanlegg. MT kan vurdere om dette kan settes i system under nytt regime.

Alternativ strategi for bekjempelse av lakselus

Innledningsvis i dette brevet har vi nevnt en alternativ strategi for bekjempelse av lakselus. Denne strategien bygger på følgende prinsipp:

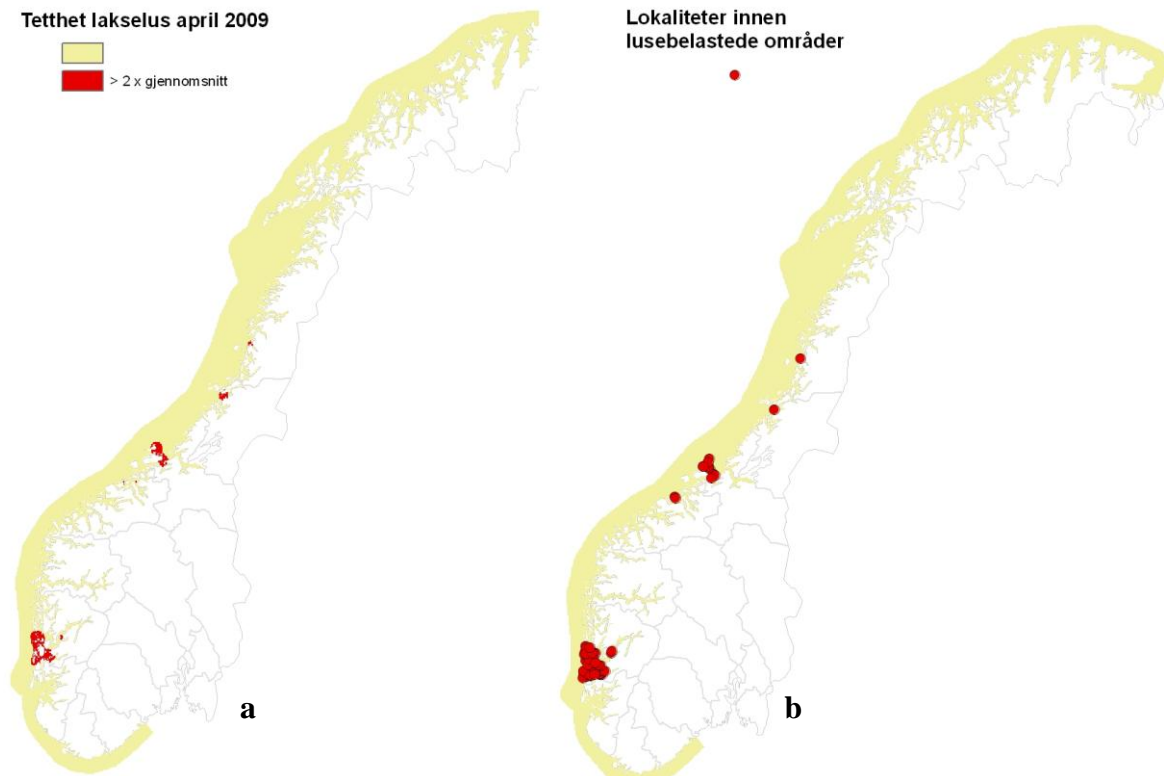
- Innsatsen prioriteres der den gir størst effekt, dvs. der det er mest lakselus.
- Innsatsen prioriteres i perioden med størst betydning for vill laks, dvs. at målet må være å begrense konsentrasjonen av infektive lakseluslarver i perioden mai – juni.

Data om gjennomsnittlige infeksjoner av lakselus meldes månedlig inn til Havbruksdata, og innrapporteringer skal komme fra alle aktive lokaliteter i sjø med laksefisk.

Veterinærinstituttet har startet med analyser av disse dataene med hensyn på forekomst av lakselus i rom og tid, og foreløpige resultat fra dette tilsier at tiltak kan målrettes for å få størst mulig effekt.

