

## Strømmenrør vs Lakselus: 1-0

*Ei fullskala uttesting av ein ny førebyggjande teknologi i kampen mot lakselusa vart gjennomført Vår-2018 til Haust-2019. Målet var produksjon av ein generasjon med laks på ein lokalitet - utan handtering på grunn av lakselus. Smolt med snittvekt på 70 gram vart sett ut i mai 2018 på ein lokalitet med 8 meter lange skjørt og rensfisk. Laksen på lokaliteten var ferdig utslakta i oktober 2019 utan medikamentell eller andre behandlingar mot lakselus.*

Av Paul Jacob Helgesen<sup>1</sup> og Audny Hellebø<sup>2</sup>

### Bakgrunn

Når yngel sym i eit settefiskanlegg blir dei tett fulgt opp ved at verdiar for oksygen, pH, temperatur og vannkjemi blir overvaka og optimalisert gjennom regulerande tiltak til ei kvar tid. Men når smolten vert overført til sjøen er det i stor grad naturgitte forhold og ofte tilfeldighetene som avgjer om fisken får eit godt miljø – og mogleheitene til regulerande tiltak er avgrensa.

Lakselusa (*Lepeophtheirus salmonis*) gir velferdutfordringar for laksen blant anna gjennom auka risiko for stress, skader og sjukdom. Lakselusa bremsar og hindrar vekst i næringa.

Fleire studiar dokumenterer at skjerming rundt merda med djupe skjørt gjev ein førebyggjande effekt på antall lus på fisken i merda. Bruk av slike metodar for å skilje laksen frå lakselusa har også synt, at det gir eit sub-optimalt miljø i merda. Dette svekkjer appetitten til fisken, reduserer tilvekst og gir velferdutfordringar. I verste fall kan skjerming med bruk av skjørt føre til kritiske oksygenforhold. Dette er vist både i studiar og erfart av mange oppdrettarar. Periodar med mykje algar i sjøen, og opphoping av desse inne i skjørtet kan auke risikoen ytterligare til dramatiske oksygendropp om natta.

Ideen bak Fjord Miljø AS sitt «Strømmenrør» var å utvikle eit ventilasjonsanlegg for merdar med skjørt eller andre formar for redusert utskifting av vatn. Ein høg, kontinuerleg og regulerbar kapasitet for utskifting av vatn opnar for at næringa kan gjennomføre ein heilskapleg skjermingsstrategi og samstundes oppretthalde eit merdmiljø der fisken kan ete, vekse og trivast. Kontinuerleg utskifting av vatnet er også viktig for å hindre opphoping av algar og avfallsstoff, og for å sikre at lakseluslarvar som kjem inn i skjørtet ikkje får høve til å opphalde seg der. Oppfinnaren, Sven Jørgen Strømmen, har tatt patent på Strømmenrøret (patentnummer 342818). I 2018 fekk Fjord Miljø delfinansiering av FHF til å teste Strømmenrør og SalMar Farming AS takka ja til å teste nyvinninga på en av sine lokalitetar.

Strømmenrør-systemet inkluderar automatisert styring basert på målte miljøparameter for å sikre optimal fiskevelferd og samstundes optimalt energiforbruk. Ynskja oksygennivå i skjørtvolumet styrer kva mengder vatn Strømmenrøret flytter. Kontinuerleg logging sikrar dokumentasjon på både korleis fisken har det, og korleis Strømmenrøret bidrar.



Figur 1. Strømmenrør-flex – det forbetra fleksible Strømmenrøret som vart utvikla igjennom prosjektet.

<sup>1</sup> Segel AS, paul.jacob@segel.no

<sup>2</sup> Møreforsking AS, audny@moreforsk.no

Systemet er difor godt eigna til å dokumentere fiskevelferd og effekten av tiltak.

Fiskevelferd og velferdsindikatorar har fått auka merksemd. Det vert stadig viktigare å kunne dokumentere kva miljø fisken lever i. Og ikkje minst er forventningane frå myndigheitene at det vert gjennomført tiltak som sikrar god fiskevelferd. Med Strømmenrør har ein eit vertøy til å gjennomføre regulerande tiltak i merdene og styre velferdsindikatorar.

## Hovudmålsetjing

Hovudmålsetjinga med uttestinga var å ha ein generasjon laks i sjøen utan å måtte behandle fisk for lakselus.

