



**Veterinærinstituttet**  
National Veterinary Institute



**HAVFORSKNINGSINSTITUTTET**  
INSTITUTE OF MARINE RESEARCH

## Nyhetsbrev 1: Hva skjer i Topilouse?

Hele prosjektet består av 4 arbeidspakker (work packages WP) med følgende aktiviteter som skal gjennomføres i prosjektperioden:

WP1: Merder

1. Gjennomføre modelltank studier uten fisk for å etablere kunnskap om hvordan hydrodynamiske krefter påvirker skjørt/helpresenning i et avlusningsystem
2. Gjennomføre småskala studier av fisk med produksjonsrelatert tetthet for å etablere kunnskap om distribusjon av fisk og hvordan bevegelser av fisken påvirker miksing av behandlingsvolumet
3. Sammenstille data fra punkt 1 og 2 i en dynamisk simuleringsmodell som skal forutsi effekten av krefter på konstruksjoner og effekten av adferd til fisk på miksing av behandlingsvolumet
4. Validering av modell i stor-skala eksperimenter.

WP2: Brønnbåt/tankstudier

1. Studere dosering og fordeling av legemidler i ulike typer av brønnbåt. Samt utføre observasjonsstudier av fiskeadferd og miljø.
2. Studere oksygen opptak, adferd og fysiologiske responser ved ulike avlusningsmidler

WP3: Telling av lus/evaluering av behandlingseffekt

1. Etablere en database av lusetellinger ved praktiske tellinger av lus på fisk tatt ut av merd ved ulike metoder.
2. Utføre teoretiske og statistiske analyser av tallmaterialet fra praktiske tellinger for å etablere ny kunnskap om bedre tellemetodikk
3. Validering av nye metoder ved uttesting i felt.

WP4: Sikkerhet

Gjennomføre en spørreundersøkelse om avlusning ved badebehandling relatert til sikkerhet.

Første prosjektmøte ble gjennomført 13.januar i Oslo. Deretter har aktiviteten i de ulike arbeidspakkene blitt igangsatt og arbeidsgrupper er etablert.

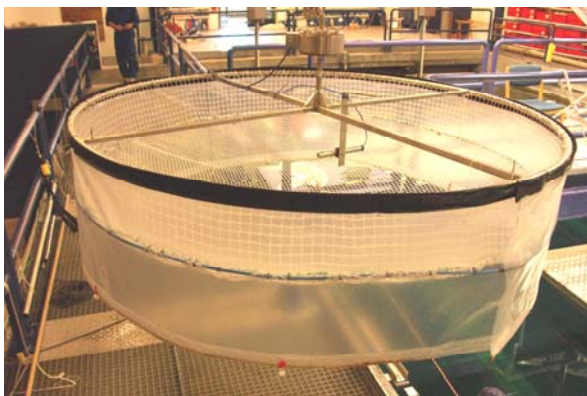
Videre følger en oppsummering fra de ulike WP om hva som hittil har blitt gjennomført.

## WP1.1: Modellskala tester med avlusings skjørt i strømningstanken i Hirtshals

I arbeidspakke 1 i Topilouse er det gjennomført en serie tester av ulike avlusings skjørt i SINTEFs prøvetank. Testene er gjennomført i samarbeid med Rantex AS.

Målet med dette arbeidet er å belyse blandingsdynamikken mellom åpne skjørtløsninger og vannmassene omkring ved ulike forhold. Det er lite som er kjent om mekanismene knyttet til hvordan fortyningen av avlusingsmiddel er påvirket av vannstrøm, fiskens egenbevegelse, oksygenering og midlenes egne blandingssegenskaper. Strømningstanken gir en unik mulighet til å isolere og undersøke samspillet mellom strøm og den tekniske utformingen av selve skjørtet.

