



**UiT** Norges arktiske universitet

Det juridiske fakultet

## **Regulering av lakselus i oppdrettsnæringa**

Med et særlig henblikk på dyrevelferd

Hans-Eivind Rydeng

Masteroppgave i JUR-3902, våren 2022

# Innholdsfortegnelse

1.	Innledning.....	2
1.1	Om problemet ut fra omfanget og velferd til villaks, oppdrettslaks og rensefisk.....	2
1.2	Avgrensning .....	4
1.3	Metode.....	5
1.4	Begrepsavklaring.....	6
2	Lusegrenser, forebygging og velferd .....	6
2.1	Dagens lusegrenser.....	6
2.2	Forslag til endring av forskrift om lakselusbekjempelse .....	9
2.3	Kort om rapportering av lakselus .....	12
2.4	Kort om kravet til samordnet plan for kontroll og bekjempelse av lakselus.....	13
2.5	Forebygging og konsekvensene for dyrevelferd .....	14
2.5.1	Forebyggende tiltak.....	15
2.6	Rensefisk som forebyggende tiltak .....	18
2.6.1	Rensefiskens fiskevelferd.....	20
3	Behandlingsmetoder og konsekvensene for oppdrettslaksen og rensefisken.....	25
3.1	Innledning.....	25
3.2	Medikamentell behandling .....	26
3.3	Termisk behandling.....	30
4	Avsluttende bemerkninger .....	36

# 1. Innledning

## 1.1 Om problemet ut fra omfanget og velferd til villaks, oppdrettslaks og rensefisk

Lakselus har lenge skapt store problemer for oppdrettsnæringen og for villlevende anadrom laksefisk. Lakselus er en marin hoppekreps som livnærer seg på huden, slimet og blodet hos fisk i laksefamilien. Dersom mengden parasitter er for stor, vil det kunne skape problemer for villlevende laksefisk, da særlig for sjørret og sjørøye som er mer knyttet til kyst og fjorder enn villaksen<sup>1</sup>. Lakselusen er avhengig av en vert for å formere seg og være livsdyktig, og det er særlig hunnlusen som er problemet. En hunnlus kan produsere så mye som opp til 10 000 avkom på et år.<sup>2</sup> For ørreten som lever i de norske fjorder er det et stort problem dersom den får mye lus på seg. En ørret gyter som oftest i ferskvann, men fra 2 års-alderen og utover vandrer den nedstrøms og ut i saltvann<sup>3</sup>. Dersom en sjørret får store problemer med lus, vandrer den opp i ferskvann for avlusning. Lakselus vil med andre ord være negativt for sjørretens vekstvilkår, ettersom den spiser seg stor i sjøen. En konsekvens av underernæringen og matmangel vil naturlig føre med seg negative effekter for kjønnsmodningen og dens evne til reproduksjon. I verste fall, kan et vedvarende luseproblem i de norske fjorder resultere i at sjørreten vi kjenner per i dag ikke eksisterer i samme omfang i fremtiden. Dette støttes i «Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2021 – kunnskapsstatus» utgitt av Havforskningsinstituttet i følgende utsagn:

*«Selv om det ikke er snakk om direkte dødelighet, vil en slik effekt på habitatbruk kunne påvirke bestanden negativt. Redusert vekst som resultat av kortere sjøopphold og manglende tilgang på beiteområder kan føre til redusert fekunditet, utsatt gyting, og dermed lavere bidrag til bestanden».*<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> <https://snl.no/lakselus>, skrevet av Tore Håstein m.fl., besøk 28/06/22

<sup>2</sup> <https://www.hi.no/hi/nyheter/2022/januar/bekrefter-at-sjoorret-blir-sterkt-pavirket-av-lakselus>, besøk 28/6/22

<sup>3</sup> <https://snl.no/%C3%B8rret> besøk 20/06/22

<sup>4</sup> Risikorapport norsk fiskeoppdrett fra 2021, se punkt 2.3 <https://www.hi.no/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforskningen-2021-7#sec-2-5>

Det er også manifestert i forskningsartikkel fra desember 2021<sup>5</sup> at det er en sammenheng i områder med høy tetthet av akvakulturanlegg og mer omfattende luseproblematikk på villlevende sjøørret. Over 50 % av den undersøkte ørreten hadde luseinfestasjon over det som ble ansett for å være helseskadelig. I artikkelens konklusjonsdel ble det uttrykt bekymring over den høye lusebestanden for enkelte deler av norskekysten, og at sjøørreten har normalt et mer sårbart livsløp enn den atlantiske villaksen som følger av lengre eksponering til lakselus. Dette fordi sjøørreten oppholder seg i fjordene og kysten gjennom en lengre periode enn laksen.<sup>6</sup>

For laksefisk som er utvandrende fra elver er det utfordrende å gjennomføre forskning på konsekvenser av lusepåvirkning i havet. Beitevandringen i havet er i utgangspunktet farlig og fører med seg høy dødelighet.<sup>7</sup> Havforskningsinstituttet utførte en studie hvor de satte ut to grupper med laksesmolt i sjøen, hvor en gruppe var beskyttet mot lakselus og den andre ikke. Etter forsøket konkluderer forfatter Thomas Bøhn at den innsamlede dataen støtter hypotesen om at høy tetthet av lakselus kan forårsake høy dødelighet på utvandrende laks.<sup>8</sup> Av beskyttede laks returnerte så lite som 0,03% tilbake til elven, mens for den beskyttede gruppen returnerte 1,7% tilbake.<sup>9</sup> Lakselusen vil påføre vertsfisken høyere nivåer av kortisol, som er et stresshormon, og seneffekter som redusert vekst, svømmeevne, reproduksjonsevne og økt dødelighet er påvist som vanlige påvirkningseffekter.<sup>10</sup>

Den enorme veksten norsk havbruksnæring har opplevd de siste årene har også et bakteppe. Lakselus har blitt et omfattende problem for hele næringen. Problematikken er kostbar, både fra et økonomisk og et velferdsmessig perspektiv.

---

<sup>5</sup> Thomas Bøhn m.fl. "Salmon louse infestation levels on sea trout can be predicted from a hydrodynamic lice dispersal model", først utgitt 13. desember 2021.

<https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1365-2664.14085>

<sup>6</sup> <https://www.hi.no/hi/temasider/arter/lakselus/effekter-av-lakselus-pa-vill-laksefisk>, publisert 17.12.2018, av Ørjan Karlsen

<sup>7</sup> <https://www.hi.no/hi/nyheter/2020/mai/lakselus-kan-gi-svert-hoy-dodelighet-pa-utvandrende-laks>

<sup>8</sup> ibid

<sup>9</sup> ibid

<sup>10</sup> <https://www.hi.no/hi/temasider/arter/lakselus/effekter-av-lakselus-pa-vill-laksefisk>, publisert 17.12.2018, av Ørjan Karlsen

Når bestanden av lakselus blir omfattende, må oppdretteren foreta avlusning. Dette har ført til at lakselus har utviklet en betydelig resistens mot lakselus, noe som tvinger næringen til å ta andre metoder i bruk, samtidig som legemiddelbruken fortsatt er høy. Næringen er nærmest tvunget til å foreta ikke-medikamentelle avlusingsmetoder som termisk behandling og bruk av mekaniske metoder som spyling og børsting. Mer omfattende avlusingsoperasjoner har ofte en sammenheng med dårligere dyrevelferd i anleggene. Det er også stor bruk av rensefisk ved siden av de forebyggende og krevende avlusningstiltakene i næringen. Det reiser spørsmålet om rensefiskens velferd er ivaretatt, eller om det bare er laksen som stjeler fokuset. Dette spørsmålet har blitt særlig aktualisert som følge av ulike oppblomstringen av ulike handlingsregimer mot lakselus.

Havbruksnæringen har også et ansvar for den nord-atlantiske villaksen. En økende luseproblematikk langs norskekysten, vil igjen føre til større lusepress på vill laksefisk. Norge er bundet av internasjonale forpliktelser for bevaring av villaksen, herunder NASCO, og er forpliktet til å foreta handlinger for å beskytte ville laksebestander.

Nærings- og fiskeridepartementet har gitt ut forskrift om bekjempelse av lakselus i akvakulturanlegg. Regelverket for bekjempelse av lakselus administreres av Mattilsynet og regnes av Mellbye som et offensivt miljøregelverk og et sentralt verktøy i arbeidet for å redusere problemet med lakselus<sup>11</sup>. Formålet med forskriften er følgelig å redusere forekomsten av lakselus slik at skadevirkningene på fisk i akvakulturanlegg og i viltlevende bestander av laksefisk reduseres<sup>12</sup>. Forskriften inneholder regler som er forebyggende, rapporteringsregler, forpliktelser til oppdretteren for å holde lusebestanden under kontroll, og avslutningsvis et vedlegg med tittelen «Krav til rutinemessig telling av lakselus».

## 1.2 Avgrensning

Oppgaven skal belyse reguleringen av lakselus i akvakulturnæringen og konsekvensene dette her for dyrevelferden til laksen i anleggene og for vill laksefisk. Tyngden i avhandlingen vil ligge på metodene som benyttes som forebyggende tiltak og som avlusningstiltak, og hvordan dette påvirker dyrevelferden. Jeg kommer ikke til å gå inn på sanksjonsreglene, ettersom

---

<sup>11</sup> Halfdan Melbye, «rettslig regulering av norsk akvakultur», universitetsforlaget 2018, s.179

<sup>12</sup> Forskrift om bekjempelse av lakselus i akvakulturanlegg § 1

dyrevelferdsperspektivet ikke gjør seg like gjeldende der. Det er laks som matfisk i merd som vil bli behandlet, og jeg kommer ikke til å ta stilling til sette- og stamfiskanlegg eller oppdrett av regnbueørret.

I den senere tid har Norge også innført en produksjonsregulering av oppdrettslaks, også kalt trafikklyssystemet, hvor mengden lakselus er styrende for om det gis adgang til vekst i de 13 ulike produksjonsområdene. Dette kommer jeg ikke til å gå inn på, ettersom mange av de fiskevelferdsmessige vurderingene ville blitt de samme.

### **1.3 Metode**

Avhandlingen reiser en del metodiske utfordringer. Da avhandlingen omhandler akvakultur er mye av havbruksnæringen regulert gjennom forskrifter. Det fører til at det må benyttes høringsuttalelser og veiledere for forståelse av regler. Mange av forskriftene er generelt utformet og har således et stort rom for skjønn. Lovgiver har gjennom reguleringen av behandlingsmetoder ikke lovfestet hvilke metoder som er tillatte eller ikke, og det vil være oppdretterens ansvar å finne en metode som er egnet til å ivareta den aktuelle reguleringens formål. For å undersøke konsekvensene metodene har hatt for dyrevelferden i og utenfor anleggene, må det ses til rapporter og fagartikler på området for å danne seg et bilde av den praksisen som foreligger på området.

LOV-2009-06-19 nr. 97 om dyrevelferd vil danne mye av bakteppet for drøftelsene og vurderingene i avhandlingen.

Av dyrevelferdsloven § 1 fremgår det at formålet med loven er å fremme god dyrevelferd og respekt for dyr.

Av forarbeidene Ot. prp. Nr. 15 (2008-2009) fremgår det at ordlyden i bestemmelsen stammer ut fra en erkjennelse av at dyr er sansende vesener og har en egenverdi uavhengig av den nytteverdi de måtte ha for mennesker.

Formålet til loven er med andre ord å presisere dyrs status og rettigheter for å sikre et rettslig vern.

Loven fungerer også som hjemmelslov som fastsetter generelle regler om dyrs velferd, og deretter utfylles av mer detaljerte regler fastsatt i forskrifter.

## 1.4 Begrepsavklaring

I det følgende skal jeg redegjøre for en del begreper som kommer til å bli benyttet i avhandlingen og hvordan jeg forstår dem:

- Infestasjon: Det stadiet hvor lusene fester seg på laksen
- Hydrografiske forhold: Omhandler havets kjemiske og fysiske forhold, herunder temperatur, sirkulasjon og strøm.
- Medikamentelle tiltak: Tiltak som benyttes til avlusing av laks, herunder kjemiske midler som for eksempel hydroperoksid.
- Termiske tiltak: Vannbad. Brukes som avlusingstiltak ved at laks pumpes i et varmtvannsbad på 28 - 34°C
- FHF: Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering
- Aktører: Oppdrettere i havbruksnæringen
- NASCO: North Atlantic Salmon Conservation Organization
- 

## 2 Lusegrenser, forebygging og velferd

### 2.1 Dagens lusegrenser

De aktuelle lusegrensene som alle aktører innenfor oppdrett av laks i utgangspunktet må følge fremgår av forskrift om lakselusbekjempelse fra 2012<sup>13</sup>. Forskriften er gitt ut med det formål å redusere forekomsten av lakselus slik at skadevirkningene på fisk i akvakulturanlegg og viltlevende bestander av laksefisk minimaliseres, samt redusere og bekjempe resistensutvikling hos lakselus, jf. § 1. Det kan imidlertid gis strengere lusegrenser i medhold av forskrifter og vedtak i sammenheng med tildeling av nye tillatelser, men det vil ikke bli drøftet her.

---

<sup>13</sup> FOR-2012-12-05-1140 Forskrift om bekjempelse av lakselus i akvakulturanlegg

Lakselusen er en naturlig parasitt som ikke har oppstått i akvakulturanlegg, og den kan derav ikke utslettes. Det er likevel viktig for næringen å få ned lusetallene ettersom akvakulturanlegg fører til en stor økning i forekomsten av lakselus. Store mengder med lakselus vil gi konsekvenser for velferden til laks i anlegg men også for viltlevende laksefisk. Som tidligere nevnt medfører lakselusen store kostnader for næringen, og å redusere skadevirkningene er helt essensielt.

I formålet er det også nevnt at forskriften skal bidra til å redusere og bekjempe resistensutvikling hos lakselus. Dette er en prioritet for næringen, ettersom man nå ser at de medisinene som funket tidligere ikke fungerer lenger som følger av resistentutvikling. Lakselusen er veldig omstillingsdyktig, noe som faller den naturlig som en konsekvens av å være en parasitt. Dette tvinger næringen til å finne andre metoder for avlusing og det er kostbart.

Lusegrensene er regulert i forskrift om lakselusbekjempelse<sup>14</sup> § 8. Her fremkommer det et generelt krav om at det til en hver tid skal være færre enn 0,5 hunnlus per fisk i akvakulturanlegget. I uke 16-21 senkes grensen til færre enn 0,2 hunnlus per fisk for lokaliteter i Trøndelag og sørover. For Nordland, Troms og Finnmark senkes grensen i uke 21-26.

