

Faglig sluttrapport

FHF prosjekt nr 901400 STRESSLESS

Forfattet av: *Noralf Rønningen*

Dato: 21.09.2023

1. Sammendrag

FHF prosjekt nr 901400 Stressless ble innvilget finansiering i 2017 med oppstartsmøte i desember. Konkrete planer og arbeidsoppgaver ble igangsatt primo 2018 og avsluttet med siste fullskallatest i mai 2022. Bedriftene Lerøy Midt, Stranda Prolog og Aqualine/Scale Aquaculture har deltatt.

Målet med prosjektet var å kunne ta ut stor laks med lavere stress fra merd. Dette skulle oppnås gjennom kontrollert rolig reduksjon av merdvolum, mer forsiktig trenging og mer fiskevelferdsmessig uttaksenhet. Samtidig skulle vi kunne samle opp avfall fra laksen, deriblant egg, larver og voksne lus.

Om mulig skulle rensefisk sorteres ut miljømessig forsvarlig slik at den ikke ble med laksen ut av merden.

I prosjektet har vi fått utviklet og fullskala testet utstyr som har gitt gode resultater med unntak av uttaksenheten som ikke har fungert fullgodt.

Vi fikk ikke testet om rensefisken ble hindret av motstrømmen til å bli med ut gjennom uttaksenheten.

Både automatisk lining av not og trengenot med permeabel duk for oppsamling av avfall er testet ut og klar for industrialisering.

Summary

FHF project no. 901400 Stressless was granted funding in 2017 with a start-up meeting in December. Concrete plans and tasks were initiated in early 2018 and concluded with the last full-scale test in May 2022. The companies Lerøy Midt, Stranda Prolog and Aqualine/Scale Aquaculture have participated.

The aim of the project was to be able to take out large salmon with lower stress from cages. This was to be achieved through controlled safely reduction of cage volume, more careful crowding and more fish welfare withdrawal unit. At the same time, we should be able to collect waste from salmon, including eggs, larvae and adult lice.

If possible, cleaner fish should be sorted out in an environmentally sound manner so that they did not accompany the salmon out of the cage.

In the project, we have developed and full-scale tested equipment that has yielded good results, apart from the withdrawal unit, which has not functioned fully. We were unable to test whether the cleaner fish were prevented by the countercurrent to go out through the outlet unit.

Both automatic lining of nets and hoarding net with permeable fabric for collecting waste have been tested and are ready for industrialization.

2. Innledning

- Faglig bakgrunn for at prosjektet ble igangsatt
FHF lyste ut prosjekt som ba om løsninger på stress av stor laks ved uttak fra merd både i sjø og ventemerd samtidig med at egg, larver og voksne lus skulle fanges opp ved trenging. Dette var problemer som næringen ville finne løsninger på.
- Prosjektets omfang
Prosjektet skulle komme frem til en løsning hvor stor laks ble tatt ut av merd og klar for videre transport til aktuelt sted – mindre stresset og hvor oppsamling av avfall var en del av løsningen.
- Prosjektorganisering (roller/ansvar: prosjektgruppe, styringsgruppe, andre?)

De 3 deltakende bedriftene Lerøy Midt, Aqualine/ScaleAQ og Stranda Prolog hadde registrert et behov for å bedre forholdene rundt håndtering av stor laks i forbindelse med behandling og uttak i sjø – både ved merd i sjø og ventemerd ved slakteanlegg. Dette for å kunne håndtere fisken fiskevelferdsmessig bedre og redusere lusestrykket.

Lerøy skulle delta med lokaliteter, båtbruk og mannskap for testing av nyutviklet utstyr. Både lokaliteter med sjøanlegg og ventemerd på nytt slakteri på Hitra.

Stranda prolog skulle utvikle et nytt uttakssystem i sjø som forbedret fiskevelferden.

Aqualine/ScaleAQ skulle utvikle en mer skånsom og fiskevelferdsmessig bedre løsning for trenging i merd/ventemerd. Samtidig skulle det utvikles en trengenot som samlet opp lus, luselarver og luseegg ved trengingen.

Kombinasjonen av utstyret fra Stranda Prolog og Aqualine/ScaleAQ skulle også skille fra rensefisk slik at denne ikke ble med den store laksen ved uttak.

Organiseringen av prosjektet; styringsgruppe med en deltaker fra hver av de 3 bedriftene samt observatør fra FHF. Prosjektlederen var fra Aqualine/ScaleAQ som samarbeidet med aktuelle medarbeidere fra bedriftene etter behov.