## Gjennomføring og resultat

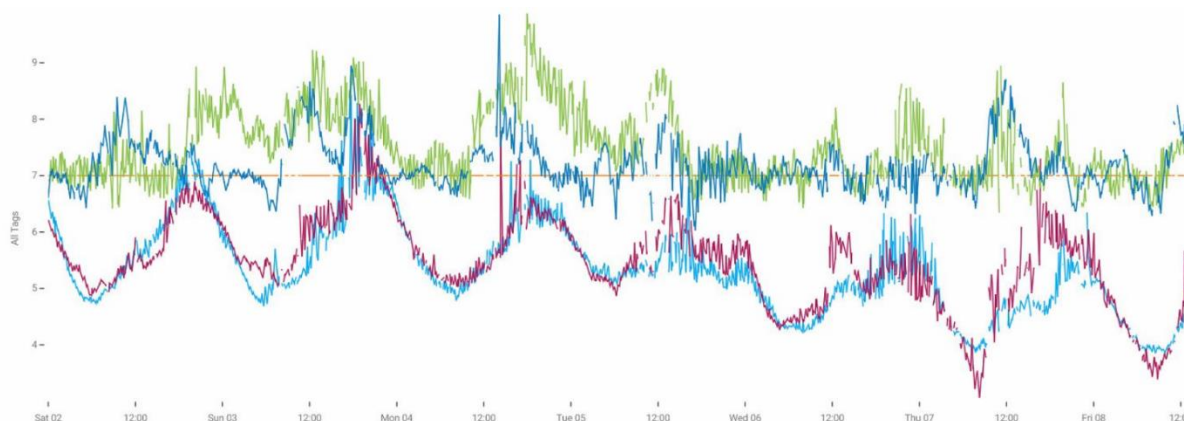
På lokaliteten var det mogleg å ha tre eksperimentelle merder med Strømmenrør og tre kontrollmerder. Den tredje merda skulle takast i bruk etter splitting av fisk. På grunn av virusjukdom på lokaliteten, som kom i november 2018, vart fisken splitta fyrst i veke 25 i juni 2019. Det tredje Strømmenrøret kom difor i drift seint i prosjektet. Med bakgrunn i driftserfaringer vart det utvikla eit Strømmenrør-flex som vart satt ut til sist. Sjølv om lusetala ikkje var for høge vart det ved splitting gjennomført mekanisk avlusing med vatn (hydrolicer) på fisken som vart overført til ny merd. Dette var ei avgjerd som vart tatt med bakgrunn i SalMar Farming AS si standard prosedyre, sidan fisken likevel måtte handterast. Fyrste slaktedato for laks fra lokaliteten var i veke 28, juli 2019.

Strømmenrøret viste seg å vere driftssikkert med solide komponentar, og eit alarm- og styringssystem som fungerte som ønska (sjå figur 2). I dei fyrste seks månedane med drift vart det observert skilnader mellom Strømmen- og kontrollmerder, i favør av Strømmen-merder. Dette var observasjonene:

- Under startføring stod laksen høgare i merdene med Strømmenrøret. Det var difor enklare å føre laksen.
- Det var færre registreringar av oksygenivå under 6 mg/L i merder med Strømmenrør.
- Dødelighet i merder med Strømmenrør var nesten halvert.
- Då Strømmenrøra vart installert var det mykje manetar i merdene. Etter 1-2 timer med drift av Strømmenrør var det ikkje lenger synlege maneter i Strømmen-merdene.



Bilde 1. Styringsmøte på merdkanten: bak frå venstre: Audny Hellebø (Møreforsking AS), Sven Jørgen Strømmen (FjordMiljø AS), Driftsleiar Lars Kjetil Hunnes (SalMar Farming AS), Jørgen Holmen (SalMar Farming AS), Lars Helge Osdal (SalMar Farming AS), Roar Pedersen (FHF). Framme frå venstre: Asle Rasmus Seljeseth (Fjord Miljø AS) og Paul Jacob Helgesen (Segel AS).



Figur 2. Oksygen (mg/l) målt på 1,5 m i merd gjennom sju dagar, 02. juni-08. juni (8 meter skjørt). Grønne og mørkeblå kurver = Strømmen-merd, Raude og lysblå kurver: kontroll-merd. Automatisert styring var stilt inn på 7 mg/l. Ved oksygennedgang blir dei to merdene med Strømmenrør stabilisert på ønska nivå (sjå rett linje på 7 mg/l), medan dei to kontrollmerdane berre unntaksvis nærmar seg ønska nivå.