Bestemmelsen sier ingenting om hvordan grensene skal oppnås, og dette vil følgelig være opp til oppdretteren selv å bestemme. Som følger av at Norge er et langstrakt land er tidsrommet for kravet til lavere lusegrense enn normalt forskjellig for de nordligste fylkene og lokaliteter fra Trøndelag og sørover. Dette som følger av temperaturens innflytelse på lakselus, og når laksesmolten vandrer ut i havet. Havforskningsinstituttet ga ut rapport i 2016 om temperaturens påvirkning på lakseluslarver<sup>15</sup>. Formålet med prosjektet var å undersøke lakselusens evne til overlevelse og smittbarhet ved et forskjellig utvalg av temperaturer korresponderende til temperaturer i merdmiljøet langs hele den delen av norskekysten som har oppdrett av laks og ørret. Konklusjonen ble at lengde på overlevelse, eggproduksjon og evne til å infisere laks var stor ved temperaturer mellom 7 og 15 grader celsius. Ved 5 grader

---

<sup>14</sup> Ibid

<sup>15</sup> Rapport fra Havforskningen nr. 3-2016 – temperaturens innflytelse på lakseluslarver.  
[https://www.hi.no/resources/publikasjoner/rapport-fra-havforskningen/2016/hi-rapp\\_3-2016\\_dalvin\\_lus\\_til\\_web.pdf](https://www.hi.no/resources/publikasjoner/rapport-fra-havforskningen/2016/hi-rapp_3-2016_dalvin_lus_til_web.pdf)



celsius var levetiden lang og eggens klekkeevne høy, men evnen til å infisere fisk var lav. Rapporten konkluderer med at lusen sin evne til å spre seg og infisere ny fisk er nedsatt ved 5 grader celsius og sterkt begrenset ved 8 grader celsius.

Grensen for tillatt luseforekomst i anleggene ble endret i 2017. Tidligere var bestemmelsen enklere utformet og det het at det til enhver tid skal være mindre enn 0,5 voksne hunnlus av lakselus i gjennomsnitt per fisk i akvakulturanlegget. Dette kravet gjaldt for hele året. I § 7 var det krav om samordnet våravlusing, men denne ble opphevet og kravet ble erstattet med et skjerpet krav i § 8 som innebar lavere grense for maksimalt tillat voksen hunnlus i perioden som har betydning for smoltutvandring. Bakgrunnen for endringen og opphevingen av § 7 var å sikre lave lusenivåer under smoltutvandring, hvor villaksen er på det mest sårbare stadiet i livsløpet. Våravlusingen var lite effektiv som følger av resistensutvikling hos lakselusen, og forslaget fra mattilsynet skulle legge til rette for at de metodene som var tilgjengelig for å holde kontroll på lakselusen kunne brukes på best mulig måte og på best egnet tidspunkt for å oppnå lavest mulig smittepress på villfisk. Forslaget legger til rette før bruk av mekanisk avlusingsmetode over et lengre tidsperspektiv, men stenger likevel ikke for at samordnede avlusninger kan gjennomføres hvor det er forsvarlig<sup>16</sup>.

Endringen fremstår i all hovedsak som en endring som vektlegger dyrevelferden til villaksen, og vil dermed gi villaksen et sterkere rettslig vern enn hva som allerede fremgår av naturmangfoldloven og Norges internasjonale forpliktelser. I 2020 kom det ytterligere forslag til endring av forskriften, men denne er ikke trådt i kraft når denne oppgaven besvares (juni 2022). Det kan likevel være interessant å se hva som vektlegges i denne, for å se i hvilken retning mattilsynet legger sin praksis i fremtiden, og om regelverket blir enda mer miljøoffensivt.

---

<sup>16</sup> Høringsforslag fra Mattilsynet – Forslag til endrede krav for å sikre lave lusenivåer under smoltutvandring.

[https://www.mattilsynet.no/fisk\\_og\\_akvakultur/fiskehelse/fiske\\_og\\_skjellsykdommer/horingsbrev\\_forslag\\_til\\_nye\\_regler\\_om\\_vaaravlusing.24965/binary/H%C3%B8ringsbrev:%20Forslag%20til%20nye%20regler%20om%20v%C3%A5ravlusing](https://www.mattilsynet.no/fisk_og_akvakultur/fiskehelse/fiske_og_skjellsykdommer/horingsbrev_forslag_til_nye_regler_om_vaaravlusing.24965/binary/H%C3%B8ringsbrev:%20Forslag%20til%20nye%20regler%20om%20v%C3%A5ravlusing)

## 2.2 Forslag til endring av forskrift om lakselusbekjempelse

Mattilsynet sendte 3. januar 2020 ut forslag til nye regler om kontroll med lakselus med den tilnærming at de ønsker innspill fra høringsinstansene på innholdet i forskriften<sup>17</sup>. De begrunner ønsket om ny forskrift med at manglende kontroll på lakselus kan være skadelig for villfisk så vel som oppdrettsfisk i anlegget og for andre anlegg. Videre sier de at det er et uttalt politisk mål å øke produksjonen i havbruksnæringen, men sier uttrykkelig at dersom det skal skje må nivået av lakselus og hvordan det påvirker villfisk i et område, avgjøre om produksjonen kan øke eller ikke. Disse uttalelsen gir et solid inntrykk til høringsinstansene så vel som offentligheten ellers om at dyrevelferden står sentralt, og enda sterkere etter den kommende forskriftsendringen.

En prinsipiell forskjell mellom den gamle og den foreslått nye forskriften er at den nye skal hjemles i både matloven og naturmangfoldloven, hvor den gamle forskrift om lakselusbekjempelse bare var hjemlet i matloven. I høringsbrevet uttaler Mattilsynet at dette er gjort for å synliggjøre at lus ikke bare er en helseutfordring for villfisk og oppdrettsfisk, men i betydelig grad også et velferdsproblem.

Det blir også tekniske endringer for lusegrensene. For den nye forskriften er det foreslått at det blir lusegrenser både for anlegg og merder for den enkelte produksjonsenhet. Det bærende hensyn bak dette er å sikre og bevare fiskens velferd. For mye lus i en merd vil kunne redusere fiskens velferd betraktelig, og det blir mer fornuftig å føre en lusegrense for anlegget og en for merder. Lusegrensen skal fortsatt regnes som et gjennomsnitt, men gjennomsnittet skal nå også vektet. Det presiseres i forslaget at lusegrensen på merdnivå skal gjelde samtidig med hele anlegget. Dette betyr at dersom et anlegg har flere merder, kan ikke en merd overskride nivået med 0,2/0,5 hunnulus, hvor det fra någjeldende forskrift gjelder bare anlegget. Mattilsynet vektlegger og begrunner dette i at lusenivåene i en merd ikke skal utgjøre et velferdsproblem for fisken i merden. Videre foreligger det ved samdrift og samlokalisering et krav til samarbeid om å etterleve lusegrensene og de øvrige bestemmelsene i forskriften. Ved samdrift, vil lusetallet på anleggsnivå beregnes ut fra et snitt av alle merder i

---

<sup>17</sup> Høringsbrev – Forslag til forskrift om kontroll med lakselus i akvakulturanlegg.

[https://www.mattilsynet.no/fisk\\_og\\_akvakultur/fiskehelse/fiske\\_og\\_skjellsykdommer/lakselus/horingsbrev\\_forslag\\_til\\_forskrift\\_om\\_kontroll\\_med\\_lakselus\\_i\\_akvakulturanlegg.37259/binary/H%C3%B8ringsbrev-%20forslag%20til%20forskrift%20om%20kontroll%20med%20lakselus%20i%20akvakulturanlegg](https://www.mattilsynet.no/fisk_og_akvakultur/fiskehelse/fiske_og_skjellsykdommer/lakselus/horingsbrev_forslag_til_forskrift_om_kontroll_med_lakselus_i_akvakulturanlegg.37259/binary/H%C3%B8ringsbrev-%20forslag%20til%20forskrift%20om%20kontroll%20med%20lakselus%20i%20akvakulturanlegg)

anlegget, uavhengig av eierforhold. Det er videre verdt å nevne at mattilsynet har myndighet etter den nye forskriften til å fatte vedtak med tvangsmulkt både til lusegrensen på merdnivå og lusegrensen på anleggsnivå.

Når det gjelder perioden for den lavere lusegrense utvides denne nå fra seks til åtte uker på våren. Det blir også ytterligere differensiering fra den gamle ordningen hvor Nordland, Troms og Finnmark hadde forskjellige tidspunkt fra resten av landet. Dette mener Mattilsynet vil føre til større beskyttelse for villfisk og gi lavere lusetall over tid, samt færre behandlinger på sommeren. De påpeker derimot at dette kan føre til økt antall behandlinger rundt våren.

Den nye forskriften vil føre til en styrking av oppdrettsfiskens dyrevelferd, og kan også føre til en styrking av villfiskens velferd. Det vil være vanskelig å kontrollere villfiskens velferd, men færre lus i anlegg vil sannsynligvis føre til færre lus for villfisken. En uttalelse i høringen som er noen lunde innlysende, men likevel viktig å bemerke seg er at det er en grunnleggende forutsetning for forsvarlig produksjon at lusenivåene holdes nede. Med andre ord, dersom produksjonen fortsatt skal økes må lusenivåene holdes nede for å bevare velferden til villfisk. De uttaler «nivået av lakselus og hvordan det påvirker villfisk i et område, avgjør om produksjonen kan øke eller må reduseres». Dette er et viktig standpunkt, og må håndheves i fremtiden dersom akvakulturnæringen skal kunne drive videre produksjon innenfor bærekraftige rammer.

I høringsbrevet nevnes det at «perioden med lavere lusetall om våren bør starte før og vare lengre enn de seks ukene som gjelder nå». Dersom en ser på den foreslåtte tidsperioden for lavere lusegrenser kan en se at den lavere lusegrense ikke starter tidligere enn hva som er tilfellet i dag i forskrift om lakselusbekjempelse. I dagens forskrift er tidsperioden på uke 16 til og med uke 21 for Sør- og Vestlandet (PO1-PO7), og uke 21 til og med 26 (PO8-PO13) for Midt- og Nord-Norge. I den nye forskriften er det som nevnt foreslått en ytterligere differensiering av produksjonsområdene, men det er likevel ingen som trenger å sette ned den maksimale grense for tillatt lakselus før uke 16 (PO7)<sup>18</sup>. Dette kan synes som et hensiktsmessig grep, da det er store variasjoner for når laksesmolten vandrer ut i elvene.

---

<sup>18</sup> Forslag til forskrift om kontroll med lakselus i akvakulturanlegg.

[https://www.mattilsynet.no/fisk\\_og\\_akvakultur/fiskehelse/fiske\\_og\\_skjellsykdommer/lakselus/forslag\\_til\\_forskrift\\_om\\_kontroll\\_med\\_lakselus\\_i\\_akvakulturanlegg.37258/binary/Forslag%20til%20forskrift%20om%20kontroll%20med%20lakselus%20i%20akvakulturanlegg](https://www.mattilsynet.no/fisk_og_akvakultur/fiskehelse/fiske_og_skjellsykdommer/lakselus/forslag_til_forskrift_om_kontroll_med_lakselus_i_akvakulturanlegg.37258/binary/Forslag%20til%20forskrift%20om%20kontroll%20med%20lakselus%20i%20akvakulturanlegg)

Smoltens utvandring bestemmes gjerne av temperatur og vassdragsføring, og i Sør-Norge kan utvandringen starte så tidlig som i april, mens i Nord-Norge kan det være så sent som juni.<sup>19</sup> De store variasjonene er et resultat av temperaturforskjellene mellom den sørlige og nordlige delen av den langstrakte kystlinjen til Norge, men det vil følgelig være variasjoner fra år til år. Det er imidlertid store geografiske avstander innad i de nye gruppene fra Mattilsynet, og for å bedre beskyttelsen til utvandrende laksesmolt kan det være mer hensiktsmessig å gi egne grenser med mer tilpassede tidspunkt for enkelte produksjonsområder.

En utvidelse av den lavere lusegrenseperioden vil føre med seg at flere anlegg vil måtte avluse mer eller tidligere enn hva som var tidligere før. Dette vil føre til lavere smitte mellom anleggene. En hver minking av lakselus blant anleggene vil føre til lavere luseproduksjon og derav lavere lusetall på villfisk ettersom smittepresset vil minke.<sup>20</sup> Det er derimot en forutsetning at produksjonen ikke økes for at dette scenario skal oppnås. En kan likevel spørre seg om den nye grensen på 0,2 hunnlus i anleggene for den lavere grenseperioden er tilstrekkelig. ICES journal of Marine Sciences artikkel kommer de frem til at dersom en skal

---

<sup>19</sup> <http://www.snl.no/smolt>

<sup>20</sup> ICES Journal of Marine Science – The development of a sustainability assessment indicator and its response to management changes as derived from salmon lice dispersal modeling s. 1789:

[https://watermark.silverchair.com/fsab077.pdf?token=AQECAHi208BE49Ooan9kkhW\\_Ercy7Dm3ZL\\_9Cf3qfKAc485ysgAAAuYwggLiBgkqhkiG9w0BBwaggLTMiICzwIBADCCAsgGCSqGSIb3DQEHATAeBglghkgBZQMEAS4wEQQMgf628eFY\\_XXPGm8AgEQgIICmZoESOpEtIsOtmJhw\\_OQtaG-QfbXDP4RQH-EKWdqh2fW9Sg8EDVRA98AzNLW5DkegcUyGW7BTM7PrpQBbwYSr0SxJZaalL3WR50r7VODWx8vkINUFGOKKkJoe-nxmsQEeq1wYDKqdICK03n9YACX\\_VvnBxgrjAQug8m3wfOZPdCMsGbtVdMRzTb6TMOV-pqI64SCqBwvaNgk\\_fwFtTJ27k8T16djlea1HokedUXWIIoiwjh5S-9u\\_CXQQ9CSC3EL9IkldblkTk-czFx5yf7O\\_Q1xvbspOoh47FV-l8kSP9td-KGVp0pyULOdMykGTV1Utd-YYYYJxpKYcTkB0z3jqRPDdpQJb\\_wnjL7sFW9lbfmzNG-j3SAemkw9vR6p0pD4n9PFJBAEvEVzoL13AIAQUnpvhwdwaP4YVUgF34rL0ehrubbIfV-LUNIK-0MBRqVLrmSuJzyRUf5TPT6a914kYGxzXxHkTu6Z4U\\_wH0YhXGaa0E5pIKhbVhL3ofz3lDpmmRHvBaPvbPRTiqVzuvRwDpP545trnBjQihMYXr-DKBTCZmc-V19snUHWwt-LKCdmmRnRFV5pre1MQwA7xnDTU9T6KI8CHCWxB0bxcd-upYvHIVnaOOO1wu7WII9l6bK\\_WejII6B426oU70yQu4uegCSpwt-EvM6oRr7392wN3E9jFGCCSjSvv8FsHKp1Bk21fy8lgU1d-6vppqfZrWIRrCp1n4xLdXVF8ZFpJwGiPSEfe\\_538CxbSr3KtFhI4ml3KH2MoeYVDPI8geXhzWyN40WGcT\\_6NbVSfg28FRm6iViTMc90LS38uZUBi0DI42eniuzLOEcbABM8oXj4Tz0fWDFIHRReEzFFWBMVftiWcu5sB9DcP9kzMlm](https://watermark.silverchair.com/fsab077.pdf?token=AQECAHi208BE49Ooan9kkhW_Ercy7Dm3ZL_9Cf3qfKAc485ysgAAAuYwggLiBgkqhkiG9w0BBwaggLTMiICzwIBADCCAsgGCSqGSIb3DQEHATAeBglghkgBZQMEAS4wEQQMgf628eFY_XXPGm8AgEQgIICmZoESOpEtIsOtmJhw_OQtaG-QfbXDP4RQH-EKWdqh2fW9Sg8EDVRA98AzNLW5DkegcUyGW7BTM7PrpQBbwYSr0SxJZaalL3WR50r7VODWx8vkINUFGOKKkJoe-nxmsQEeq1wYDKqdICK03n9YACX_VvnBxgrjAQug8m3wfOZPdCMsGbtVdMRzTb6TMOV-pqI64SCqBwvaNgk_fwFtTJ27k8T16djlea1HokedUXWIIoiwjh5S-9u_CXQQ9CSC3EL9IkldblkTk-czFx5yf7O_Q1xvbspOoh47FV-l8kSP9td-KGVp0pyULOdMykGTV1Utd-YYYYJxpKYcTkB0z3jqRPDdpQJb_wnjL7sFW9lbfmzNG-j3SAemkw9vR6p0pD4n9PFJBAEvEVzoL13AIAQUnpvhwdwaP4YVUgF34rL0ehrubbIfV-LUNIK-0MBRqVLrmSuJzyRUf5TPT6a914kYGxzXxHkTu6Z4U_wH0YhXGaa0E5pIKhbVhL3ofz3lDpmmRHvBaPvbPRTiqVzuvRwDpP545trnBjQihMYXr-DKBTCZmc-V19snUHWwt-LKCdmmRnRFV5pre1MQwA7xnDTU9T6KI8CHCWxB0bxcd-upYvHIVnaOOO1wu7WII9l6bK_WejII6B426oU70yQu4uegCSpwt-EvM6oRr7392wN3E9jFGCCSjSvv8FsHKp1Bk21fy8lgU1d-6vppqfZrWIRrCp1n4xLdXVF8ZFpJwGiPSEfe_538CxbSr3KtFhI4ml3KH2MoeYVDPI8geXhzWyN40WGcT_6NbVSfg28FRm6iViTMc90LS38uZUBi0DI42eniuzLOEcbABM8oXj4Tz0fWDFIHRReEzFFWBMVftiWcu5sB9DcP9kzMlm)

oppnå grønt lys for alle produksjonssonene, måtte en hatt så lav grense som 0,03 hunnlus<sup>21</sup>. Med dagens nivå, betyr dette at næringen har en lang vei og gå, og at den nye forskriften ikke er tilstrekkelig. Derimot ville det vært lite hensiktsmessig å plassere lusegrensene på et slikt lavt nivå, ettersom det ville gitt aktørene i næringen lite spillerom for å utvikle nye metoder for avlusing.

## 2.3 Kort om rapportering av lakselus

Den hyppigste rapporteringsplikten for dem som driver oppdrett i sjøanlegg er innrapportering av lusetall etter forskrift om lakselusbekjempelse § 10<sup>22</sup>.

Rapporteringsreglene fremgår av § 10 i forskriften<sup>23</sup>. Bestemmelsen gjør oppdretteren pliktig å rapportere ukentlig til Mattilsynet, senest i løpet av tirsdagen i nærmeste påfølgende uke. Rapporteringsplikten er med andre ord ukentlig. Rapporteringsskjemaet er ferdig utarbeidet, og leveres elektronisk gjennom Altinn. Rapporten skal angi følgende forhold:

- a) Sjøtemperatur,
- b) Behandling mot lakselus,
- c) Hvilke virkestoff og mengde virkestoff som er benyttet ved behandling mot lakselus,
- d) Resultater av følsomhetsundersøkelser,
- e) Mistanke om resistens, og
- f) Antallet lakselus av voksen hunnlus, bevegelige og fastsittende stadier.

For måling av sjøtemperatur fremgår det av § 6 i forskriften at sjøtemperaturen skal måles minst en gang i uken, og på tre meters dyp. Etter bestemmelsens andre ledd fremgår det at antallet lakselus skal telles minst hver 7. dag ved temperaturer lik eller over 4 grader, og minst hver 14. dag ved temperaturer under 4 grader. Det kan videre være verdt å presisere at hyppighetskravet gjelder for telling av lakselus, og at kravet om ukentlig rapportering i § 10 fortsatt gjelder selv om sjøtemperaturen er under 4 grader. Forskriften har et eget vedlegg om krav til den rutinemessige tellingen av lakselus, og hvordan den skal foretas.

---

<sup>21</sup> Ibid s. 1788

<sup>22</sup> Halfdan Melbye, «rettslig regulering av norsk akvakultur», universitetsforlaget 2018, s.163

<sup>23</sup> Forskrift om bekjempelse av lakselus i akvakulturanlegg § 10

Det foreligger videre ingen krav til hvilken dag oppdretteren foretar tellingen på, og regelverket er heller ikke til hinder for at han foretar flere tellinger, fremst minstekravet i § 6 er oppfylt. Videre kan det bemerkes at dersom oppdretteren foretar flere tellinger, står han ikke fritt til å rapportere inn den beste tellingen. På et generelt grunnlag foretar en oppdretter hyppig tellinger og vil ofte sitte med informasjon om lusetallene utover det forskriften krever skal rapporteres inn. Dersom det foreligger tellinger over det antallet forskriften krever, kan oppdretteren enten rapportere det gjennomsnittet han har funnet med en grundigere telling, i det formatet tellereglene legger opp til, eller han kan gjennomføre en egen tilfeldig telling i tråd med regelverket.<sup>24</sup>

## **2.4 Kort om kravet til samordnet plan for kontroll og bekjempelse av lakselus**

Av forskrift om lakselusbekjempelse § 4 første ledd første punktum fremgår en hovedregel om at akvakulturanleggene skal ha en plan for effektiv kontroll og bekjempelse av lakselus. Bestemmelsen er et grep for å holde lusesmitten blant anleggene nede ettersom lusen transporteres med havstrømmene. Et smitteutbrudd ved et akvakulturanlegg vil kunne føre til stor smitte for andre anlegg innenfor et geografisk område.

Planen skal være samordnet med andre akvakulturanlegg innenfor et nærmere bestemt område. Det geografiske området skal videre bestemmes ut fra hydrografiske forhold og plasseringen av akvakulturanlegg, slik at området er egnet for å få til en effektiv kontroll og bekjempelse, jf. forskrift om lakselusbekjempelse § 4 første ledd andre og tredje punktum.

Planen skal være beskrivende av de samordnede tiltak som iverksettes for å ivareta hensynet til ville bestander, og det presiseres at planen særlig skal omfatte tiltak som sikrer lavest mulig forekomst av infektive stadier av lakselus i sjøen i perioder som er kritiske for ville bestander av laks og sjøørret, jf. § 4 andre ledd første punktum. Videre er det listet opp en rekke punkter for hva planen skal inneholde. Blant annet skal planen inneholde tiltak som gjennomføres i akvakulturanlegg i området, rutiner for samordnet utsett i og brakklegging av

---

<sup>24</sup> Halfdan Melbye, «rettslig regulering av norsk akvakultur», universitetsforlaget 2018, s.184

akvakulturanlegg, rutiner for samordning av behandlinger og rutiner for utveksling av informasjon mellom anleggene.

## 2.5 Forebygging og konsekvensene for dyrevelferd

Lusegrensen som gjelder for aktørene i havbruksnæringen er en maksgrænse, jf. forskrift om lakselusbekjempelse § 8 første ledd. Dette medfører en plikt til samtlige aktører om å holde seg under lusegrensen, og må dermed vurdere og iverksette tiltak for å ikke overskride. Det klare utgangspunkt i regelverket om reguleringen av lakselus er at ansvaret påhviler aktørene som driver med akvakultur. Dette betyr at ansvaret ligger på hver enkelt for å holde seg under lusegrensene på 0,5 hunnlus per fisk, og det vil like så være opp til aktørene selv hvilke tiltak de iverksetter. Å forebygge spredning og iverksette tiltak er en generell plikt for alle aktørene i havbruksnæringen, ogplikten kan utledes av akvakulturdriftsforskriften § 5. Av bestemmelsens første ledd heter det at:

*Driften skal være teknisk, biologisk og miljømessig forsvarlig.*

Av akvakulturdriftsforskriften § 5 tredje ledd heter det:

*Driften skal være helsemessig og fiskevelferdsmessig forsvarlig.*

Denne bestemmelsen må sees sammen med forskrift om lakselusbekjempelse § 8 tredje ledd<sup>25</sup>. Her presiseres tiltaksplikten ytterligere ved at mattilsynet pålegger aktørene en plikt til å gjennomføre tiltak med den hensikt å sikre at mengden lus ikke overskrider grensene i første og andre ledd, og om det er nødvendig slakte ut fisk. At myndighetene har lagt ansvaret over på aktørene for å iverksette treffende tiltak, betyr følgelig at konsekvensene påhviler aktørene dersom lusegrensene ikke overholdes og ansvaret er brutt. Det ville på den andre side vært uheldig om myndighetene skulle bestemt hvilke tiltak som var egnet og hvilke som ikke var det, ettersom kompetansen er ute i næringen hos aktørene. Myndighetene har på sett og vis heller ikke innsikt i når tiltakene må iverksettes. Det er altså aktørene som vet den hele og fulle tilstanden på anlegget, herunder også lusenivåene til en hver tid. Lusene formerer seg

---

<sup>25</sup> FOR-2012-12-05-1140 Forskrift om lakselusbekjempelse § 8 tredje ledd: «Det skal gjennomføres tiltak for å sikre at mengden lakselus ikke overskrider grensene i første og andre ledd, herunder om nødvendig utslaktning av fisk»

raskt, og tidsperspektivet blir viktig i denne sammenhengen. Forskrift om lakselusbekjempelse § 8 inneholder ingen informasjon om hvilke tiltak som er tilgjengelige eller hvilke tiltak som kan benyttes, bortsett fra nødvendig utslakting av fisk. Akvakulturdriftsforskriften § 5 vil således sette en skranke for hvilke tiltak som kan iverksettes. Det heter i den generelle plikten etter bestemmelsen at driften skal være helsemessig og fiskevelferdsmessig forsvarlig. Dette betyr at aktøren kan ikke velge et hvilket som helst tiltak for å få ned lusenivåene, men må velge et som er i tråd med plikten i akvakulturdriften § 5 om at driften skal være helsemessig og fiskevelferdsmessig forsvarlig.

### **2.5.1 Forebyggende tiltak**

Forebyggende tiltak er noe som iverksettes før luseproblematikken blir for omfattende slik at avlusing må iverksettes. Forebygging er viktig i akvakultur for å holde lusetallene nede og forhindre at lusesituasjonen eskalerer. Dette vil føre med seg flere goder, blant annet lavere dødelighet for villfisk, bedre fiskevelferd både for fisken i anlegg og for villfisk, og derav større økonomisk gevinst for aktørene. Her står som nevnt aktørene fritt til å velge de tiltak som er hensiktsmessig for deres situasjon, men lovverket er taust om hvilke metoder som er tilgjengelig eller i tråd med reglementet.

I en artikkel fra 2020 med oversatt tittel «Forebygging ikke kur: En gjennomgang av metoder for å unngå lakselusangrep i lakseoppdrett»<sup>26</sup> går en gruppe forskere fra University of Melbourne, Havforskningsinstituttet og Nofima igjennom en rekke metoder for forebygging av lus og tar stilling til hvilke som er mest effektive. Forskerne kom frem til at det beste alternativet er å holde lusen ute av merdene ved hjelp av luseskjørt og snorkelmerder.<sup>27</sup> Et luseskjørt er en type presenning som senkes ned ved siden av anlegget. Skjørtet hindrer at lus trenger gjennom barrieren og inn til merden. Lusen oppholder seg i overflaten av vannet og ned til 10 meter, så det vanligste er å senke skjørtet ned 5-10 meter. Laksen vil naturlig trekke seg ned til området i merden hvor vannet strømmer fritt, noe som fører til at luseskjørtet får to

---

<sup>26</sup> Prevention not cure: a review of methods to avoid sea lice infestations in salmon aquaculture. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/raq.12456>

<sup>27</sup> Ibid s. 2534



gunstige virkninger. Det holder lusen ute av merden, og laksen beveger seg ned i sjøen og under lusebeltet, noe som vil minke risikoen for luseinfestasjon.<sup>28</sup>

Forskerne kom videre frem til at luseskjørt forhindret luseinfestasjonen med 55% mens snorkelmerder forhindret 76% av angrepene.<sup>29</sup> I en snorkelmerd senkes garn ned og danner et tak på en gitt dybde, gjerne 5-10 meter, med en åpning i midten hvor laksen kan svømme opp for å fylle svømmeblæren. Det er denne åpningen som gjerne kalles for snorkel eller tube.<sup>30</sup> Konstruksjonen av snorkelmerden gjør at tiden laksen oppholder seg i vannoverflaten begrenses og den vil oftest oppholde seg på et dyp hvor lakselusen ikke befinner seg.

Det finnes også andre alternativer for å manipulere svømmedybden til laksen.

