

# Pågående lakselusforskning -kort oversikt og noen utvalgte resultater

Randi Nygaard Grøntvedt  
Prosjektleder  
FHF - koordinering av lakselus FoU



**Veterinærinstituttet**  
Norwegian Veterinary Institute

# Pågående forskning innenfor mange ulike tema:

- Populasjonsdynamikk
- Hydrodynamiske modeller
- Økonomiske modeller og beslutningsstøtte
- Medikamentell behandling og relatert teknologi utvikling
- Rensefisk (leppefisk og rognkjeks)
- Molekylær biologi
- Vaksineutvikling
- Immunkontroll og interaksjon parasitt/vert
- Avl
- Påslagshemmere mot lus (fôr)
- Andre ikke-medikamentelle tiltak mot lus
- Resistensmekanismer
- Overvåkning (telling og resistens)
- Vill laksefisk og lakselus



# Salmon louse - prevention and treatment (PrevenT)

- NFR forskningsprosjekt:
  - Finansiert av NFR og FHF, løper ut 2013
- Populasjonsdynamikk (epidemiologi)
  - Lakseluspopulasjonsmodell
- Populasjongenetiske studier
- Resistensovervåkning:
  - Videreutvikling av bioassay og nye metoder
- Vaksineutvikling





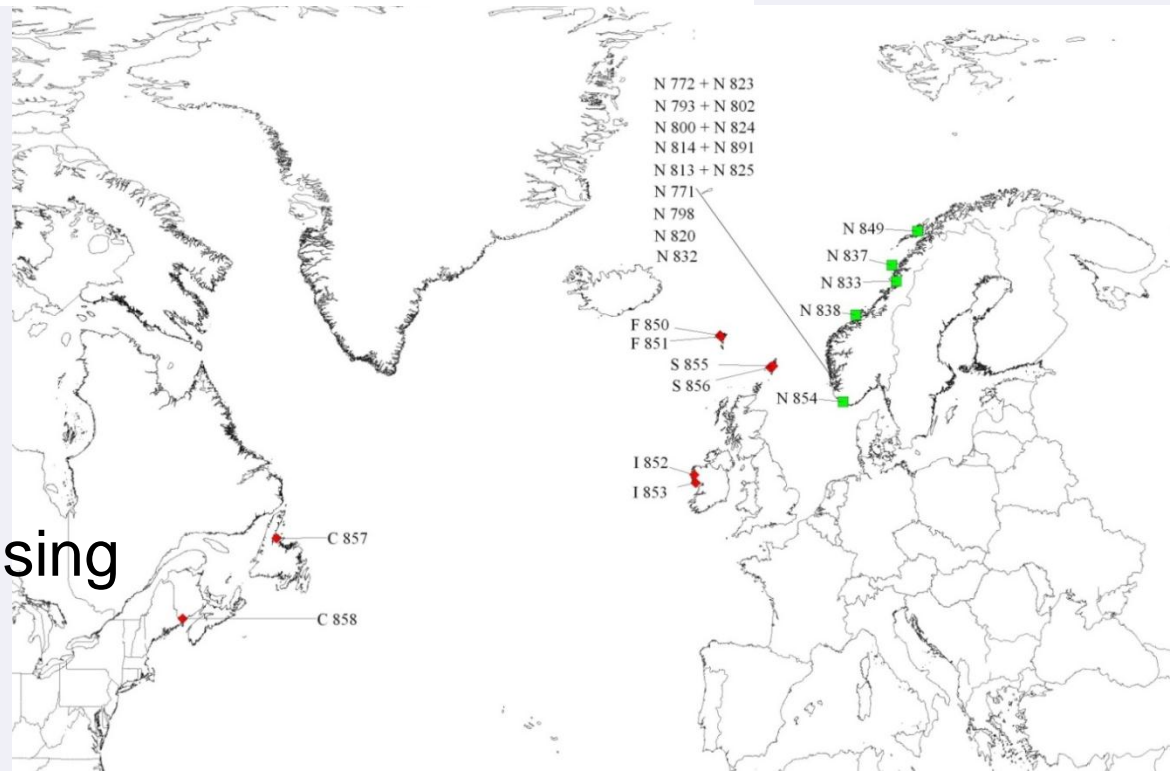
# Population genetic structure of the parasitic copepod *Lepeophtheirus salmonis* throughout the Atlantic