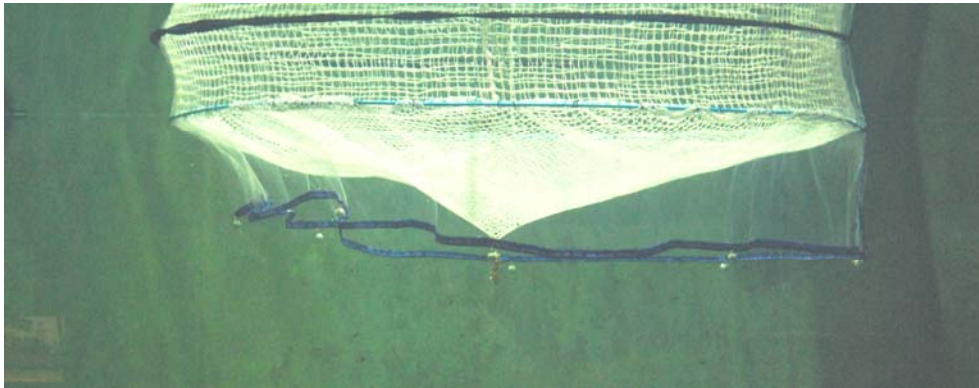
Det ble gjennomført tester i tanken i en hel uke med en omfattende forsøksmatrise med strømhastigheter fra 7cm/sek til 50cm/sek og ti ulike skjørtkonfigurasjoner. Forsøksoppsettet var laget for å kunne måle strøm, strømvirvler, fysisk deformasjon og kreftene som skjørtet påfører merdkonstruksjonen. Selve merdmodellen er laget av valset stålrør og stabilt montert i en bom over vannet. Riggeren måler kreftene som blir overført til ringen og sørger for at plasseringen blir helt lik for hvert forsøk. Alle forsøkene ble foretatt med den samme notmodellen, en not som var linet opp tilsvarende 5-6 meters dyp i fullskala og utspilt med standard bunnring. Skjørtene som ble brukt var laget tilsvarende 15 meters dybde og av gjennomsiktig plast slik at det var mulig å observere noten gjennom skjørtet, se figur under. Den stabile innfestingen gjorde det enkelt å feste skjørtene og hindret vannet i å gå over skjørtekanten og inn i merden.



*Forsøksoppsett med merd og gjennomsiktig skjørt i strømningstanken i Hirtshals.*

De forskjellige skjørtene som ble testet var av ulike kvaliteter plast med ulike tykkelser og stivheter. Alle skjørt ble testet med forskjellige vektmengder til nedlodding og med åpne og lukkede skjørt. Til sammen ble det gjort over 100 forsøk i tanken.

Resultatene er gjennomgått og analysert med tanke på volumreduksjon og fysisk deformasjon som input til simuleringer som skal gjøres i løpet av høsten 2010. Resultatene som foreligger gir altså ikke direkte svar på hvor mye "lekkasje" en kan forvente fra skjørtet. Strømnings- simuleringene vil gi informasjon om blanding-smekanismen, basert på deformasjonene som er kartlagt under testingen av modeller i tanken.



*Eksempel på oppførsel til skjørt med lukket skjørt, standard loddning og dukkvalitet i 10cm/sek strøm.*

Observasjoner av turbulensbevegelser og deformasjon gir likevel noen foreløpige holdepunkter, se bilde over. Gitt antagelse om at det er en direkte proporsjonal sammenheng mellom deformasjon og vannlekkasje, kan det se ut som om det er noe effekt både av økende stivhet og tyngde i duken og mengden blytau i underkant av skjørtet.

Det var tydelige visuelle forskjeller mellom åpne og lukkede skjøter i skjørtene. Det synes helt klart at det er viktig å lukke skjøtene for å forsøke å minimere vannutskifting i skjørtvolumet. Allerede ved minimal strøm begynner skjøtene å åpne seg og det hjelper lite å øke vekten på nedloddningen.

Ta kontakt med Erik Høy [erik.hoy@sintef.no](mailto:erik.hoy@sintef.no) eller Pascal Klebert [pascal.klebert@sintef.no](mailto:pascal.klebert@sintef.no) hvis du vil vite mer om forsøkene eller om strømningstanken i Hirtshals.

## **WP2.1: Studier av fordeling av legemiddel i brønnbåt.**

God fordeling av legemidler i brønnbåt er særdeles viktig for å oppnå god effekt av behandling og sikkerhet for fisk. Studier gjennomført ved fordeling av hydrogenperoksid viser at det er nødvendig med ulike justeringer av ulike brønnbåters inndoseringssystem for gode avlusningsresultater. Trolig gjelder dette for alle typer legemidler.