Dypvannsforing og dypvannsbelysning kan nevnes. Ved overflateforing, vil laksen naturlig nok trenge opp i merden og oppholde seg i overflaten i lengre tid. Dette øker risikoen for luseinfestasjon. Det kan imidlertid gi en forebyggende effekt for oppholdstiden i vannoverflaten ved å fore laksen sjeldnere. Dette foregår ved at foringen effektiviseres, hvor en pumper ut mer fôr på kortere tid.<sup>31</sup> Å stimulere laksen til dypvannssvømming kan videre gjøres ved å senke merden ned i vannet og under lusebeltet som ligger på 10 meters dyp. Imidlertid kan senkning over lengre tid påvirke laksens fiskevelferd negativt.<sup>32</sup> Ved å oppholde seg for lenge på dypt vann vil ikke laksen få fylt svømmeblæren sin og vil derav miste sin evne til oppdrift. Forskerne i artikkelen «Prevention not Cure [...]» kom imidlertid til at velferdsproblemene kan adresseres ved å gi laksen periodisk tilgang til overflaten, eller ved at det senkes ned en luftfylt kuppel som slipper ut oksygenbobler som laksen popper for å fylle svømmeblæren.<sup>33</sup>

Videre finnes det andre forebyggende tiltak, som strategisk plassering av lokaliteten for å sørge for god vanngjennomstrømming. En utredning av naturgitte fordeler er svært viktig for

---

<sup>28</sup> Ibid s.2529

<sup>29</sup> Ibid s. 2534

<sup>30</sup> <https://forskning.no/havforskningsinstituttet-partner-fiskehelse/ny-merdtype-gav-80-prosent-faerre-lakselus/276563>

<sup>31</sup> Prevention not cure: a review of methods to avoid sea lice infestations in salmon aquaculture s. 2529.

<sup>32</sup> Ibid

<sup>33</sup> Ibid

å minimere risiko for biologiske utfordringer, og er i følge lusedata.no et av de viktigste tiltakene i det forebyggende arbeidet.<sup>34</sup> Mellbye tar ikke for seg metodene som er tilgjengelige, men nevner at tiltakene som skal iverksettes er av særlig forebyggende karakter, og kan omfatte en rekke forhold som lokalisering og utforming av anleggene, innretning av driften og mer spesifikke tiltak.<sup>35</sup>

Det foreligger mange gode forebyggende tiltak som er tilgjengelige for akvakulturnæringen, og det vil være spesielt viktig for laksens velferd å minimere menneskelig håndtering av laksen. Ved å minimere kontakt med mennesker vil laksens velferd også være av en bedre kvalitet, ettersom alt i og rundt en merd vil påvirke laksen. Håndtering og behandling vil føre til en mer stresset fisk, som igjen vil føre med seg større risiko for sykdommer og andre virusinfeksjoner. Dette vil til slutt føre til en større dødsratio på anleggene.

En snorkelmerd vil potensielt kunne medføre null lusepåslag dersom laksen stimuleres til dyp nok svømming, og dagens krevende operasjoner med avlusing, generell negativ miljøpåvirkning og potensielt nedsatt fiskevelferd kan desimeres<sup>36</sup>. Snorkelmetoden er innovativ, bærekraftig og miljøvennlig, samtidig som laksens behov og velferd er ivaretatt.<sup>37</sup> Det ser således ut til at mye bra har skjedd med teknologien de siste årene, blant annet ved innføring av snorkelmerder til kommersielt bruk. Snorkelmerd ble først prøvd ut våren 2012 ved Havforskningsinstituttets forskingsstasjon på Austevoll.<sup>38</sup>

I den senere tid har også luselaser blitt utviklet og etterhvert godt kjent. Laseren er en enhet som ligner på et kamera og ligger i merden. Den er utviklet av et firma med navnet Stingray og produsenten lover å gi oppdretteren daglige bildebaserte lusetellinger, løpende oversikt over viktige produksjonsdata som vekst-utvikling og helsetilstand slik at oppdretteren kan optimalisere driften og lønnsomheten.<sup>39</sup> Produsenten sier at stereokamera (laserenheten) og egenutviklet programvare detekterer lus som sitter på fisk og en laserstråle «pulser» og dreper

---

<sup>34</sup> <https://lusedata.no/kontroll#tiltak>

<sup>35</sup> Mellbye s. 181

<sup>36</sup> FHF sluttrapport [https://www.egersundnet.no/Egersund%20Net/Products/Tubenet/9-2016%20Snorkelmerd%20sluttrapport\\_FHF.PDF](https://www.egersundnet.no/Egersund%20Net/Products/Tubenet/9-2016%20Snorkelmerd%20sluttrapport_FHF.PDF)

<sup>37</sup> Ibid

<sup>38</sup> Ibid s. 10

<sup>39</sup> <https://www.stingray.no/avlusing-med-laser/>

hver individuelle lakselus uten å skade fisken. Den benyttes både til forebygging og som avlusingstiltak.

Dersom forebyggende tiltak som luselaseren ikke fungerer, må anleggene foreta avlusning og står da igjen med tiltak som vil være mer inngripende i laksens velferd enn hva som er tilfellet for de forebyggende tiltak som er opplistet og nevnt her. Det forskes også på genteknologi for å forsøke å gjøre laksen mindre attraktiv for lakselus, hvor undersøkes om en kan hente gode fordeler fra Stillehavslaksen og implementere disse i den Nordatlantiske laksen som vi har i anleggene her til lands<sup>40</sup>. Dersom forskerne lykkes og gjennom genredigering kan gjøre laksen motstandsdyktig mot luseinfestasjon er det ingen overdrivelse å påstå at det vil revolusjonere hele næringen, både økonomisk og fiskevelferdsmessig.

## 2.6 Rensefisk som forebyggende tiltak

I det følgende skal jeg redegjøre for bruk av rensefisk som et alternativ til forebygging av lakselus i akvakulturanlegg, og konsekvensene dette har for dens fiskevelferd. Jeg kommer ikke til redegjøre for regelverket som gjelder for oppdrett, fangst og oppbevaring av rognkjeks og leppefisk. Bruk av rensefisk i akvakulturanlegg reguleres i akvakulturdriftsforskriften, herunder i kapittel 1 og 7 jf. akvakulturdriftsforskriften § 3.

Rensefisk er den lille hjelperen som settes i anlegg med laks for å spise lus. Det har i flere år foregått en omfattende bruk av rensefisk i Norge, hvor det i 2019 var en topp med over 60 millioner fisk fra enten oppdrett eller villfangst ble satt inn i anlegg for matproduksjon.<sup>41</sup> Tallene har gått noe ned i 2021, hvor det ble satt ut i overkant av 45 millioner fisk.<sup>42</sup> Bakgrunnen for den omfattende bruken i norske anlegg er at den med riktig bruk kan bidra til å holde lusenivåene nede. I Norge blir det særlig benyttet rognkjeks og ulike typer leppefisk, herunder bergnebb, grønngylt og rødnebb.<sup>43</sup>

---

<sup>40</sup> Artikkel Nofima: <https://nofima.no/pressemelding/vil-bruke-styrken-til-stillehavslaksen-for-a-nedkjempe-lakselus/>

<sup>41</sup> Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2021

<sup>42</sup> Ibid

<sup>43</sup> <http://Snl.no/rensefisk>

Norsk oppdrett har som kjent over lengre tid hatt utfordringer knyttet til en omfattende luseproblematikk, og har som en respons på dette pøst ut med forskjellige komponenter av legemidler og kjemikalier. Dette har igjen ført til en stor resistensutvikling blant lakselus. Høy populasjon av lakselus er skadelig både for oppdrettslaksen og annen viltlevende laksefisk. Det er i samfunnets og næringens beste interesse å holde lusenivåene på et stabilt lavt nivå. Det er mulig å oppnå flere fordeler ved bruk av rensefisk, men det forutsetter at den benyttes på riktig måte.

Nofima har samlet kunnskap og gitt ut en fagartikkel om hvordan akvakulturnæringen kan bruke rensefisk på best mulig måte av hensynet til effekt og rensefiskens velferd.<sup>44</sup>

Art og størrelse må tilpasses lokalitet: Berggylt trives best fra Trøndelag og sørover, spesielt på grunn av lavere vintertemperaturer, mens Rognkjeks er best egnet nord i landet ettersom den trives best ved lave temperaturer.<sup>45</sup> Imidlertid vil høye sommertemperaturer føre til sykdom og høy dødelighet hos rognkjeks. Felles for begge artene er at de er robuste med lav dødelighet, samtidig som ernæring og solid helse er en forutsetning for at artene skal trives i en laksemerde og spise lakselus.<sup>46</sup> Berggylten regnes som den beste lusespiseren, og begynner relativt raskt å beite lus etter utsett i merden, og om den holdes frisk og i god form kan den også fungere godt på lavere temperaturer.<sup>47</sup> Videre nevnes det at er hensiktsmessig at berggylt går merden sammen med laksen gjennom en hel produksjonssyklus, men en av forutsetningene for dette er god ernæring.<sup>48</sup> Med andre ord må også rensefisken ha gode foringsrutiner. Med rognkjeks kan det være en utfordring at den vokser mye raskere enn berggylten og blir for stor i løpet av produksjonssyklusen.<sup>49</sup>

Rensefisk kan høstes gjennom fangst eller oppdrett. Når det gjelder fisk som skal settes i merd, er det funnet at oppdrettet rensefisk klarer seg best. Fanget fisk kan være stresset og bære med seg smittsomme sykdommer.<sup>50</sup>

---

<sup>44</sup> <https://nofima.no/fakta/verdt-a-vite-om-rensfisk/>

<sup>45</sup> Ibid punkt 1.

<sup>46</sup> Ibid

<sup>47</sup> Ibid

<sup>48</sup> Ibid

<sup>49</sup> Ibid

<sup>50</sup> Ibid punkt. 2

Det er derimot variert kunnskap om effekten av rensefisk som tiltak mot lakselus.

Havforskningsinstituttet publisert en artikkel i 2020 som viste til en studie hvor forskere har studert data fra nesten 500 anlegg i Norge.<sup>51</sup> Resultatene de kom frem til var at bruken av rensefisk i all hovedsak førte til noe lavere lusetall. Herunder kunne anlegg som brukte store mengder rensefisk starte senere på året med avlusing og rensefisken forsinket utviklingen av lakselus.<sup>52</sup> I all hovedsak var det variable resultater av omfattende bruk av rensefisk, i noen anlegg fungerte rensefisk godt, men nasjonalt var det lave resultater.<sup>53</sup>

Å benytte rensefisk som forebygging av lakselus er miljøvennlig, ettersom en kan begrense utslippet av kjemikalier i sjøen. En annen positiv fordel er at den vil påføre laksen mindre stress i forbindelse med håndtering ved avlusingssituasjoner, og ved gode resultater bidrar den også til mindre spredning av lakselus til villfisk. Det foreligger likevel gode grunner til å stille spørsmålet om bruken av rensefisk er godt nok dokumentert. Rapporter gir, som vist ovenfor, sprikende resultater over hele landet, noe som kan tyde på at det er for store variasjoner i bruk, miljø og velferd.

### **2.6.1 Rensefiskens fiskevelferd**

Flittig bruk av rensefisk kan bidra til å bedre oppdrettslaksens fiskevelferd gjennom å få ned antall avlusninger og minimere menneskelig kontakt. Men hva med velferden til den lille soldat, som kastes inn i laksemerder over hele landet for å spise parasitter som forpester norske anlegg?

Rognkjeks og leppefisk er fisk på lik linje med oppdrettslaksen, og har således det samme rettslige vern etter dyrevelferdsloven. Av dyrevelferdsloven § 1 fremgår det at formålet med loven er å fremme god dyrevelferd og respekt for dyr.

Av dyrevelferdsloven § 3 heter det at dyr har egenverdi uavhengig av den nytteverdien de måtte ha for mennesker. Dyr skal behandles godt og beskyttes mot fare og unødige påkjenninger.

---

<sup>51</sup> <https://www.hi.no/hi/nyheter/2020/mars/rensefisk-ingen-universalkur-mot-lakselus>

<sup>52</sup> Ibid

<sup>53</sup> Ibid

Kravet om god behandling er relatert til dyret som individ, jf. ot. prp. Nr. 15 (2008-2009) s. 94. Det kommer videre frem av forarbeidene at det skal tas hensyn til dyrs fysiske og mentale behov ut fra deres egenart og dyrs evne til å ha positive og negative opplevelser. I tolkningen av unødige påkjenninger og belastninger uttales det at den ansvarlige for dyret aktivt skal beskytte det mot sykdommer, skader og påregnelige farer. Av hva som er en påkjenning eller belastning uttaler lovgiver at det i utgangspunktet er en faglig dyrevelferdsmessig vurdering, og at vurderingene bør være vitenskapelig basert.

Det foreligger med andre ord et ansvar for oppdretter til aktivt å sørge for at rensefisk som settes ut i merdene ikke utsettes for sykdommer, skader og påregnelige farer. Rensefisk skal heller ikke utsettes for unødige påkjenninger.

Mattilsynet gjennomførte i fra 2018-2019 en nasjonal tilsynskampanje for å kartlegge velferd hos rensefisk, og som del av tilsynskampanjen foretok de en spørreundersøkelse om fiskevelferd og dødelighet hos rensefisk.<sup>54</sup> Resultatet av spørreundersøkelsen viste at dødeligheten blant rensefisk i matfiskanlegg er minst 40 %, og overlevelsen er 68 – 81 % etter tre måneder.<sup>55</sup> Det er verdt å merke seg ved resultatene at tallene er basert på oppdretternes egne tall. Dødeligheten er med andre ord stor i norske anlegg, men det er all grunn til å tro at tallene er vesentlig høyere. Et problem for kartleggingen av dødelighet, er det faktum at et stort antall rensefisk forsvinner. Næringen har ikke kontroll utover registrert dødelighet, og registrerer ikke hva som skjer med de resterende<sup>56</sup>. For å sette det i perspektiv, så ble det i 2018 registrert 24 millioner døde rensefisk, mens nesten 40 millioner ikke er gjort rede for. Fra et fiskevelferdslig standpunkt er det en underdrivelse å kalle dette for et problem.