Etter dei fyrste seks månedane i sjø gjekk appetitt ned og dødelighet opp i alle merder, og det varte nesten heilt fram til slakt. Like etter at slakt var påbyrja, auka dødelighet igjen i alle gjenverande merder. Dødelighet, tilvekst og fôrfaktor blir derfor vanskelege parametere sidan det var mykje sjukdom. Det kunne difor vore ynskjeleg med ei ny uttesting. Etter avslutta produksjon i sjø er desse skilnadane observert:

- Høgare overleving på rensefisk i Strømmenrør merder.
- Rognkjeks kvilar på røret og det var observert rognkjeksreir på røret.
- Av merdane som var med fra utsett, vart Strømmenrør merdane utslakta til sist sidan dei hadde lavast lusetall.
- Slaktevekt er 70 g høgare per fisk i Strømmenrør merd 15 mot kontrollmerd 14. Desse merdane har lik tidspunkt for utslakting. Det vart produsert 4 tonn meir fisk i merd 15, altså det var auka slaktevekt med 1,23 %.
- Det var ikkje redusert dødelighet i Strømmen-merdene etter at sjukdom ramma lokaliteten.
- Strømmenrør merdane hadde 7,2 % lågare nivå av lus (tabell 1). Sjølv om kontrollmerdane også hadde 8 meter skjørt.
- Det kom inn vatn med høg risiko for lusesmitte i alle merdar både gjennom overlapp, over skjørtekant, via fôringautomat for rensefisk og ved reingjering av not.

Tabell 1. Gjennomsnitt av telte lus pr fisk frå utsett til start på utslakting (veke 22 i 2018 til veke 28 i 2019).

Merd	Kontroll	Strømmen	Kontroll	Strømmen	Totalt	
	21	22	24	25	Kontroll	Strømmen
Fastsittjande lus	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04
Bevegelege lus	0,64	0,60	0,62	0,62	0,63	0,61
Kjønnsmodne holus	0,16	0,11	0,15	0,12	0,16	0,12
<b>Totalt</b>	<b>0,85</b>	<b>0,75</b>	<b>0,82</b>	<b>0,78</b>	<b>0,83</b>	<b>0,77</b>

Gjennomsnitt av kjønnsmodne holus pr fisk i merdane med Strømmenrør var 0,12. Ved å utbedre identifiserte lekkasjar med vatn med høg risiko for lusearvar – så kunne det vore interessant å undersøke om ein i Strømmen-merder kunne fått lusenivået under 0,1 kjønnsmodne holus.

Etter det vi kjenner til er dette det fyrste utsettet i sjø, under ein normal produksjon, som har blitt fulgt opp med ytre velferdsindikatorar fra utsett til slakt. Her var målsettinga å sjå om fysisk installasjon av Strømmenrør utgjorde ein velferdsmessig risiko i forhold. Vi observerte ingen skilnad mellom Strømmen- og kontrollmerder korkje for laks eller rensefisk. Prosjektet gir ein solid dokumentasjon på at Strømmenrør installert i merd ikkje utgjør ein velferdsrisiko for laks og rensefisk.



Bilde 2. Strømmenrør-flex på veg til å bli sett ned i merd.



Bilde 3. Testing av kapasitet Strømmenrør-flex.

Strømmenrøret fekk fleire forbetringar igjennom prosjektet. Med StrømmenFlex har røret har fått ei fleksibel lengde – slik at lengda kan justerast ved behov, og for enklare reinhald. Det har også ei lågare vekt og høgare pumpekapasitet.

Det vart identifisert fleire introduksjonsveggar for luselarvane. Det kom inn mykje vatn gjennom skjørtoverlappen og over skjørtekanten. I tillegg brukte fôringsautomaten til rensefisk ei vasspumpe der inntaket var på utsida av merda. Ved reingjering av not vart det brukt vatn fra utsida av merda til å reingjere innsida. Dersom ein kan eliminere desse introduksjonsvegane vil det gi potensiale for ei meir heilskapleg skjerming og full effekt av skjørtet.

Igjennom prosjektet har ein fått ny kunnskap, identifisert og gjennomført forbetringar av både Strømmenrør og ventilar for salinitetsutjamning og identifisert forbetringspotensial for luseskjerming. Men i og med at ein vart ramma av så mykje sjukdom på anlegget, har ein ikkje fått svar på alt med tanke på vekst, dødelighet, utfôring og slaktekvalitet. Det bør gjennomførast nye forsøk med ny og forbetra utgåve av automatisert StrømmenFlex, ventilar og luseskjerming.

**Hovudmålsetjinga** i det gjennomførte prosjektet - å ha ein generasjon laks i sjøen utan å måtte behandle fisk for lakselus - vart oppnådd. Prosjektet gjev eit tydeleg håp om at kampen mot lakselus kan vinnast gjennom tilstrekkeleg bruk av førebyggjande teknolgi.

#### Takk til:

Driftsleiar, dei tilsette på lokaliteten, øvrige i SalMar Farming AS, fiskehelsetjenesta Åkerblå og FHF har gjort dette prosjektet mogeleg å gjennomføre. Vi ynskjer å takke for samarbeidet! Prosjektet var delvis finansiert av FHF og hadde tittel: Fullskala uttesting av Strømmenrør for å dokumentere fiskevelferd og forebyggende effekt mot lakselus (FHF 901455).