

# Risikovurdering knyttet til bruk av ferskvann i behandling av laks i oppdrettsnæringen.

Sussie Dalvin og Rasmus Skern-Mauritzen (Havforskningsinstituttet)

Kari Helgensen (Veterinærinstituttet)

Frank Nilsen (Universitetet i Bergen/SLRC)

## **1.) Hva er sannsynligheten for at lakselus vil utvikle toleranse for ferskvann, og hvilke faktorer vil kunne påvirke en slik utvikling?**

Sannsynligheten for utvikling av toleranse for ferskvann er tidligere grundig vurdert (Rapport fra Veterinærinstituttet til Mattilsynet februar 2016, ref 15/65663). I denne vurderingen fremgår det at risikoen for at lakselusen vil utvikle seg til et dyr som overlever og gjennomfører deler eller hele livssyklus i ferskvann anses som svært liten. Det er ikke fremkommet nye forskningsresultater som tilsier at denne konklusjonen ikke er korrekt. Det er langt mer sannsynlig at toleransen for ferskvann, altså a) tiden lakselusen overlever i ferskvann og/eller b) toleranse til lav saltholdighet, utvides. Det er vist at ulike genotyper av (voksne) lakselus har forskjellig toleranse til brakkvann (Ljungfeldt m. fl. (akseptert for publisering Maj 2017). Det er derfor sannsynlig at seleksjon gjennom økt bruk av ferskvannsbehandlinger kan endre toleransen i populasjonen slik at flere lakselus vil tåle lavere saltholdighet over lengere tid.

Den vesentligste faktoren i utvikling av slik økt toleranse er antallet av lakselus som utsettes for ferskvann eller brakkvann. Dersom lakselus utsettes for ferskvannsbehandlinger som ikke fjerner all lus, vil lakselus med høyere toleranse ha økt sannsynlighet for å overleve og reproducere. Dette vil medføre en favorisering av genotyper med økt ferskvannstoleranse. Derfor vil avlusing med ferskvann og plassering av oppdrettsanlegg i områder med ferskvannspåvirkning kunne medføre økt seleksjon for ferskvannstoleranse. Smitte av villfisk i ferskvannspåvirkede områder vil kunne ha samme effekt, men kan kun påvirkes gjennom kontroll av utslipp av larver fra anlegg i området.

Kopepoditter er langt mer følsomme for lav saltholdighet end chalimuslarver, som igjen er noe mer følsomme end eldre stadier (Wright mfl. 2016). Dersom ferskvannsbehandling gjennomføres fortrinnsvis på kopepodittstadiet vil dette kunne ha en forebyggende effekt ifht. utvikling av ferskvannstoleranse. Videre er det vist at jo lavere saltholdigheten er, jo lavere er også overlevelsen (Bricknell m.fl. 2006). Det vil derfor være viktig å ha kontroll på saltholdigheten, således at denne ikke stiger i løpet av behandlingen.

## **2.) Hvilke konsekvenser kan endret ferskvannstoleranse få for vill laksefisk, og hvor sannsynlig er det at disse konsekvensene får betydning?**

Økt ferskvannstoleranse i lakselus vil ha to primære effekter på vill laksefisk: 1) Økt smittepress i form av større områder i fjorden med lakseluslarver, og 2) nedsatt mulighet for avlusing ved periodevis opphold i vann med lav saltholdighet. Det er vanskelig å gi noe generelt mål på effekten av dette i de enkelte fjorder siden utstrekningen av brakvannslaget typisk vil variere både som en funksjon av ferskvannsavrenning og vinddrevet blanding, og derfor kan saltholdigheten i overflatelaget endres fra dag til dag og mellom lokaliteter. Konsekvensene vil være forskjellig for villaksen og ørret/røye populasjonen.

**Villaks:** Ved en eventuell økt ferskvannstoleranse vil den utvandrende laksesmoltten møte lakselus tidligere på sin vei ut gjennom fjorden. Den økte eksponering antas i de fleste tilfeller å ha begrenset effekt siden smoltten beveger seg nokså kjapt gjennom fjorden mot vann med full saltholdighet (Urke mfl. 2013). Imidlertid vil effekten i fjorder med stor ferskvannspåvirkning og i fjorder med nær kritisk lakseluspåvirkning kunne være signifikant. Det må i øvrig påpekes at kunnskapsnivået på hvilken rolle utviklingen av immunsystemet og fysiologiske prosesser i den utvandrende laksesmoltten har for laksen sin evne til å håndtere en infestasjon er lavt. Lakselus med redusert ferskvannsfølsomhet på tilbakevandrende villaks vil kunne opprettholde

infestasjonen i elven litt lenger enn lus med høy ferskvannssensitivitet, men dette vil ha mindre betydning siden fisken er stor.