Akvaplan-Niva, Havforskningsinstituttet og Nofima ga ut en rapport i desember 2021 på oppdrag fra FHF om gjenfangst, bedøvelse, avliving og etterbruk av rensefisk.<sup>57</sup> Rapporten tar for seg utfordringer knyttet til temaene gjenfangst, avliving og etterbruk av rensefisk som har

---

54

[https://www.mattilsynet.no/fisk\\_og\\_akvakultur/akvakultur/rensefisk/mattilsynet\\_sluttrapport\\_rensefiskkampanje\\_2018\\_2019.37769/binary/Mattilsynet%20sluttrapport%20rensefiskkampanje%202018%20-%202019](https://www.mattilsynet.no/fisk_og_akvakultur/akvakultur/rensefisk/mattilsynet_sluttrapport_rensefiskkampanje_2018_2019.37769/binary/Mattilsynet%20sluttrapport%20rensefiskkampanje%202018%20-%202019)

<sup>55</sup> Ibid s. 28

<sup>56</sup> Ibid s. 24

<sup>57</sup> Sluttrapport FHF-prosjekt 901560

hatt deler av sin livssyklus i merdene sammen med laksefisk for å spise lus. Det relevante for denne oppgaven er deres mål om å utvikle en slakteprosedyre som egner seg for industriell slakt av leppefisk og rognkjeks, som samtidig tilfredsstiller kravet til dyrevelferd og ivaretar kvaliteten på produktet som mulig matvare. Her kom de til at både rognkjeks, berggylt og bergnebb kunne bedøves innen 0,5 sekunder i både vann og luft, noe som åpner for bedøving i kommersielle anlegg, uavhengig om det er tørrbedøving eller i pumpesystemer.<sup>58</sup>

Prosjektet forsket også på mulighetene for etterbruk av rensfisk. Her fant forskerne at både berggylt og rognkjeks har god proteinkvalitet og fettsyresammensetning og kan være god kilde til B12- og D13-vitaminer, men markedsundersøkelser i Sør-Korea viser at salg av hel rensfisk til humant konsum kan være utfordrende på grunn av utseende, smak, konsistens og lusespiserhistorien til fiskene.<sup>59</sup>

Mattilsynet fant flere avvik i sin tilsynskampanje, herunder at virksomheter ikke hadde dokumentert godt nok at det å vaksinere rognkjeks uten bedøvelse var velferdsmessig forsvarlig, og at mange har for dårlig oppfølging når flere rensfisk enn vanlig dør.<sup>60</sup> Det er i tillegg for liten innsats til å hindre at lignende skjer igjen.<sup>61</sup> Det var også flere aktører som ikke hadde gode nok rutiner for å sortere ut rensfisken i før avlusing av laksen fant sted.<sup>62</sup>

Av akvakulturdriftsforskriften § 28 andre ledd heter det at:

*«Fisk skal sorteres og plasseres etter størrelse der dette er nødvendig for å ivareta fiskens velferd og dette ikke kommer i konflikt med hensynet til helse. Rensfisk som går sammen med annen fisk i akvakulturanlegg, skal sorteres ut for forsvarlig avliving eller gjenbruk før produksjonsenheten tømmes for fisk. Før det utføres operasjoner på anlegget som kan føre til belastning på rensfisken, skal rensfisken sorteres ut og vernes mot skade og unødig påkjønning.»*

---

<sup>58</sup> Ibid s. 1

<sup>59</sup> Ibid

<sup>60</sup> Pressemelding fra Mattilsynet <https://kommunikasjon.ntb.no/pressemelding/ma-fa-kontroll-pa-rensfisken?publisherId=10773547&releaseld=17880142>

<sup>61</sup> Ibid

<sup>62</sup> Ibid

At Mattilsynet krever at rensefisk skal sorteres ut før mekanisk og termisk avlusing har støtte i akvakulturdriftsforskriften § 28 andre ledd. Termisk og mekanisk avlusing medfører endring i trykk, ettersom laksen tvinges mot overflaten eller over.<sup>63</sup> Laks har åpne gjeller som gjør at den tilpasser seg fort, mens leppefisken har lukket svømmeblære. En reduksjon av gassmengden må skje fysiologisk, igjennom blodbanen, over tid. Ved stort trykkfall på kort tid risikerer leppefisken at svømmeblæren sprekker, eller at den flyter opp og mister oppdriftskontrollen, altså mister muligheten til å svømme ned på dypere vann for å utjevne trykket.<sup>64</sup> Det er således ingen forhold som taler for at leppefisken ikke utsettes for unødig påkjenning ved en ikke-medikamentell avlusingsoperasjon i anlegg. For rognkjeksens del er det mindre konsekvenser, da den ikke har svømmeblære og vil derav ikke være påvirket av selve trykkreduksjonen.<sup>65</sup>

Det er således flere forhold ved bruken av rensefisk som er kontroversiell fra et fiskevelferdslig perspektiv. Det er viktig å være klar over at når rensefisken plasseres i en laksemerde, så plasseres den i et miljø som er spesialtilpasset laksen. En laksemerde kan være plassert på et geografisk område med sterk strøm hvor laksen uproblematisk kan svømme med stor utholdenhet i sterk strøm over lengre tid, mens realiteten for leppefisken og rognkjeksens er en helt annen.<sup>66</sup> Leppefisken er mer tilpasset rolige omgivelser og har behov for skjul, men sammen med rognkjeksens tåler de strøm dårlig.<sup>67</sup> Dette adresseres imidlertid hos flere oppdrettere ved å plassere gode skjul i merden, gjerne med tareskog tilgjengelig.<sup>68</sup>

Rensefisken er også svært sykdomsplaget. En stor andel dør særlig som følger av bakteriesykdommer, virus og parasitter.<sup>69</sup> Det eksisterer i dag ingen gode vaksinealternativer for rensefisk, og i spørreundersøkelsen til mattilsynet kategoriserte 35 % av respondentene at sykdom var en hyppig dødsårsak hos rognkjeks, mens 21 % svarte at det var en hyppig dødsårsak hos leppefisk.

---

<sup>63</sup> <https://www.hi.no/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforskningen-2022-13#sec-10-12> punkt 10.4.2.1

<sup>64</sup> Ibid punkt 10.4.2.1

<sup>65</sup> Ibid punkt 10.4.2.3

<sup>66</sup> Ibid punkt 10.4.2.1

<sup>67</sup> Ibid

<sup>68</sup> Ibid

<sup>69</sup> Ibid punkt 10.4.2.4



Det er slått fast at rensefisken har samme rettslig vern som laksen, uavhengig om den heter rognkjeks, berggyllt eller bergnebb. Rensefisken har også krav på god dyrevelferd og god behandling, jf. dyrevelferdsloven § 3, jf. § 1

Det dør et stort antall rensefisk i norske akvakulturanlegg hvert år. Det er ikke alltid dødelighet er forenlig med dårlig velferd, ettersom død kan forekomme naturlig selv ved god velferd, og på samme vis kan død forårsakes av sykdom og andre faktorer som har en direkte sammenheng til dårlig velferd. Når derimot dødstillene er så store som de er for rensefisk, taler dette sterkt i retning av at dyrevelferden ikke er ivaretatt. Det er videre på ingen måte akseptabelt at det er hele 60 % av individene som det ikke er gjort rede for, det betyr i praksis at dødeligheten for rensefisk er 100 % i løpet av en produksjonssyklus. Oppdrettsnæringen kan ikke ta det hele og fulle ansvaret for dette, myndighetene må komme tydeligere på banen. Kanskje er tiden for oppfordring forbi, og at neste steg er en strengere regulering og styrking av reaksjonsapparatet.

At rensefisken plasseres i et habitat som ikke er naturlig tilpasset, for å spise lus av laks som i utgangspunktet er en predator kan ikke regnes som forenlig med kravet i dyrevelferdsloven § 3 om at dyr skal behandles godt og beskyttes mot unødige påkjenninger og belastninger. Det er et paradoks at det går på velferden løs for rensefisken, for å ivareta oppdrettslaksen og i noen grad også villaksens velferdsbehov. Dens dårlige evne til å håndtere sterk strøm, hurtig oppdrift i anlegg ved avlusing, sykdomshistorie, manglende utsortering før avlusingsoperasjoner er alle forhold som taler for at det står dårlig til med rensefiskens velferd. Den har åpenbart en nytteverdi, ettersom den begrenser lusesmitten, men også her er det sprikende resultater på hvor effektiv den egentlig er.

Dyrevelferdsloven § 8 første ledd fremmer et krav om at dyreholder skal påse at driftsformer og metoder som tas i bruk er egnet til å ta vare på dyrenes velferd. Når en tar samtlige forhold det er gjort rede for i dette kapittelet til betraktning, er det ingen eller få forhold holdepunkter som trekker i retning av at bruken av rensefisk for avlusing er en metode som ivaretar velferden til noen andre enn laksen. Rensefisk er også et dyr, jf. «egnet til å ta vare på dyrenes velferd».

Dette støtter også mattilsynet i sitt nasjonale tilsynsprosjekt hvor de uttaler:

*«Det er helt nødvendig å utvikle praktiske metoder for å ha god oversikt over besetningen av rensefisk. Man kan ikke ha et husdyrhold på 60 millioner individer der*

*man ikke vet hvor dyrene blir av eller hvorfor en høy andel av dyrene dør. Det er hverken bærekraftig eller dyrevelferdsmessig forsvarlig.*

*Mattilsynet forventer derfor at næringen fremover jobber med å få ned dødelighetstallene og legge til rette for god velferd hos rensefisken. Oppdretterne kan ikke fortsette å bruke rensefisk i stor skala dersom ikke vilkårene for denne fisken bedres vesentlig. Det er først og fremst et ansvar oppdrettsnæringen må ta, og Mattilsynet kommer til å følge opp at kravene blir overholdt»<sup>70</sup>*

Dette er en alvorlig uttalelse fra mattilsynet, noe som også gjenspeiler situasjonen godt. Det virker som at rensefiskens tid som frontsoldat for laksen godt på overtid, og dersom fiskevelferdslige bestemmelser skal ha noen form for legitimitet må det foretas drastiske endringer i fremtiden.

## **3 Behandlingsmetoder og konsekvensene for oppdrettslaksen og rensefisken**

### **3.1 Innledning**

Tradisjonelt sett har hovedtiltaket mot lus vært medikamentell behandling, hvor en utbredt bruk av legemidler har manifestert seg i mange år hvor ensidig bruk av legemidler har vært benyttet for å overholde de grenser som er satt for lakselus i regelverket<sup>71</sup>. Dette har igjen ført til større resistensutvikling hos lakselus, noe det ikke har vært tatt tilstrekkelig hensyn til<sup>72</sup>. Det vanligste er i dag en kombinasjon av forebyggende tiltak, forskjellige behandlingstiltak som mekaniske, termiske og medikamentelle tiltak, og bruk av rensefisk. Økt produksjon har ført til økt luseproduksjon, som igjen fører til økt behandlingshyppighet. Behandling kan være svært skadelig for fiskens velferd i anleggene og kan medfører skade og i verste fall død for

---

<sup>70</sup> Mattilsynets nasjonale tilsynsprosjekt s. 28

<sup>71</sup> [https://www.regjeringen.no/contentassets/bac8a85fb17145939d38ce038130ce0e/w-0016\\_handlingsplan-mot-resistens-mot-legemidler-mot-lakselus.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/bac8a85fb17145939d38ce038130ce0e/w-0016_handlingsplan-mot-resistens-mot-legemidler-mot-lakselus.pdf) s. 7

<sup>72</sup> ibid s. 7

fisken.<sup>73</sup> For aktørene har den økte bruken av medikamentfrie bekjempelsesmetoder gitt en kraftig kostnadsvekst i produksjonen av laksefisk i åpne merder.<sup>74</sup> Det har i den senere tid vist seg å være gunstig for både effekt og grad av velferdsbelastning å kombinere ulike metoder som reduserer lakselus på bakgrunnen av at samspeilet mellom ulike metoder gjør at grad av belastning fra hver enkelt metode kan reduseres, mens effekten mot lakselus forblir.<sup>75</sup> I 2017 har tiltakene mot lakselus i hovedsak vært medikamentfrie, og i 2021 ble medikamentfrie tiltak rapportert brukt nesten fire ganger så ofte som de medikamentelle tiltakene.<sup>76</sup>

Jeg skal i det følgende gjøre rede for medikamentell behandling, og effekten det har på fiskevelferden i anleggene. Jeg kommer så til å gå videre til å behandle termisk behandling etter som den er mest kontroversiell og flittig brukt i oppdrettsnæringen. Tyngden vil ligge på hvordan denne påvirker laksens fiskevelferd.

## 3.2 Medikamentell behandling

Før en behandling med legemidler kan igangsettes, må aktøren foreta følsomhetsundersøkelser, jf. forskrift om lakselusbekjempelse § 9 første ledd. Av bestemmelsen fremkommer det at behandlingen skal gjennomføres med et legemiddel som forventes å ha god effekt basert på relevante følsomhetsundersøkelser. Dette er av hensyn til resistensutviklingen blant lakselus. Videre fremgår det av bestemmelse at behandlingen skal gjennomføres i alle produksjonsenhetene i akvakulturanlegget, med mindre det kan dokumenteres at behandling av alle produksjonsenhetene er åpenbart unødvendig. Bestemmelsen åpner for at det kan gjennomføres behandling av enkeltmerder for å oppnå lavere lusetall for hele akvakulturanlegget. «Åpenbart unødvendig» viser til at det ikke foreligger noen hensikt å behandle hele anlegget for å etterleve kravet i formålet om å motvirke resistensutvikling blant lakselus.

---

<sup>73</sup> Fiskehelse rapporten 2021 - side 120.

<sup>74</sup> Ibid

<sup>75</sup> <https://lusedata.no/kontroll#tiltak>

<sup>76</sup> Fiskehelse rapporten 2021 s. 127 under «oppsummering av lakselussituasjonen».

Mattilsynet har gitt ut veilederen «behandling mot lakselus i enkelte merder/deler av oppdrettsanlegget»<sup>77</sup> hvor de gir veiledning om hvordan ordlyden skal forstås:

*«En forutsetning er at behandling av hele anlegget er «åpenbart unødvendig». Dette betyr at det ikke må være tvil om at det er unødvendig å behandle hele anlegget for å oppnå formålene i forskriften. Å bruke medikamenter i merder som åpenbart ikke har lakselus kan ha negative effekter, f.eks. for resistensutvikling».*<sup>78</sup>

Flere behandlinger vil også føre til større innblanding av menneskelig håndtering av fisken. Dette vil også være negativt for fiskevelferden til laksen i anlegget. De nevner også at begrensninger i bruken av medikamenter bør være et tungtveiende argument i alle sammenhenger.<sup>79</sup>

Når det gjelder gjennomføringen av badebehandling, skal denne gjennomføres i lukket behandlingsenhet med mindre legemidler er godkjent for annen form for behandling, jf. § 9 andre ledd.

Det foreligger altså en plikt for oppdretteren til å lukke behandlingsenheten ved badebehandlingen. «Behandlingsenheten» kan være en av merdene på anlegget. Hvordan dette foregår i praksis fremgår i noen grad av Mattilsynets faktaside om lakselus og lakselusbekjempelse. Ved badebehandling omsluttet merden av en tett presenning eller et skjørt rundt merden.<sup>80</sup> Det fremgår videre at badebehandling også kan gjennomføres ved å transportere fisken over i brønnbåt<sup>81</sup>.

---

<sup>77</sup> Behandling mot lakselus i enkelte merder / deler av oppdrettsanlegget.