3. Problemstilling og formål

- Redegjør for prosjektets effektmål (betydning for næringen, nytteverdi, kvantifiseres om mulig)
- Redegjør for prosjektets resultatmål (leveranser i prosjektet)

Med kjent og anvendt teknologi for uttak av stor laks i merder ved oppstarten av STRESSLESS var det noen forbedringsmuligheter knyttet til:

Problemstilling	Formål
- Mye stress i forbindelse med uttak – som medførte noe dødelighet og ikke minst for høyt stressnivå ved slakting og derved kvalitetsforringelse	Utvikle en løsning som reduserer stressnivået betraktelig.
- Rensefisk ble tatt ut sammen med laks – gjenbruk var vanskelig og løsningen ble å destruere rensefisken. Fiskevelferdsmessig var dette et omstridt tema.	Utvikle en løsning som sorterer rensefisk fra laksen ved uttak, og det på en fiskevelferdsmessig god måte slik at rensefisken kan benyttes videre.

- Ved uttak av stor laks ble denne kraftig trengt i merd og derved mye stress og stor tetthet - mye lus, larver og egg falt av og som ble værende i vannmassene og spredd til områdene omkring merden.	Utvikle en løsning som samler opp «avfall» ifm trenging slik at dette kan tas vare på og destrueres forsvarlig.
- Tungt manuelt arbeid med not ifm trenging/opplining av not - dette arbeidet skjedde for hurtig og rykkvis, og skapte stress hos laksen	Utvikle et utstyr som liner opp not mekanisk og i et rolig tempo for å unngå unødig stress.

4. Prosjektgjennomføring

- Beskrivelse av metodikk (og evt. hvorfor denne tilnærmingen er valgt)
- Gjennomføring av prosjektet

I all hovedsak benyttet vi kompetanse, nyutviklet utstyr og teknologi fra egne bedrifter, men vi benyttet også spisskompetanse fra Åkerblå og SINTEF. Rapporter derfra som vedlegg.

Vi planla første del av prosjektet med tanke på å teste fullskala i ventemerd ved Lerøy sitt nye slakteri på Hitra. Her kunne vi teste utstyr over lengre perioder og til en relativt rimelig kostnad. Når fullskalatestene i ventemerd fungerte godt, skulle utstyret testes ut på sjø. Underveis ble det besluttet at Lerøy ikke skulle bruke ventemerd i tilknytning til slakteriet. Dette skapte problemer for gjennomføringen av STRESSLESS. Det ble besluttet at vi skulle gå direkte for testing i fullskala på sjø. Kompleksiteten økte betydelig og testperiodene ble begrenset.

Før fullskalatest på sjø ble det gjennomført forberedende delprosjekter:

- Stranda Prolog fikk prosjektert og produsert en uttaksenhet som skulle benyttes i merden. Hovedideen her var å lage en motstrøm som skulle trigge laksen til å svømme inn i uttaket uten hard trenging samtidig med at denne motstrømmen hindret rensefisk i å bli med laksen. Midt i enheten skulle vannstrømmen skifte retning og frakte laksen videre i rør til ønsket sted. SINTEF kjørte CFD-analyser og tilpasset utformingen av den nye enheten sammen med Stranda Prolog. Dette dannet grunnlaget for produksjonen av prototyp.
- Aqualine fikk prosjektert og produsert et utstyr for automatisk lining av not ifm heving av bunnring og reduksjon av merdvolum før trenging. Denne ble testet i fullskala på en merd på Frøya. Løsningen fungerte godt, og denne er klar for industrialisering ved behov.
- Aqualine foretok en scanning av aktuelle produkter og leverandører for å finne en permeabel duk for bruk i trengeprosessens siste fase. Lerøy definerte krav til lysåpning for å fange lusegg – største åpning 100 my. Det ble testet ut flere permeable duker over to omganger i slepetanken hos SINTEF, og til slutt landet vi på en duk med lysåpning 100x300 my.
- Aqualine utviklet og produserte en trenge-not hvor den sentrale delen ble dekket med permeabel duk for å fange opp «avfall».