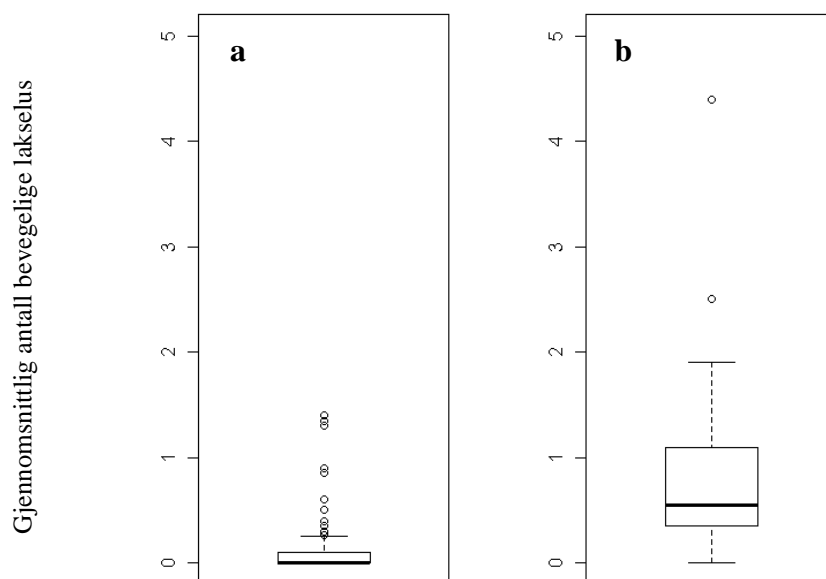
En egenskap ved lakselus, som for øvrig er et generelt mønster for parasitter, er at de er skjevt fordelt innen vertspopulasjonen. De fleste vertene har moderate infeksjoner mens et fåtall verter er utsatt for intense infeksjoner og er dermed bærere av vesentlige deler av parasittpopulasjonen. Skjevfordelingene av lakselus gjør seg ikke bare gjeldende på vertsindividnivå, men også på lokalitetsnivå og muligens på områdenivå. Årsaken til slik skjevfordeling på ulike nivå er sammensatt, men dette vil være gjenstand for analyse innenfor delprosjekt epidemiologi i forskningsrådsprosjektet ”PrevenT”. Uansett årsaker, kunnskap om hvor lakselusinfeksjonene er størst gir en mulighet til å målrette tiltak.

I foreløpige romlige analyser av gjennomsnittlig antall bevegelige lus per fisk fra Havbruksdata finner vi gjentatte mønster i forhold til hvilke områder som er mest belastet. Hardangerfjorden peker seg ut som det største området som konsekvent, både i tid og rom, har høye gjennomsnittsinfeksjoner av lakselus. I tillegg til Hardangerfjorden, peker områdene Hitra – Frøya på Mørkekysten og Vikna i Nord Trøndelag seg ut med gjennomgående høye infeksjonstall. Andre områder kan også tidvis ha høye lakselusinfeksjoner, men mindre konsekvent enn de tre nevnte områdene. Figur 2a viser områder langs kysten der det gjennomsnittlige antall bevegelige lakselus pr. fisk er mer enn dobbelt så høyt som landsgjennomsnittet i april 2009, men figur 2b viser 68 lokaliteter med fisk innen disse områdene på dette tidspunktet.



Figur 2. (a) Områder med gjennomsnittlig antall bevegelige lakselus mer enn dobbelt så høyt som landsgjennomsnittet i april 2009, (b) 68 lokaliteter med laksefisk innenfor områdene i punkt a.

Det er dokumentert kunnskap at stor fisk gjennomgående har høyere intensitet av lakselus enn mindre fisk (for eksempel Heuch et al. 2009; J Fish Dis). Gjennom kobling av gjennomsnittlig fiskestørrelse og gjennomsnittlig antall bevegelige lus for april 2009 i Havbruksdata har vi gjort noen foreløpige analyser av effekten av målrettet brakklegging av lokaliteter med stor fisk. Scenarioet innebærer at alle lokaliteter med fisk over en gitt størrelse pålegges utslakting før smoltutvandring for vill laks, og at disse lokalitetene brakklegges frem til utvandring av vill laksesmolt er over. Utvalget av laksebestander består av lokalitetene avmerket i Figur 2b. Figur 3 viser boksploot over gjennomsnittlig antall bevegelige lus på fiskebestander med gjennomsnittsvekt på henholdsvis under 1.9 kg og over 1.9 kg (naturlig skille i data).