[https://www.mattilsynet.no/om\\_mattilsynet/gjeldende\\_regelverk/veiledere/veileder\\_behandling\\_mot\\_lakselus\\_i\\_deler\\_av\\_anlegg.23977/binary/Veileder%20-%20Behandling%20mot%20lakselus%20i%20deler%20av%20anlegg](https://www.mattilsynet.no/om_mattilsynet/gjeldende_regelverk/veiledere/veileder_behandling_mot_lakselus_i_deler_av_anlegg.23977/binary/Veileder%20-%20Behandling%20mot%20lakselus%20i%20deler%20av%20anlegg)

<sup>78</sup> Ibid s. 1

<sup>79</sup> Ibid s. 2

<sup>80</sup>

[https://www.mattilsynet.no/fisk\\_og\\_akvakultur/fiskehelse/fiske\\_og\\_skjellsykdommer/lakselus/fakta\\_om\\_lakselus\\_og\\_lakselusbekjempelse.23766](https://www.mattilsynet.no/fisk_og_akvakultur/fiskehelse/fiske_og_skjellsykdommer/lakselus/fakta_om_lakselus_og_lakselusbekjempelse.23766)

<sup>81</sup> Ibid

Ved badebehandlingen i anlegg er formålet med presenningen å skape et avgrenset behandlingsvolum.<sup>82</sup> Når volum under behandlingstiden er konstant og vann verken slipper inn eller ut av behandlingsenheten, er det mulig å holde konstant og kontrollert konsentrasjon av avlusningsmiddel i en kontrollert behandlingstid.<sup>83</sup> Medikamentell behandling foregår både gjennom badebehandling og oral behandling. Ved badebehandling tilsettes kjemikalier i det avgrensede volumet i merden, mens med oral behandling er medisinene tilsatt foret.

Medikamentell behandling er tilsynelatende bedre for fiskens velferd enn hva som er tilfellet ved ikke-medikamentell behandling, men også her er det en bakside. Det er allerede gjort rede for at økende resistensutvikling er et problem i akvakultur, og næringen er nærmest tvunget til å velge de mindre skånsomme behandlingene. Når det gjelder badebehandling, er det noen velferdsproblemer som er verdt å trekke frem.

Statens legemiddelkontroll holdt i 2000 er terapiverksted de kalte for «behandling mot lakselus i oppdrettsanlegg» i samarbeid med Statens dyrehelsetilsyn, som senere har blitt innlemmet til det vi i dag kjenner som Mattilsynet.<sup>84</sup> Det er verdt å merke seg at det er 22 år siden forsøket, og mye har skjedd i næringen siden den tid. Det er likevel enkelte forhold som kan være verdt å dra frem, og som i aller høyeste grad har relevans også den dag i dag.

I undersøkelsen kom de frem til at det var flere forhold knyttet til risiko for fiskedød eller skade ved badebehandling. Blant annet ble det gjort rede for at oksygensvikt ved stor sammentrenging av fisk i helt eller delvis lukkede systemer kunne forekomme<sup>85</sup>. Dette kan i dag også forekomme, ved at for store mengder fisk tvinges sammen i presenningen som benyttes til å badebehandle fisken. Det ble videre kartlagt at sekundær oksygensvikt kunne forekomme ved økt aktivitets- eller stressnivå på grunn av håndtering, panikkatferd hos fisk

---

<sup>82</sup>

<https://legemiddelverket.no/Documents/Veterin%C3%A6rmedisin/Terapianbefalinger/Behandling%20mot%20lakselus%20i%20oppdrettsanlegg.pdf> s. 36

<sup>83</sup> ibid

<sup>84</sup> Behandling av lakselus -

<https://legemiddelverket.no/Documents/Veterin%C3%A6rmedisin/Terapianbefalinger/Behandling%20mot%20lakselus%20i%20oppdrettsanlegg.pdf>

<sup>85</sup> Ibid s. 37

som trenges sammen, og ukontrollerte volumreduksjoner når vannstrømmen løfter på presenning eller skjørt.

Det er også vanlig å drive avlusing i brønnbåt, hvor fisken fraktes fra merden og over i en båt. Båten fylles gjerne med hydrogenperoksid, som er et vanlig benyttet legemiddel mot lakselus.<sup>86</sup> En av fordelene en oppnår ved avlusing i brønnbåt er at behandlingsvannet og utslipp av medisinske rester ikke skjer i nærheten av anlegget.<sup>87</sup> Ettersom praktiske forhold gjør det utfordrende å destruere legemidlene etter badebehandling, må mye av legemidlene ende opp i sjøen. Det er en svakhet for næringen at det ikke eksisterer tall for hvor mye legemidler som benyttes, men kun salg av legemidler.<sup>88</sup> Det er verdt å merke seg at det påhviler en plikt for oppdretteren til å vurdere forebyggende tiltak og bruk av mer miljøvennlige behandlingsmetoder etter substitusjonsplikten i produktkontrollen § 3a.<sup>89</sup> Det avgjørende er om produktet som benyttes med innhold av kjemisk stoff kan medføre virkningene som er ramset opp i formålet til produktkontrollen. Badebehandling kan forøvrig være forbudt i enkelte geografiske områder, jf. akvakulturdriftsforskriften § 15b.

Av formålet i produktkontrollen § 1 bokstav b fremgår det at loven har til formål å forebygge at produkter medfører miljøforstyrrelse, bl.a. I form av forstyrrelse av økosystemer, forurensning, avfall, støy og lignende. Det er derfor å foretrekke at badebehandling kun benyttes dersom det er nødvendig, og dersom lusesituasjonen har eskalert i en slik grad at de andre tiltakene som er tilgjengelige ikke gir den ønskede effekten.

Når det gjelder velferdsmessige konsekvenser ved badebehandling har Havforskningsinstituttet i sin årlige risikorapport sammenliknet dødelighet ved medikamentell badebehandling i 2012-2015, da denne typen behandling var dominerende (90%), med dødelighet ved medikamentell behandling i perioden hvor ikke-medikamentell behandling ble dominerende i 2016-2021.<sup>90</sup> Sammenlikningen viser et resultat som tyder på at medikamentell behandling nå ofte blir brukt til å behandle fisk som allerede har økt

---

<sup>86</sup> KMI-2014-11

<sup>87</sup> <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/vann-hav-og-kyst/Akvakultur-fiskeoppdrett/>

<sup>88</sup> <https://www.barentswatch.no/havbruk/kjop-av-legemidler>

<sup>89</sup> Lov-1976-06-11-79 produktkontrollen

<sup>90</sup> Havforskningsinstituttet <https://www.hi.no/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforskningen-2022-13#sec-10-10> Risikorapport pnk. 10.3.4.1

dødelighet. Havforskningsinstituttet begrunner ikke påstanden ytterligere med hvilke faktorer som gjør at fisken nå har økt dødelighet når den behandles. Det kan likevel være en indikator på at oppdretteren ikke gjør et tilstrekkelig arbeid med å tilpasse behandlingsmetodene etter fisken og dens tilstand, noe som resulterer i at fiskens velferdsbehov ikke blir tilstrekkelig tatt hensyn til.

### 3.3 Termisk behandling

Som tidligere nevnt har ensidig bruk av legemidler over flere år ført til at lakselusen har utviklet stor grad av resistens mot majoriteten av legemidlene som er tilgjengelige på markedet i dag. Dette har ført til at havbruksnæringen har begynt å tenke nytt og det pågår en stadig utvikling av ikke-medikamentelle metoder. I fiskehelse rapporten fra 2021 blir det slått fast at det først og fremst er de ikke-medikamentelle metodene som krever mest håndtering av fisk, og dermed fører til dårligere velferd, mer stresset og skadet fisk, og derav større dødelighet på anleggene.<sup>91</sup> En metode som har vist seg å være effektiv, men også vært kraftig kritisert fra et fiskevelferdsperspektiv, er termisk avlusing. Ved termisk avlusing overføres fisken til et varmt vannbad eller pumpes inn i et gjennomstrømmingssystem. Det finnes to kommersielle metoder for termisk avlusing, herunder Thermolicer og Optilice.<sup>92</sup> Jeg kommer ikke i det videre til å redegjøre for forskjellene på metodene, ettersom begge metoder involverer håndtering av laks i stor grad og metodene bygger på de samme prinsippene. Det brukes varmtvann basert på empirisk kunnskap om at lusa tåler varmtvann dårligere enn laksen, på grunn av lusas ubetydelige størrelse sammenliknet med laksen, og vil derfor varmes mye fortere opp og deretter slippe taket.<sup>93</sup> Temperaturen i vannbadet justeres ut fra sjøtemperaturen, behandlingseffekten og fiskevelferd.<sup>94</sup> I 2021 ble det rapportert inn at det vanligvis ble benyttet temperaturer mellom 29 og 34°C i ca 30 sekunder.<sup>95</sup> 38% av de totalt 72 respondentene som rapporterte inn sine tall hadde benyttet temperatur på 31-32°C og hele

---

<sup>91</sup> Fiskehelse rapporten 2021 s. 30

<sup>92</sup> FHF – Faglig sluttrapport

<sup>93</sup> Termisk behandling av laks s. 149 - <https://d178ivhysawugh.cloudfront.net/1523876150/termisk-behandling-av-laks.pdf>

<sup>94</sup> Fiskehelse rapporten 2021 s. 43

<sup>95</sup> Ibid

31% hadde benyttet den varmeste tillate temperaturen på 33-34°C.<sup>96</sup> Når det gjelder vanntemperaturen som benyttes ved termisk avlusing er laksen svært følsom for temperaturer over 28°C og viser ubehag og smerteatferd ved denne temperaturen.<sup>97</sup>

Rapporten ramser opp en rekke observasjoner av laksens atferd når den plasseres i termisk vannbad, herunder raskere svømming, kollisjon med karveggen, plasking i overflaten, spenning av kroppen i bue samt risting på hodet. Hoderisting var også observert ved lavere temperaturer.<sup>98</sup> I forkant av behandlingen trenges fisken sammen i merden, før den pumpes om bord i behandlingsenheten.<sup>99</sup> Veterinærinstituttet har gjennom forsøk funnet at termisk avlusing kan aktivere latent infeksjon med *Yersinia ruckeri* som er en bakterie, og at behandlingsvannet kan oppnå høye bakterienivåer som gir høyt smittepress og påfølgende infeksjonspress på fisken som behandles.<sup>100</sup> Det kommer videre frem i rapporten at forskerne avdekket økt forekomst/alvorlighetsgrad av ulike skader, nedsatt vekst og en kraftig atferdsmessig reaksjon på behandlingen. Termisk avlusing kan videre gi gjelleskader, endret genuttrykk og økt mengde gjellepatogener<sup>101</sup>. Forskerne konkluderte med at dette kan føre til redusert gjellekapasitet.<sup>102</sup> Termisk avlusing kan i mange tilfeller også gi høy dødelighet.<sup>103</sup> Det er både vanskelig og utfordrende å trekke en slutning fra rapportene om at termisk avlusning er forenlig med hensynet til god fiskevelferd.

Mattilsynet uttalte i 2019 at termisk avlusing med vann fra og med 28°C og høyere ville fases ut over en periode på to år, dersom ikke ny kunnskap dokumenterer at den kan brukes på en velferdsmessig forsvarlig måte.<sup>104</sup> Termisk avlusing er fortsatt ikke avskaffet, og brukes i aller høyeste grad som avlusingsmetode i 2022.

Slik jeg ser det er mattilsynet klar over de velferdsmessige utfordringene termisk avlusning medfører. Spørsmålet jeg velger å stille videre er hva som ligger til grunn for at de tillater

---

<sup>96</sup> Ibid

<sup>97</sup> Ibid

<sup>98</sup> Ibid

<sup>99</sup> Termisk behandling av laks s. 149

<sup>100</sup> Fiskehelserapporten 2021 s. 27

<sup>101</sup> Fiskehelserapporten s. 28

<sup>102</sup> Ibid

<sup>103</sup> <https://www.hi.no/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforskningen-2022-13#sec-10-10> pnkt. 10.3.4.2

<sup>104</sup> Fiskehelserapporten 2021 s. 45



videre bruk i dag, når konsekvensene metoden har for fiskevelferden i aller høyeste grad er belyst og dokumentert.

Det fremgår av dyrevelferdsloven § 8 første ledd at dyreholder, som i dette tilfellet er oppdretteren, skal påse at driftsformer, metoder, utstyr og tekniske løsninger som brukes til dyr, er egnet til å ivareta hensynet til dyrenes velferd.

Bestemmelsen er også inntatt i forskrift, herunder i akvakulturdriftsforskriften § 20 første ledd. Av bestemmelsen heter det at metoder, installasjoner og utstyr som brukes til fisk, herunder forflytningsutstyr, rørsystemer og automatisk vaksjonasjonsutstyr skal være egnet ut fra hensynet til fiskevelferd.

Det er altså oppdretteren som er pliktsubjektet etter dyrevelferdsloven § 8 og derav har et ansvar for at metodene som benyttes i avlusingsfasen er egnet til å ivare ta dyrevelferden. Med dette menes selvsagt ikke at metoden i seg selv skal være en velferdsmessig garanti, men at følgene av bruken ikke må gå nevneverdig ut over fiskevelferden i anlegget, jf. «egnet ut fra hensynet til fiskens velferd» i akvakulturdriftsforskriften § 20 første ledd.

I forarbeidene Ot. prp. Nr. 15 (2008-2009) s. 97 uttales det at bestemmelsen er ment å omfatte forhold ved driftsformer, metoder, utstyr og tekniske løsninger som det er grunn til å tro at kan påvirke velferden for dyr. Videre uttaler de at dette omfatter vannbehandling og utstyr til passiv forflytning av dyr gjennom rør- og pumpesystemer.

Termisk behandling for avlusing av laks gjennomføres ved at laksen pumpes inn i et varmtvannsbad. Det er tidligere vist til dokumentasjon på at laksens velferd påvirkes av behandlingen. Det er således klart at termisk behandling er omfattet av dyrevelferdsloven § 8 første ledd. Dyrevelferdsloven § 8 første ledd setter med andre ord krav om at termisk behandling skal være egnet til å ivareta laksens dyrevelferd.

Imidlertid gjelder ikke dette absolutt. I forarbeidene på side 97 uttaler lovgiver at selv om metoden som den enkelte dyreholder benytter ikke lenger anses som dyrevelferdsmessig egnet, må det likevel gjøres en konkret vurdering av egnetheten i det enkelte dyrehold.