Prosjektet ønsker å bygge på arbeidet som er utført mhp bruk av hydrogenperoksid i brønnbåt, og samtidig benytte seg av prøvetakingssystemet som er utviklet for uttak i brønn.

For studier av fordeling av legemidler i brønnbåt vil vi bruke DNA-tracer. Dette er korte kunstige DNA-tråder som blandes i vannet sammen med avlusningsmiddelet og som vil spre seg med dette. Konsentrasjon av DNA tracer i prøvene tatt ut i rommet vil fortelle hvor mye avlusningsmiddel som var på stedet da prøven ble tatt. Fordeler med å bruke denne teknologien er at veldig lave konsentrasjoner av sporstoffet kan bestemmes samt at analysekostnad er vesentlig lavere sammenlignet med kostnader ved direkte analyse av legemiddel.

Tidligere resultater fra en studie i merd, der fordeling av DNAttracer og alphamax ble studert, tyder på at DNAttracer har samme fordelingsmønster i sjøvann som alphamax. Det er likevel ønskelig at det gjennomføres et studium der fordeling av både DNAttracer og pyrethroider blir analysert av to hensyn:

1. Bekreftelse av resultatene på merdstudier der DNAttracer og pyrethroider fordelte seg likt
2. Usikkerhet mht. om det er elementer i brønnbåten eller vannet som binder pyrethroider

Det er gjennomført prøvetaking i en brønnbåt, Steigen. Denne brønnbåten har to rom à 500 m<sup>3</sup>, og har blitt modifisert for optimal fordeling av hydrogenperoksid. Denne brønnbåtens system og muligheter for justeringer er godt kjent.

To studier ble gjennomført der DNAttracer ble blandet med hhv Alphamax og Betamax i en blandingstank på 1500l før innføring i brønnen fra mange punkt i toppen av brønn, lignende et sprinkelsystem.

Utviklet prøvetakingssystem gjorde det mulig å ta prøver fra 15 punkt fordelt i brønn. Prøver for analyse av sporstoff ble tatt av alle punkt ved tidspunkt: 3, 5, 7, 10, 15, 20, 25, 30, og 35 minutter.

Utvalgte prøver ble tatt ut for direkte analyse av hhv alphamax og betamax. Direkte analyse av pyrethroidene gjennomføres av Pharmaq og Novartis.



Bildet viser prøvetakingsystemet plassert i brønn. Tre linjer, plassert diagonalt i rommet med fem uttakspunkt.



Prøvetaking ved den ene av tre stasjoner ved bestemte tidspunkt.

Resultater fra dette studiet er under opparbeiding, og grunnet optimalisering av DNAtracer metodikken er en noe forsinket i prosjektet.

For spørsmål vedrørende WP2.1 kontakt Randi N Grøntvedt  
[randi.grontvedt@vetinst.no](mailto:randi.grontvedt@vetinst.no)

## WP2.2 Undersøkelser av oksygenopptak, atferd- og fysiologiske responser under avlusing i karforsøk.

Laksen har et oksygenforbruk som avhenger av størrelse, temperatur, aktivitet, forinntak, metabolisme, stress og annet. Under avlusing avgrenses oksygentilførsel ved at vannstrøm stoppes i merder/ brønnbåt og at den kontrolleres av tilsetning av oksygen og eventuelt gjennomstrømmende vann i brønnbåt. Det er viktig å kunne beregne forbruket for å ha utstyr og oksygen tilgjengelig i tilstrekkelig mengde under avlusing. Per i dag er det lite kjent hvordan oksygenopptaket endres gjennom en badebehandling ved bruk av avlusingsmiddel. Preliminære undersøkelser i merder antyder at forbruket er 2 til 3 ganger i forhold til normalt. Dette delprosjektet skal se på oksygenforbruk i pilotforsøk og to ulike fulle forsøk.

Avlusing ble gjennomført ved ulike vanntemperaturer og med ulike legemiddel i kar hvor oksygenforbruk kunne beregnes og atferd observeres ved Havforskningsinstituttet, Matre.