Figur 3. Boksplott som viser fordelingen av gjennomsnittlig antall bevegelige lakselus på fisk fra lokaliteter med gjennomsnittsvekt under 1.9 kg (a) og over 1.9 kg (b) i april 2009.

Figuren viser tydelig at luseinfeksjonene er betydelig høyere på stor fisk, og samtidig vises den skjeve fordelingen mellom lokaliteter ved at de fleste lokalitetene har moderate infeksjonsnivå mens enkelte har svært høye infeksjoner.

Ved å gange opp gjennomsnittlige antall bevegelige lus med antall fisk i bestandene er det gjort beregninger av effektene av å ta ut fisk over 1.9 kilo fra områdene avtegnet i figur 2a.

Disse beregningene viser at 60 % av den totale populasjonen av bevegelige lakselus innen de avtegnede områdene tas ut. Uttaket vil omfatte 32 lokaliteter av totalt 68 lokaliteter med fisk i området, som tilsvarer 47 % av lokalitetene med fisk innen området eller omtrent 6 % av alle aktive lokaliteter i Norge. Videre er det beregnet at uttaket representerer 24 % av den totale norske bestanden av bevegelige lakselus på oppdrettsfisk. Omtrent 40 % av den totale norske bestanden av lakselus befinner seg innen de avtegnede områdene i figur 2a.

Denne sammenstillingen av data viser at det er mulig å målrette tiltak for å få større effekt. Foreløpig er dette kun et regneeksempel og man kan legge andre kriterier enn fiskestørrelse til grunn for målretting av tiltak, for eksempel luseresistens. Eksempelet har også hatt som utgangspunkt at det er vill laksesmolt som skal skjermes mot lakselus. Tidsrom for tiltak kan imidlertid også varieres i henhold til mål med tiltakene.

Nytt fokus og nye forskningsoppgaver for å belyse punktene over

Havforskningsinstituttet er i ferd med å etablere et modellapparat for å simulere strøm, temperatur og saltholdighet for hele norskekysten. Resultater fra dette modellapparatet vil kunne gi oss bedre kvantitativ forståelse av størrelsen på soner. Dette arbeidet vil påbegynnes relativt raskt og forhåpentligvis kunne gi resultater et stykke ut i 2010.

Effekten av brakkleggingen vil være viktig å belyse. HI planlegger utsett av smoltmerder i områder hvor man har gjennomført brakklegging både for å dokumentere effekt av selve

brakkleggingen, men også for å kartlegge størrelse på ”bakgrunnsstøyen”, det vil si hvor mange lus man kan anta vill- og rømt fisk i området produserer.

Vi vil jobbe med mer nøyaktig å kvantifisere den faktiske overlevelsen hos frittlevende lakselus under ulike forhold. Dette vil gi oss ett bedre grunnlag for å svare på noen av spørsmålene over og belyse hva en kan legge i ”akseptabel risiko for spredning av lakseluslarver”.

Veterinærinstituttet vil fremover jobbe frem bedre modeller for produksjon av lakselus i oppdrettsbestander av laksefisk, samt å analysere effekter av miljøvariable som temperatur, salinitet og fisketetthet på luseproduksjonen. Endelig målsetting er å utvikle presise modeller for luseproduksjon i sann tid, og der Havforskningsinstituttets havstrømsmodeller (se over) benyttes til å spre de planktoniske stadiene av lakselus samt gi nødvendig informasjon om lokale temperaturforhold i vannmassene. Gode slike modeller vil for eksempel kunne brukes til simulering av effekter av ulike bekjempelsesstrategier.

Vennlig hilsen

For

Forskningsdirektør Ole Arve Misund
Havforskningsinstituttet

Avdelingsdirektør Brit Hjeltnes
Veterinærinstituttet

Karin Kroon Boxaspen
Programleder
Forskings og rådgivningsprogram, akvakultur
Havforskningsinstituttet