Mattilsynet har gitt ut veileder om fiskevelferd ved utvikling og bruk av metoder, utstyr teknologi mv. i akvakultur.<sup>105</sup> Under punkt 3.0 har de uttalt hva som skal til for at metoder skal være egnet ut fra hensyn til fiskens velferd:

*«Det bør være et mål å tilrettelegge for positiv velferd. Unødige påkjenninger skal ikke forekomme.*

*Hva som ligger i begrepet unødige påkjenninger, er til dels skjønnsmessig og vil endres med kunnskap og holdninger i næring og samfunn. Dersom fisk påføres en «nødvendig» belastning, må det foreligge et berettiget formål. Samfunnsnyttan av tiltaket vil være sentralt når det vurderes om formålet er berettiget. Et berettiget formål er ikke nok i seg selv, graden av påkjenning er viktig og må veies opp mot formålet. Det kan være relevant å sammenligne med annet utstyr/metode til samme formål. Noen påkjenninger er så store at de er uakseptable uavhengig av formål. Dokumentasjon må vise eventuelle negative konsekvenser og hvordan disse er redusert til et minimum.*

*Det er en viktig forutsetning at utviklingen må gå i riktig retning, dvs. at velferden over tid blir bedre, ikke verre.»<sup>106</sup>*

Dyrevelferdsloven omfatter forhold som påvirker velferd hos eller respekt hos fisk, jf. dyrevelferdsloven § 2 første ledd.

Videre fremgår det av lovens § 3 andre punktum at dyr skal behandles godt og beskyttes mot fare for unødige påkjenninger og belastninger.

Hva som er en påkjenning eller belastning er i utgangspunktet en faglig dyrevelferdsmessig vurdering, og vurderingen bør være vitenskapelig basert jf. Ot. prp. Nr. 15 (2008-2009).

Videre uttaler lovgiver at det likevel ikke er gitt at alle forhold er målbare eller at

---

<sup>105</sup>

[https://www.mattilsynet.no/om\\_mattilsynet/gjeldende\\_regelverk/veiledere/veileder\\_om\\_fiskevelferd\\_ved\\_utvikling\\_og\\_bruk\\_av\\_metoder\\_utstyr\\_teknologi\\_mv\\_i\\_akvakultur\\_oppdater\\_t\\_juni\\_2020.20481/binar\\_y/Veileder%20om%20fiskevelferd%20ved%20utvikling%20og%20bruk%20av%20metoder.%20utstyr.%20teknologi%20mv%20i%20akvakultur%20\(oppdater%20juni%202020\)](https://www.mattilsynet.no/om_mattilsynet/gjeldende_regelverk/veiledere/veileder_om_fiskevelferd_ved_utvikling_og_bruk_av_metoder_utstyr_teknologi_mv_i_akvakultur_oppdater_t_juni_2020.20481/binar_y/Veileder%20om%20fiskevelferd%20ved%20utvikling%20og%20bruk%20av%20metoder.%20utstyr.%20teknologi%20mv%20i%20akvakultur%20(oppdater%20juni%202020))

<sup>106</sup> Ibid s. 3

vitenskapelig basert kunnskap er tilgjengelig, og at det derfor også vil være behov for å treffe skjønsmessige beslutninger.

Ettersom pliksubjektet ikke er nevnt i dyrevelferdsloven § 3 retter bestemmelsen seg mot enhver, jf. Ot. prp. Nr. 15 (2008-2009) s. 93. Det betyr at bestemmelsen ikke bare retter seg mot oppdretteren, men alle involverte parter.

Jeg skal nå videre se på om konsekvensene av termisk avlusing er å regne som nødvendige påkjenninger.

Oppdrettere har en plikt til å overholde lusegrensene på 0,5 hunnlus per fisk og noen ganger 0,2 hunnlus per fisk. En eskalering av lusepopulasjoner vil føre til stor geografisk spredning, og kan smitte over til andre anlegg. Dette vil kunne påføre andre oppdrettere store kostnads- og velferdsproblemer. Norge har også et internasjonalt ansvar for å beskytte den nordatlantiske villaksen, og laksen ble i 2021 justert opp til «nær truet» på Norsk rødliste for arter.<sup>107</sup> Lakselus er en naturlig levende parasitt, men det blir stadig mer av den som følger av den gigantiske oppblomstringen vi har vært vitne til i Norge de siste 20 årene. Den utvikler stadig større resistens mot legemidlene som et resultat av den ensidige bruken av legemidler næringen har foretatt de senere årene, og det er dermed nødvendig å foreta avlusingsoperasjoner med ikke-medikamentelle metoder. Videre så livnærer lusen seg på å spise av slimet og huden på laksen. Dersom man lar den leve fritt i anlegget uten å foreta noen form for avlusing vil oppdrettslaksens velferd bli betydelig redusert. Imidlertid fører også termisk avlusning med seg en betydelig reduksjon i fiskens velferd. Det er tenkelig at avgjørelsen om fortsatt bruk av termisk avlusing er foretatt etter en avveining av hensynet til oppdrettslaksens velferd, og de konsekvensene en luseproblematikk fullstendig ut av kontroll vil medføre.

Det finnes derimot andre alternativer på markedet som har vist seg å være mindre reduserende for fiskens velferd. Herunder luselaseren og Hydrolicer, hvor sistnevnte er en form for mekanisk avlusing. Imidlertid har det i de senere år vært mangel på dokumentasjonen av

---

<sup>107</sup> Artsdatabanken.no «Norsk rødliste for arter 2021». Publisert 24.11.2021

effektene ved bruken av Hydrolicer, men i 2019 tok FHF grep og foretok en kvalifisert og uavhengig vurdering av fiskevelferden ved bruk av metoden.<sup>108</sup>

Ved avlusing fant forskerne at bruken av Hydrolicer resulterte signifikant lavere lusetall. Effekten var for fastsittende lus 73-83%, bevegelige lus 78-95% og kjønnsmodne lus 55-92%. Hydrolicer vil altså ha effekt for alle stadiene av lus, mens termisk avlusning har effekt på kjønnsmodne og bevegelige lus.<sup>109</sup> Imidlertid er effekten noe større ved den termiske metoden og i rapporten «Beste praksis for medikamentfri lusekontroll» rapporteres det om tall på 94-98%.<sup>110</sup>

Det ble videre gjort rede for i sluttrapporten om bruk av Hydrolicer at avlusing ved bruk av metoden førte til skjelltap og mindre/moderate blødninger hos laksen, men at fisken viste betydelige tegn til restitusjon to uker etter avlusing.<sup>111</sup> Det ble derimot funnet at fisken var betydelig stresset før avlusing som følger av at den ble trengt i merden, men utover dette var det ikke funnet noen endringer i stressnivået ved bruk av Hydrolicer.<sup>112</sup> For å sammenlikne med termisk avlusing, ser de velferdsmessige konsekvensene ut til å være større enn for bruk av Hydrolicer.<sup>113</sup> Det er heller ingen signifikant forskjell mellom effekten metodene har på lakselusen, hvor Hydrolicer er mer fleksibel og kan benyttes i flere tilfeller enn hva termisk kan gjøre, er termisk mer effektiv ved kjønnsmodne og bevegelige stadier. Etter grundig undersøkelser av de ikke-medikamentelle metodene som er på markedet i dag, er det tydelig at mangelen på effektive avlusingsmetoder som er skånsom mot fisken nesten ikke eksisterer. Utviklingen ser i alle fall til å være ut på riktig vei, og spesielt luselaseren virker interessant med sine lovnader om skånsom fjerning av lus og kontinuerlig jobbing i merden. Et annet viktig aspekt, er at den ikke medfører noen form for menneskelig behandling av fisken. Imidlertid er det lite eller ingen dokumentasjon på effekten og velferdskonsekvensene av luselaseren, men prosjektet er lovende. Dagens omfattende bruk av termisk behandling skyldes mangel på likeverdige alternativer. Næringen akselererer stadig, noe som også fører til at luseproblematikken øker. Virkningen av medikamentene går ned. I 2019 ville

---

<sup>108</sup> FHF sluttrapport Hydrolicer: <https://www.fhf.no/prosjekter/prosjektbasen/901329/>

<sup>109</sup> FHF sluttrapport Beste praksis for medikamentfrie metoder for lakseluskontroll s. 12

<sup>110</sup> Ibid s.12

<sup>111</sup> FHF sluttrapport Hydrolicer s. 82

<sup>112</sup> Ibid

Mattilsynet avskaffe metoden over en toårsperiode, men det kan tenkes at Covid-19 utbruddet har bidratt til forsinkelsene her. Mange aktører i næringen benytter seg av brønnbåter ved avlusing, hvor disse systemene allerede er installert. En endring av metodebruken, vil også medføre at mange av disse vil måtte bygge om sine båter. Pandemien har ført til større kostnader på materialer, metaller og levering. Dette må nok ta noe av skylden for at det tillates videre.

På den andre side savnes det en større oppfordring fra Mattilsynets side om å endre metodebruken. Det hele og fulle ansvaret for hvilke behandlingsmetoder en aktør velger ligger på dem selv. At tilsynet er tilbakeholden med dette, kan være ettersom det vil ramme de mindre aktørene i næringen negativt. Når tilsynet først har tillatt en ordning og den mindre aktøren har gått til anskaffelse av utstyret, kan det tenkes at det vil være dyrt og et stort innhugg i deres økonomiske stilling å endre på kort varsel. Det er likevel ikke urimelig å påstå at næringen har tatt i bruk termisk behandling før det forelå tilstrekkelig dokumentasjon av effekt og konsekvenser, slik dyrevelferdsloven § 8, jf. akvakulturdriftsforskriften § 20 krever.

En kan i alle fall trygt legge til grunn at ordningen må avskaffes i fremtiden dersom kravene i dyrevelferdsloven skal være oppfylt.

## **4 Avsluttende bemerkninger**

Norge har et internasjonalt ansvar for å ta vare på den nordatlantiske villaksen, og en økende luseproblematikk byr på utfordringer videre. Oppdrettsanlegg har blitt en formeringsarena for lakselus, og det produseres store mengder infektive lakseluslarver som vil finnes i fjordene og etter hvert smitte vill laksesmolt på vei fra elv til sjø. Det er et viktig poeng for Norge å holde villaksen fri for lus, slik at vi kan bevare den ikoniske dyrearten også i årene fremover.

Luseproblemet har blitt til et dominerende problem som medfører store økonomiske og velferdsmessige problemer for næringen. Høyere grad av resistens tvinger næringen til å velge avlusingsmetoder som ikke er forenlig med oppdrettslaksens, og i noen tilfeller rensefiskens fiskevelferd. Dersom næringen skal kunne ta i bruk og utvikle nye metoder for avlusing som er effektive og forenlig med god fiskevelferd, må det til en holdningsendring i akvakulturen. Nå virker det som at fokuset ligger på å øke produksjonen til tross for at en ikke

har kontroll med problemene en har i dag, noe som burde vært en klar forutsetning ved en biologisk produksjon.

Det er også trygt å legge til grunn at rensefiskens egenverdi, velferd og helse ikke er varetatt, og nyter i praksis ingen beskyttelse fra dyrevelferdsloven slik situasjonen er i dag. Også lovverket rundt rensefisken trenger en klarere tale fra myndighetshold om hva som er tillatt og ikke.

Myndighetene har begynt arbeidet med å legge ned føringer om at volumet ikke kan økes før en har kontroll på de problemene en har i dag, og en plan for hvordan disse skal håndteres. Kapitalismens vesen gir et forkastelig utgangspunkt i en biologisk produksjon, og gjennom forskningsrapporter og fagartikler kan man danne seg et bilde av at det blir rimelig dårlig dyrevelferd av det. Det må likevel gjøres mer fra myndighetshold. Mattilsynet har flyttet mye av ansvaret over på aktørene til å velge de metodene de ønsker, så lenge det er forenlig med formålet i dyrevelferdsloven om å fremme god dyrevelferd og respekt for dyr. Dette etterleves som nevnt for dårlig i dag, og da må det komme tydeligere reaksjoner og reguleringer fra myndighetshold dersom det skal bli en bedring i fremtiden.

# Referanseliste

## Internettkilder

- Store Norske Leksikon, Tore Håstein, Lauritz S. Sømme, Jo Halvard Halleraker og Asbjørn Vøllestad, «Lakselus», 6.april 2022. <http://snl.no/lakselus>  
Besøk: 28/06/22
- Store Norske Leksikon, Per Pethon, og Asbjørn Vøllestad, «ørret», 28.februar 2022. <https://snl.no/%C3%B8rret> Besøk: 20/06/22
- Store Norske Leksikon, Asbjørn Vøllestad og Reidar Borgstrøm, «smolt», oppdatert 10/06/22  
<http://snl.no/smolt> besøk 15/06/22
- <https://forskning.no/havforskningsinstituttet-partner-fiskehelse/ny-merdtype-gav-80-prosent-faerre-lakselus/276563> «ny merdtype gav 80 prosent færre lakselus», Havforskningsinstituttet, Gunnar Mikkelsen, publisert 10.april 2018. Besøk 20/06/22
- <https://lusedata.no/kontroll#tiltak> besøk 20/06/22
- <https://www.stingray.no/avlusing-med-laser/> besøk 21/06/22
- <https://snl.no/resefisk> «resefisk», Bård Misund, oppdatert 18.01.22. Besøk 22/06/22
- <https://nofima.no/fakta/verdt-a-vite-om-resefisk/> Nofima, Reidun Lilleholt Kraugerud, oppdatert 03.06.22. Besøk 22/06/22
- [https://www.mattilsynet.no/fisk\\_og\\_akvakultur/fiskehelse/fiske\\_og\\_skjellsykdommer/lakselus/fakta\\_om\\_lakselus\\_og\\_lakselusbekjempelse.23766](https://www.mattilsynet.no/fisk_og_akvakultur/fiskehelse/fiske_og_skjellsykdommer/lakselus/fakta_om_lakselus_og_lakselusbekjempelse.23766) Besøk 25/6/22
- <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/vann-hav-og-kyst/Akvakultur-fiskeoppdrett/> Ansvarsområde i akvakultur. Besøk 30/06/22
- <https://www.barentswatch.no/havbruk/kjop-av-legemidler> Besøk 30/6/22
- Artsdatabanken.no «Norsk rødliste for arter 2021». Publisert 24.11.2021  
<https://artsdatabanken.no/lister/rodlisterforarter/2021/> besøk 27/06/22

## Nyhetsartikler

- Havforskningsinstituttet v/ Beate Hoddevik, «På Vestlandet har over halvparten av sjørreten så mye lakselus at det ventes alvorlige konsekvenser». Oppdatert 26/01/22.  
<https://www.hi.no/hi/nyheter/2022/januar/bekrefter-at-sjoorret-blir-sterkt-pavirket-av-lakselus> Besøk: 28/6/22
- Havforskningsinstituttet, Beate Hoddevik «Lakselus kan gi svært høy dødelighet på utvandrende laks», Publisert: 27.05.2020  
Besøk: 30/06/22
- <https://www.hi.no/hi/nyheter/2020/mars/resefisk-ingen-universalkur-mot-lakselus> Havforskningsinstituttet, Runar Bjørkvik Mæland, publisert 12.03.2020. Besøk