### Pilotforsøk , 26-27 januar 2010. Oksygenforbruk ved avlusing med ALPHAMAX (deltamethrin) i kar.

Avlusing ble gjennomført i 16 stk 500 L kar med laks ca 400 g,  $10 \text{ kg/m}^3$ . Normalt oksygenforbruk for karet ble beregnet på nedgang fra 120 til 100% metning i tillegg til perioden før hyperoksygenering startet. Ved 100% metning ble avlusingsmiddel tilsatt i henhold til bruksanvisning og full vannflow satt på igjen etter 30 minutt. Oksygenforbruk skal beregnes basert på nedgang i oksygennivå, fratrukket tilført mengde og beregnet ihht. biomasse.

Preliminære resultat:

*Oksygenopptak:* Dette er ikke ferdig opparbeidet, men hittil er det antydning liten endring i forbruk.

*Atferd:* Det ble observert hakkende gjellebevegelse, mer ustabil gjellefrekvens, mer fisk på bunn, mer utras/ hoderisting, kraftigere kroppsbevegelser, litt panikk, mer urolig fisk.

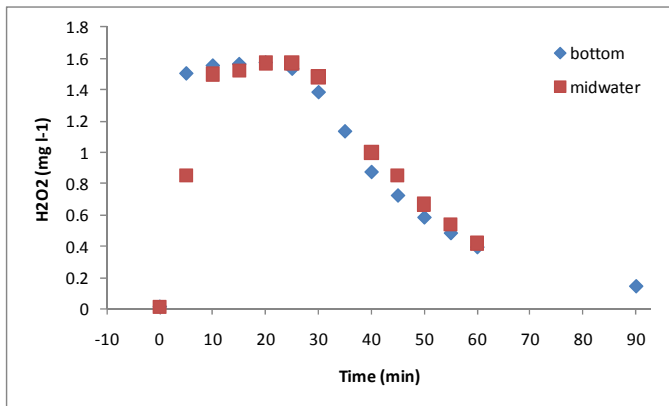
### Forsøk 1, 11 mai - 10 juni 2010, miljøhall. Avlusing ved ulike legemiddel 7 juni.

Avlusing ble gjennomført i 12 stk 3-m kar med en biomasse på ca  $10 \text{ kg/m}^3$  med 4 ulike legemiddel (Alphamax, Betamax, Salmosan,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ) ved  $14 \text{ }^\circ\text{C}$  ved normal vanntilførsel (80 l/min og oksygen = 90 %). Fisken ble sultet dagen før avlusing. Oksygenforbruk ble beregnet basert på nedgang i oksygennivå, fratrukket tilført mengde og beregnet ihht. biomasse. Legemiddel ble tilsatt ihht. forskrevne doser og varighet. Atferd ble observert med 12 kamera plassert i senter av hvert enkelt kar på 30 cm dyp og 12 stk kamera plassert 4 m over kar. Analyser utføres med billedanalyse og manuelle observasjoner i etterkant. Atferdsmål som ble registreres var ventilasjonsfrekvens, dynamikk i gjellelokkbevegelse, svømmehastighet, gruppestruktur, overflateaktivitet, horisontal og vertikal distribusjon og variasjon mellom enkeltindivid. Fødeinntak ble målt gjennom uken før etter en dag sult og en dag hvor 0-uttak høves ut. Dette ble repetert i 4 dager etter behandling. Fysiologi ble undersøkt ved å ta ut blod, gjeller og muskel ved ulike tider.