**Ørret og Røye:** For ørret og røye vil konsekvensene av en eventuell økt ferskvannstoleranse hos lakselus ha større konsekvenser enn for laks, siden disse to arter tilbringer en langt større del av livet i, og nær, brakkvann. Beiteområder, som i dag er tilnærmet fri for lakselus pga. lav saltholdighet, kan få store mengder infektive lakseluslarver ved utvikling av redusert saltholdighetsfølsomhet. Muligheten til å avluse seg ved prematur tilbakevandring til elven eller ved å oppholde seg nær ferskvannstilførsel til fjorden vil bli redusert/ta lenger tid og beiteområder uten lusepåvirkning vil bli innskrenket. Dette vil kunne nedsette næringstilgangen for fisken og resultere i høyere påslag av lakselus på disse to artene. I ytterste konsekvens vil dette kunne medføre at den sjøgående andel av ørret og røye reduseres sterkt slik at man sjeldent vil finne disse arter i sjøen.

### **3.) Hva er risikoen for negative populasjonseffekter på vill laksefisk som følge av økt ferskvannstoleranse hos lakselus?**

Hvis konsekvensene som er redegjort for under punkt 2 blir tilstrekkelig store vil de få negative populasjonseffekter.

For villaksen vurderes risikoen for negative populasjonseffekter som relativ liten. Til tross for denne vurderingen, vil en eventuell effekt for laksepopulasjonene være negativ.

For ørret og røye vurderes risikoen for negative virkninger å være større og avhengig av graden av utviklet ferskvannstoleranse. Jo høyere grad av ferskvannstoleranse som utvikles, jo mindre vil brakkvannsrefugiene være. Det er imidlertid ikke mulig å tallfeste dette da det ikke vites i hvor høy grad ferskvannstoleransen vil øke, og ei heller vites hvor stor del av tiden ørret og røye oppholder seg i brakkvannsområder.

### **4.) Eventuelle risikoreducerende tiltak kunnskapsstøtte mener kan være relevante**

Bruk av ferskvannsbehandlinger vil, som andre behandlinger, øke risikoen for utvikling av toleranse mot virkningsstoffet, som i dette tilfelle er ferskvann. Det anbefales derfor, at antall behandlinger begrenses mest mulig og at ferskvannsbehandling anvendes i rotasjon med andre behandlingsmetoder. Som nevnt i punkt 1 er toleransen for ferskvann på fisk lavest i de tidlige stadier. Ferskvann bør derfor fortrinnsvis brukes tidlig i infeksjonsforløpet. For å kunne overvåke situasjonen er det viktig at ferskvannsbehandlinger innrapporteres spesifikt (og ikke under mekaniske avlusning). Vi anbefaler også at dette kombineres med et overvåkingsprogram av ferskvannstoleranse fulgt opp med tiltak dersom redusert toleranse blir oppdaget.

### **5.) Andre forhold kunnskapsstøtte oppfatter som relevant for offentlig forvaltning av problemer med økt ferskvannstoleranse**

-

### **Referanser**

Bricknell, Dalesman, O'Shea, Pert, Luntz: Effect of environmental salinity on sea lice *Lepeophtheirus salmonis* settlement success. Dis Aquat Organism, 2006

Ljungfeldt, Quintela, Besnier, Nilsen, Glover: A pedigree-based experiment with the parasitic marine copepod *Lepeophtheirus salmonis* reveals adaptive variation in salinity and thermal tolerance. Evolutionary Applications (akseptert for publisering med mindre endringer Mai 2017).

Urke, Kristensen, Ulvund, Alfredsen: Riverine and fjord migration of wild and hatchery-reared Atlantic salmon smolts. Fisheries Management and Ecology, 2013

Wright, Oppedal, Dempster: Early-stage sea lice recruits on Atlantic salmon are freshwater sensitive. Journal of Fish Disease, 2016.