22/06/22

## Rapporter/Artikler/Veiledere/Høringsforslag

- Havforskningsinstituttet v/ Ellen Sofie Grefsrud, Ørjan Karlsen, Bjørn Olav Kvamme, Kevin Glover, Vivian Husa, Pia Kupka Hansen, Bjørn Einar Grøsvik, Ole Samuelsen, Nina Sandlund, Lars Helge Stien og Terje Svåsand, «Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2021 – kunnskapsstatus» Publisert 09/02/21, besøk 30/6/22  
<https://www.hi.no/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforskningen-2021-7#sec-2-5>
- Thomas Bøhn, Rune Nilsen, Karl Øystein Gjelland, Martin Biuw, Anne Dagrund Sandvik, Raul Primicerio, Ørjan Karlsen, Rosa Maria Serra-Llinares, «Salmon louse infestation levels on sea trout can be predicted for hydrodynamic lice dispersal model. Først publisert 13/12/21  
<https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1365-2664.14085>  
Besøk:30/06/22
- Havforskningsinstituttet v/ Ørjan Karlsen, «effekter av lakselus på vill laksefisk», publisert 17.12.2018  
<https://www.hi.no/hi/temasider/arter/lakselus/effekter-av-lakselus-pa-vill-laksefisk>  
Besøk: 05/06/22
- Havforskningsinstituttet, Susie Dalvin, «Temperaturens innflytelse på laksleuslarver», Sluttrapport FHF-prosjekt 901073. Publisert 2016  
[https://www.hi.no/resources/publikasjoner/rapport-fra-havforskningen/2016/hi-rapp\\_3-2016\\_dalvin\\_lus\\_til\\_web.pdf](https://www.hi.no/resources/publikasjoner/rapport-fra-havforskningen/2016/hi-rapp_3-2016_dalvin_lus_til_web.pdf) Besøk: 07/05/22
- Mattilsynet, «Høring – forslag til endrede krav for å sikre lave lusenivåer under smoltutvandringen», Referanse 2016/250256  
[https://www.mattilsynet.no/fisk\\_og\\_akvakultur/fiskehelse/fiske\\_og\\_skjellsykdommer/horingsbrev\\_forslag\\_til\\_nye\\_regler\\_om\\_vaaravlusing.24965/binary/H%C3%B8ringsbrev:%20Forslag%20til%20nye%20regler%20om%20v%C3%A5ravlusing](https://www.mattilsynet.no/fisk_og_akvakultur/fiskehelse/fiske_og_skjellsykdommer/horingsbrev_forslag_til_nye_regler_om_vaaravlusing.24965/binary/H%C3%B8ringsbrev:%20Forslag%20til%20nye%20regler%20om%20v%C3%A5ravlusing) besøk 07/05/22
- Mattilsynet, Høringsbrev, «Forslag til nye regler om kontroll med lakselus – vi ønsker innspill», Sendt ut 03.01.2020  
[https://www.mattilsynet.no/fisk\\_og\\_akvakultur/fiskehelse/fiske\\_og\\_skjellsykdommer/lakselus/horingsbrev\\_forslag\\_til\\_forskrift\\_om\\_kontroll\\_med\\_lakselus\\_i\\_akvakulturanlegg.37259/binary/H%C3%B8ringsbrev-%20forslag%20til%20forskrift%20om%20kontroll%20med%20lakselus%20i%20akvakulturanlegg](https://www.mattilsynet.no/fisk_og_akvakultur/fiskehelse/fiske_og_skjellsykdommer/lakselus/horingsbrev_forslag_til_forskrift_om_kontroll_med_lakselus_i_akvakulturanlegg.37259/binary/H%C3%B8ringsbrev-%20forslag%20til%20forskrift%20om%20kontroll%20med%20lakselus%20i%20akvakulturanlegg) Besøk 10/05/22



- ICES Journal of Marine Science – The development of a sustainability assessment indicator and its response to management changes as derived from salmon lice dispersal modeling  
[https://watermark.silverchair.com/fsab077.pdf?token=AQECAHi208BE49Ooan9kKhW\\_Ercy7Dm3ZL\\_9Cf3qfKAac485ysgAAAUywgLiBgkqhkiG9w0BBWagggLTMIICzwIBADCCAsGCSqGSIb3DQEHATAeBgIghkgBZQMEAS4wEQQMgf628eFY\\_XXPGm8AgEQgIICmZoESOpEtIsOtmJhw\\_OQtaG-QfbBXDp4RQH-EKWdqh2fW9Sg8EDVRA98AzNLW5DkegcUyGW7BTM7PrpQBbwYSr0SxJZaaIL3WR50r7VODWx8vkINUFgOKKkJoe-nxmsQEq1wYDKqdICK03n9YACX\\_VvnBxgrjAQug8m3wfOZPdCMsGbtVdMRzTb6TMOV-pqI64SCqBwvaNgk\\_fwFtTJ27k8T16djlea1HokedUXWIIoiwjh5S-9u\\_CXQQ9CSC3EL9IklqdblKtk-czFx5yf7O\\_Q1xvbspOoh47FV-18kSP9td-KGVp0pyULOdMykGTV1Utd-YYYYJxpKYcTkB0z3jqRPDdpQJb\\_wnjL7sFW9lbfmzNG-j3SAemkw9vR6p0pD4n9PFJBAEvEVzoL13AIAQUnpvhwdwaP4YVUgF34rL0ehrubIbFV-LUNIK-0MBRqVLrmSuJzyRUf5TPT6a914kYGxXxHkTu6Z4U\\_wH0YhXGaa0E5pIKhbVhL3ofz3lDpmmRHvBaPvbpRTjqVzuvRwDpP545trnBjQihMYXr-DKBTcZmc-V19snUHWwt-LKCDmmRnRFV5pre1MQoA7xnDTU9T6KI8CHCWxB0bxcd-upYvHIVnaOOO1wu7WII9l6bK\\_WejII6B426oU70yQu4uegCSpwt-](https://watermark.silverchair.com/fsab077.pdf?token=AQECAHi208BE49Ooan9kKhW_Ercy7Dm3ZL_9Cf3qfKAac485ysgAAAUywgLiBgkqhkiG9w0BBWagggLTMIICzwIBADCCAsGCSqGSIb3DQEHATAeBgIghkgBZQMEAS4wEQQMgf628eFY_XXPGm8AgEQgIICmZoESOpEtIsOtmJhw_OQtaG-QfbBXDp4RQH-EKWdqh2fW9Sg8EDVRA98AzNLW5DkegcUyGW7BTM7PrpQBbwYSr0SxJZaaIL3WR50r7VODWx8vkINUFgOKKkJoe-nxmsQEq1wYDKqdICK03n9YACX_VvnBxgrjAQug8m3wfOZPdCMsGbtVdMRzTb6TMOV-pqI64SCqBwvaNgk_fwFtTJ27k8T16djlea1HokedUXWIIoiwjh5S-9u_CXQQ9CSC3EL9IklqdblKtk-czFx5yf7O_Q1xvbspOoh47FV-18kSP9td-KGVp0pyULOdMykGTV1Utd-YYYYJxpKYcTkB0z3jqRPDdpQJb_wnjL7sFW9lbfmzNG-j3SAemkw9vR6p0pD4n9PFJBAEvEVzoL13AIAQUnpvhwdwaP4YVUgF34rL0ehrubIbFV-LUNIK-0MBRqVLrmSuJzyRUf5TPT6a914kYGxXxHkTu6Z4U_wH0YhXGaa0E5pIKhbVhL3ofz3lDpmmRHvBaPvbpRTjqVzuvRwDpP545trnBjQihMYXr-DKBTcZmc-V19snUHWwt-LKCDmmRnRFV5pre1MQoA7xnDTU9T6KI8CHCWxB0bxcd-upYvHIVnaOOO1wu7WII9l6bK_WejII6B426oU70yQu4uegCSpwt-) besøk 10/05/22
  
- Prevention not cure: a review of methods to avoid sea lice infestation in salmon aquaculture. (2020)  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/raq.12456> Besøk 20/06/22
  
- Snorkelmerd: produksjonseffektivitet, adferd og velferd. Sluttrapport FHF-Prosjekt 900883. Publisert 2016.  
[https://www.egersundnet.no/Egersund%20Net/Products/Tubenet/9-2016%20Snorkelmerd%20sluttrapport\\_FHF.PDF](https://www.egersundnet.no/Egersund%20Net/Products/Tubenet/9-2016%20Snorkelmerd%20sluttrapport_FHF.PDF) Besøk 22/06/22
  
- <https://nofima.no/pressemelding/vil-bruke-styrken-til-stillehavslaksen-for-a-nedkjempelakselus/> «Vil bruke styrken til stillehavslaksen for å nedkjempelakselus», Reidun Lillehold Kragerud, oppdatert 13.12.2021. Besøk 22/06/22
  
- Mattilsynet – Nasjonal tilsynskampanje 2018-2019 «Velferd hos rensefisk»  
[https://www.mattilsynet.no/fisk\\_og\\_akvakultur/akvakultur/rensefisk/mattilsynet\\_sluttrapport\\_renseskampanje\\_2018\\_2019.37769/binary/Mattilsynet%20sluttrapport%20rensefiskkampanje%202018%20-%202019](https://www.mattilsynet.no/fisk_og_akvakultur/akvakultur/rensefisk/mattilsynet_sluttrapport_renseskampanje_2018_2019.37769/binary/Mattilsynet%20sluttrapport%20rensefiskkampanje%202018%20-%202019) Besøk 23/06/22
  
- FHF – Program rensefisk: Gjenfangst, bedøvelse, avlaving og etterbruk av rensefisk. (2021)  
<https://www.fhf.no/prosjekter/prosjektbasen/901560/> Besøk 23/06/22

- Havforskningsinstituttet, «Risikoreport norsk fiskeoppdrett 2022 – kunnskapsstatus». Publisert 04.05.22. Besøk 25.06.22  
<https://www.hi.no/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforskningen-2022-13#sec-1>
- Nærings- og fiskeridepartementet, «Handlingsplan mot resistens mot legemidler mot lakselus»  
[https://www.regjeringen.no/contentassets/bac8a85fb17145939d38ce038130ce0e/w-0016\\_handlingsplan-mot-resistens-mot-legemidler-mot-lakselus.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/bac8a85fb17145939d38ce038130ce0e/w-0016_handlingsplan-mot-resistens-mot-legemidler-mot-lakselus.pdf) Besøk 30/06/22
- Veterinærinstituttet «Fiskehelse rapporten 2021»  
<https://www.vetinst.no/rapporter-og-publikasjoner/rapporter/2022/fiskehelse-2021> Besøk 30/06/22
- Termisk behandling av laks  
<https://d178ivhysawugh.cloudfront.net/1523876150/termisk-behandling-av-laks.pdf> Veterinærinstituttet 2018. Besøk 30/06/22
- Veileder om fiskevelferd ved utvikling og bruk av metoder, utstyr, teknologi mv i akvakultur, oppdatert juni 2020  
[https://www.mattilsynet.no/om\\_mattilsynet/gjeldende\\_regelverk/veiledere/veileder\\_om\\_fiskevelferd\\_ved\\_utvikling\\_og\\_bruk\\_av\\_metoder\\_utstyr\\_teknologi\\_mv\\_i\\_akkvakultur\\_oppdater\\_t\\_juni\\_2020.20481/binary/Veileder%20om%20fiskevelferd%20ved%20utvikling%20og%20bruk%20av%20metoder,%20utstyr,%20teknologi%20mv%20i%20akkvakultur%20\(oppdater%20juni%202020\)](https://www.mattilsynet.no/om_mattilsynet/gjeldende_regelverk/veiledere/veileder_om_fiskevelferd_ved_utvikling_og_bruk_av_metoder_utstyr_teknologi_mv_i_akkvakultur_oppdater_t_juni_2020.20481/binary/Veileder%20om%20fiskevelferd%20ved%20utvikling%20og%20bruk%20av%20metoder,%20utstyr,%20teknologi%20mv%20i%20akkvakultur%20(oppdater%20juni%202020)) Besøk 30/06/22
- Sluttrapport FHF Hydrolicer <https://www.fhf.no/prosjekter/prosjektbasen/901329/> Besøk 30/06/22

#### Bøker

- Mellbye, Halfdan, *Rettslig regulering av norsk akvakultur*, (Oslo 2018).
- 

#### Forskrifter

- FOR-2012-12-05 nr. 1140 *Forskrift om bekjempelse av lakselus i akvakulturanlegg*

#### Andre kilder

- Mattilsynet, «Utkast til forskrift om kontroll med lakselus i akvakulturanlegg»  
[https://www.mattilsynet.no/fisk\\_og\\_akvakultur/fiskehelse/fiske\\_og\\_sjellsykdommer/lakselus/forslag\\_til\\_forskrift\\_om\\_kontroll\\_med\\_lakselus\\_i\\_akvakulturanlegg.37258/binary/Forslag%20til%20forskrift%20om%20kontroll%20med%20lakselus%20i%20akvakulturanlegg](https://www.mattilsynet.no/fisk_og_akvakultur/fiskehelse/fiske_og_sjellsykdommer/lakselus/forslag_til_forskrift_om_kontroll_med_lakselus_i_akvakulturanlegg.37258/binary/Forslag%20til%20forskrift%20om%20kontroll%20med%20lakselus%20i%20akvakulturanlegg) besøk 10.05.22
- <https://kommunikasjon.ntb.no/pressemelding/ma-fa-kontroll-pa-rensfisken?publisherId=10773547&releaseId=17880142> Pressemelding fra mattilsynet, «Må få kontroll på rensfisken». Publisert 24.02.2020, besøk 25/06/22
- [https://www.mattilsynet.no/om\\_mattilsynet/gjeldende\\_regelverk/veiledere/veileder\\_behandling\\_mot\\_lakselus\\_i\\_deler\\_av\\_anlegg.23977/binary/Veileder%20-%20Behandling%20mot%20lakselus%20i%20deler%20av%20anlegg](https://www.mattilsynet.no/om_mattilsynet/gjeldende_regelverk/veiledere/veileder_behandling_mot_lakselus_i_deler_av_anlegg.23977/binary/Veileder%20-%20Behandling%20mot%20lakselus%20i%20deler%20av%20anlegg) Behandling mot lakselus i enkelte merder /deler av oppdrettsanlegg. Besøk 26/06/22
- <https://legemiddelverket.no/Documents/Veterin%C3%A6rmedisin/Terapianbefalinger/Behandling%20mot%20lakselus%20i%20oppdrettsanlegg.pdf> besøk 22/06/2020