Fullskalatetester:

- Det ble gjennomført 3 fullskala tester på sjø
- Første test ble gjennomført på Lerøy sin lokalitet ved Halsbukta, Tingvoll kommune, den 14.juni.2019
I forbindelse med uttak og leveranse av slaktemoden laks ble det gjennomført en uttesting av uttaksenheten fra Stranda Prolog. Her ble det benyttet standard trenging uten bruk av den nyutviklede trengenoten med permeabel duk. Teknisk fungerte uttaksenheten som forutsatt og produserte en motstrøm ved inntaksåpningen hvor laksen skulle gå. Men dessverre ville ikke laksen gå inn frivillig, den viste interesse og stilte seg i motstrømmen uten å bevege seg inn i enheten. Det ble ikke gjort forsøk med sterk trenging i samråd med Lerøy. Vinduet for testingen var kun noen få timer og det ga ikke rom for endringer/tilpasninger av utstyret. Likevel fikk vi viktige tilbakemeldinger fra laksen. Åkerblå deltok i testen for å dokumentere fiskevelferden m.m.
- Andre fullskaletest ble gjennomført på Lerøy sin lokalitet Bogen 03. mai 2022 med båten Frøy Valkyrien. Testen ble gjennomført uten fisk i merden. Åkerblå deltok.
- Tredje test ble gjennomført utført 09. mai 2022 på Lerøy sin lokalitet Hausan med båten Frøy Valkyrien. Testen ble gjennomført med stor laks i merden.

Vedlagt følger mer utførlig dokumentasjon av testene.

5. Oppnådde resultater. Diskusjoner og konklusjon

- Detaljert oversikt over oppnådde resultater
Uttaksenheten til Stranda Prolog fungerte teknisk som planlagt og ga en motstrøm i åpningen inn i merden, for deretter å skifte strømmetning inni enheten. Ideen bak var at laksen skulle svømme frivillig inn i motstrømmen og bli transportert videre derfra til ønsket sted. Det ble behov for relativt sterk trenging før laksen svømte inn. Automatisk lining av not samtidig med automatisk heving av bunnring fungerte som planlagt i fullskala test i merd uten fisk.
Trogenot med permeabel duk i den sentrale delen av trengenota fungerte som planlagt. Samspillet mellom uttaksenhet og trengenot fungerte som planlagt.
- Vurdering av funnene (statistikk, gyldighet, sikkerhet, presisjon etc.)
Uttaksenheten fungerte ikke helt som forventet mht at laksen skulle frivillig svømme inn i motstrømmen. Det ble gjort forskjellige tiltak underveis i prosjektet for å forbedre løsningen uten at vi fant en god nok løsning. Med sterk nok trenging fungerte løsningen. Det var dessverre ikke rensefisk med i forsøket.
Løsningen med automatisk lining for å bedre HMS og ikke minst foreta redusering av merdvolum på en sikker, jevn og rolig måte, fungerte som forventet. Det er å forvente at fisken vil oppføre seg rolig og uten stress ved en slik trenging. Løsningen med automatisk lining er klar for industrialisering ved behov.
Trogenot med permeabel duk i sentral del av nota er klar for industrialisering. En vil ved bruk av denne løsningen kunne samle opp en betydelige deler av avfall fra fisken i trengesituasjonen.
Selv om samspillet mellom trengenot og uttaksenhet fungerte, er det fortsatt usikkert om denne løsningen tilfredsstiller kundenes behov. Spesielt gjelder dette kapasitet, men også usikkert om det oppnås tilfredsstillende forbedring mht stress hos laksen.

- Vurdering//drøfting av mulighetene for anvendelse av resultater fra prosjektet (implementering)
Slik situasjonen er i dag ser vi ikke at uttaksenheten vil være aktuell for industrialisering. Dette skyldes både resultatene fra testene, men også at Stranda Prolog er konkurs. For automatisk lining av not i merd og trengenot med permeabel duk, er disse klar for industrialisering hvis kunder ønsker slik løsning.

6. Hovedfunn

- Tre til fem kulepunkter som oppsummerer hovedfunnene i oppnådde resultater
 - Ideen om at stor laks ville svømme frivillig, uten sterk trenging, inn i uttaksenhet med vannstrøm inn i merd, fungerte ikke som forventet.
 - Fullskala prototypetest av samtidig automatisk heving av bunnring/not i merd og automatisk lining av nota fungerte som planlagt.
 - Bruk av permeabel duk med lysåpning 100x300 my fungerte som planlagt i fullskala test ved trenging.

7. Referanser

Vedlagte resultater av CFD analyse og tester utført av SINTEF etter oppdrag fra prosjektet.

8. Leveranser

- Detaljert oversikt over leveranser i prosjekt

Vedlagt følger følgende leveranser:

- SINTEF rapport CFD-analyse for uttaksenhet
- SINTEF – 2 testrunder i slepetank – permeabel duk
- Åkerblå – rapport 2019
- Rapporter fra 3 fullskaletester på lokaliteter hos Lerøy Midt
- Rapport fra fullskala test lining av not
- Bilder av trengenot med permeabel duk i sentral del av nota