**Histologi:** Prøver av gjelle og skinn ble tatt ut for senere histologiske undersøkelser.

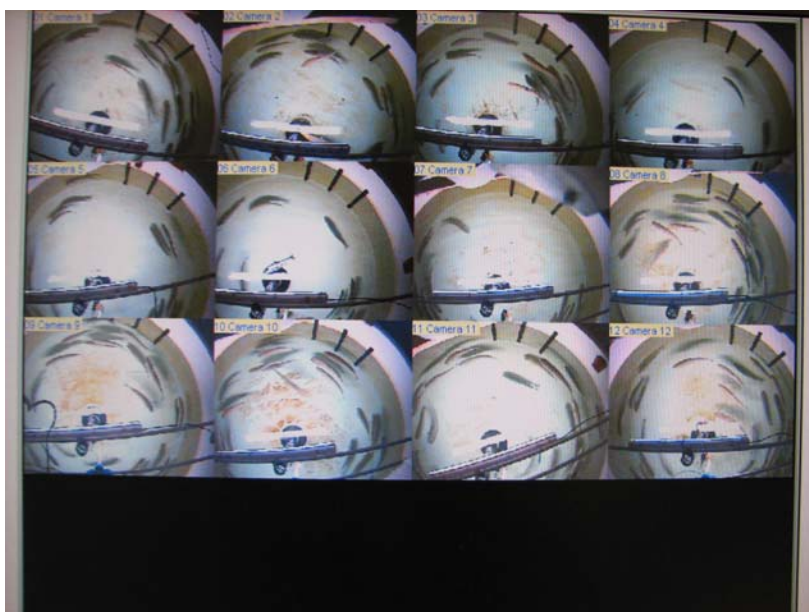
**Resultat:** Er hittil ikke opparbeidet, men etter behandling med hydrogenperoksid døde all fisk, dosering gitt i figur 1.



Mengde hydrogenperoksid i vannet under behandling hvor all fisk døde.



Atferdsobservasjoner under vann.



Atferdsobservasjoner ovenfra.

Forsøk 2. 11 juni - 15 august 2010. Avlusing ved ulike temperaturer.

Avlusing med Alphamax ved 4 ulike temperaturer (2, 7, 12 og 17 °C). Atlantisk laks (1.5 kg) ble gjennomført 10. august etter aklimering til de ulike temperatuene.

Metodikk benyttet som beskrevet i forsøk 1.

Resultat er ikke opparbeidet.

For spørsmål vedrørende WP2.2 kontakt Frode Oppedal: [frodeo@imr.no](mailto:frodeo@imr.no)



### WP3: Evaluering av behandlingseffekt ved telling av lus

I løpet av prosjektperiodens første halvår har vi fått ansatt en post doc i prosjektet, Dr. Daniel Jimenez. Daniel er en spansk veterinær, med en doktorgrad fra California innen epidemiologi. Han har nå i august blitt ansatt ved seksjon for epidemiologi ved Veterinærinstituttet i Oslo. Daniel vil være ansvarlig for innsamling av data og analyse av denne i arbeidspakke 3 i Topilouse.



Dr. Daniel Jimenez

Første arbeidsoppgave i denne arbeidspakken er å samle inn data på lakselus distribusjon i store merder (157 m i omkrets). Dette datamaterialet vil danne grunnlag for utvikling av nye metoder og anbefalinger for telling av lus i store enheter.

16. - 19. august dro Daniel og Peter A. Heuch til Roan i Nord-Trøndelag for å telle lus ved en Salmar lokalitet. Ved hjelp av god innsats fra anleggets ansatte ble det samlet inn data om lakselus talt på 100 fisk i hver av de åtte merdene på lokaliteten. Disse data blir nå analysert. Videre innsamling av data i felt vil bli utført i løpet av de neste månedene ved andre lokaliteter.

For spørsmål vedrørende WP3 ta kontakt med Peter Andreas Heuch:  
[peter-andreas.heuch@vetinst.no](mailto:peter-andreas.heuch@vetinst.no)

## **WP4: Sikkerhet**

### **Årsaker til økt dødelighet etter lusebehandling**

#### Resultater fra spørreundersøkelse

I forbindelse med prosjektet har SINTEF Fiskeri og havbruk gjennomført en spørreundersøkelse om avlusing våren 2010.

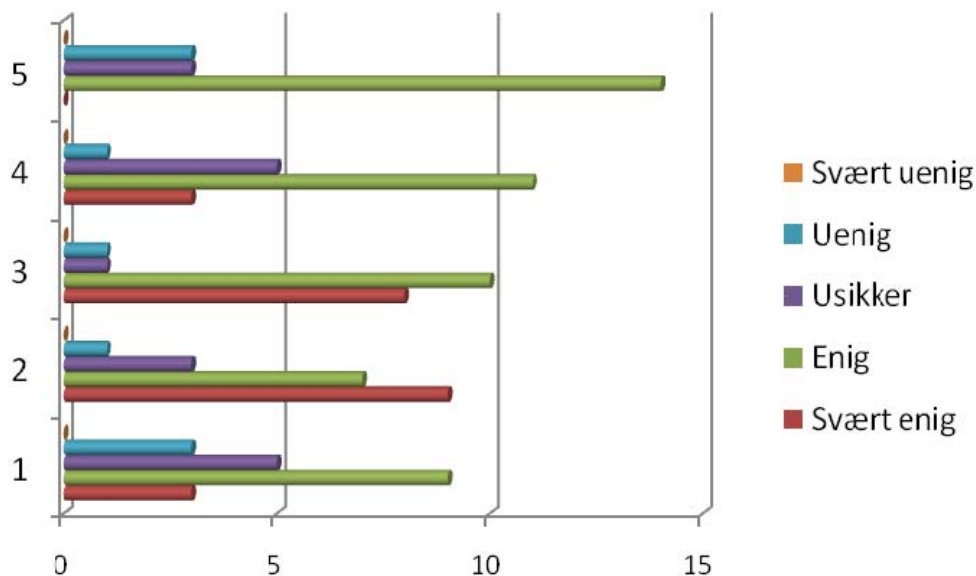
I den senere tid er det gjennomført flere omfattende avlusingskampanjer med ulike legemidler og teknologier. I forbindelse med enkelte av disse lusebehandlingene er det registrert økt dødelighet og massedød. Det er med denne bakgrunnen, og en gryende bekymring, at det ble gjennomført en spørreundersøkelse for å forsøke å belyse hvilke faktorer som er gjengangere i disse tilfellene og hva som oppleves som mest problematisk.

Undersøkesskjema ble sendt ut til oppdrettsbedrifter langs kysten fra Stavanger til Nord -Trøndelag og var inndelt i to deler:

- Del 1. Enig/uenig-skala for utsagn om avlusing (spørsmål 1-27).
- Del 2. Risikovurdering av hendelser som kan oppstå under avlusing (spørsmål 28-37).

Det ble levert inn 20 besvarelser, i hovedsak fra personell med praktisk kjennskap til dagens avlusingsmetoder ved sjøbaserte oppdrettsanlegg (driftsledere, røktere og fiskehelsepersonell). Det var ikke nok dekning i svarmaterialet til at resultatene omfatter behandling mot lus i brønnbåt.

De største risikofaktorene under avlusing synes å være oksygenvikt, overdosering eller ujevn innblanding av legemiddel, sterk strøm og avlusing ved høye temperaturer. Det er ikke registrert noen tydelig sammenheng mellom de ulike behandlingsmidlene og dødelighet, men det er en klar oppfatning av at operasjonene er følsomme for forsinkelser i og med at forlenget behandlingstid ser ut til å føre til økt dødelighet, se figuren under for et utdrag av resultatene.



Figuren viser antall svar per utsagn.

*Utdrag av resultater: 1: Det er et ønske om trening eller spesialiserte team for avlusing 2: Det oppstår størst fiskedødelighet når det er over 12 °C i sjøen og fiskens oksygenbehov er høyt. 3: Sterk strøm på lokaliteten er ofte hovedårsaken til at ting går galt under en avlusingsprosess. 4: Det er sammenheng mellom høy fisketetthet i behandlingsvolumet og hvor mye fisk som dør. 5: Det er sammenheng mellom hvor lang tid avlusingsprosessen tar, og hvor mye fisk som dør.*

I forhold til risikovurderingene i besvarelsene, er det bekymring knyttet til dosering av både oksygen og legemiddel. Det uttrykkes ved at ujevn fordeling og innblanding i merdvolumet vil føre til både over- og underdoseringer som er farlige for fisken.

Vi håper at resultatene kan være med på å begrense dødelighet i forbindelse med avlusing, dels gjennom rettet utvikling og forbedring av utstyr og gjennom økt fokus på å kontrollere risikomomenter i operasjonene. Kunnskap om hvor risikoen er størst under avlusing er viktig for å prioritere forbedringstiltak med hensyn til fremtidige avlusingsoperasjoner.

En oppsummering av undersøkelsen vil være tilgjengelig i hovedrapporteringen til Topilouse.

For spørsmål om undersøkelsen, ta kontakt med Øyvind Prestvik [oyvind.prestvik@sintef.no](mailto:oyvind.prestvik@sintef.no) eller Erik Høy [erik.hoy@sintef.no](mailto:erik.hoy@sintef.no).