Kevin A. Glover<sup>1,\*</sup>, Åsta B. Stølen<sup>2</sup>, Amber Messmer<sup>3</sup>, Ben F. Koop<sup>3</sup>, Ole Torrissen<sup>1</sup>, Frank Nilsen<sup>1,2</sup>

## SAMPLES:

>2500 lice from  
22 locations

5 Norwegian farms  
pre- and post delousing

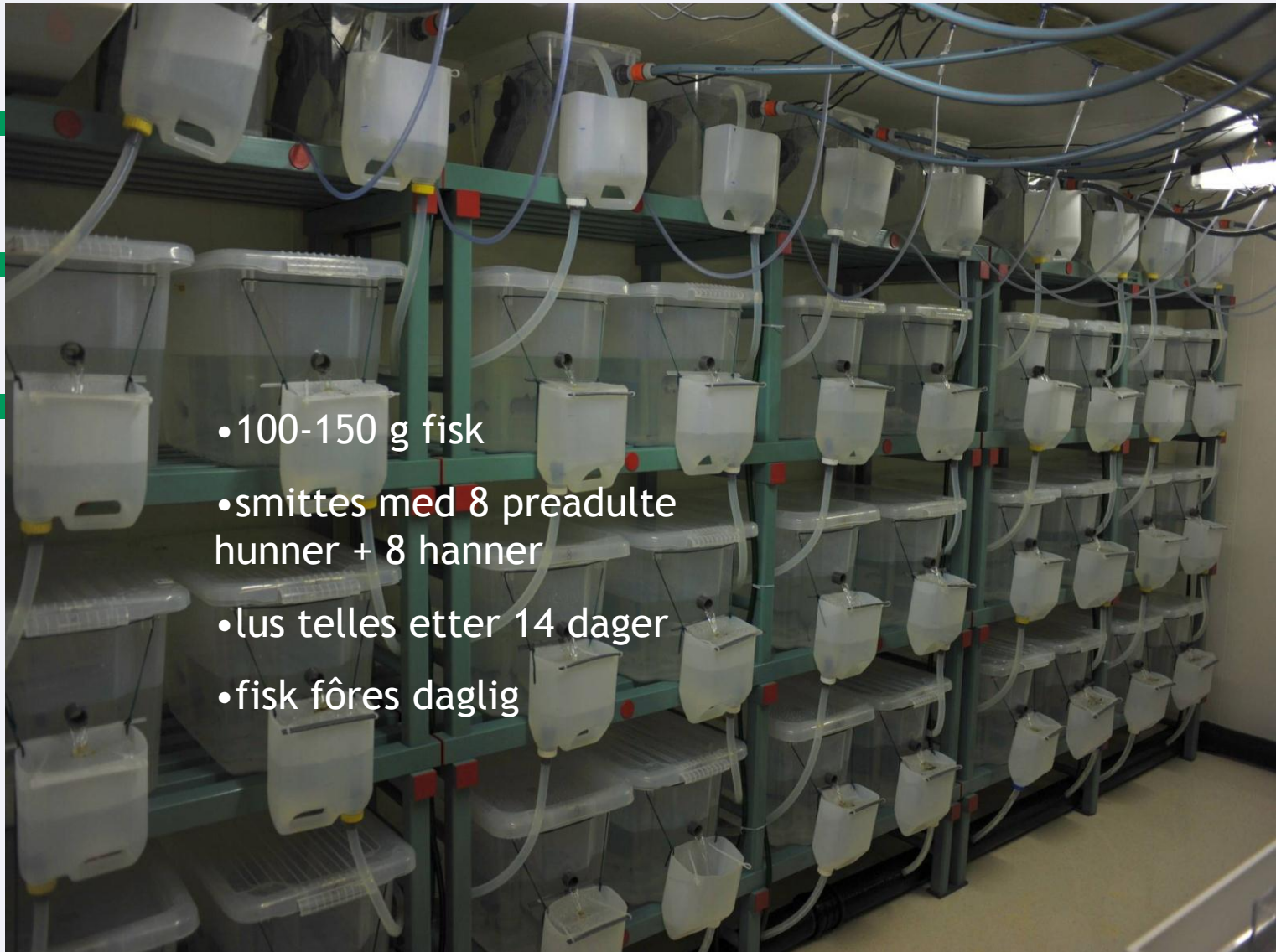


# Populasjonsgenetiske studier

- Liten genetisk variasjon i *L.salmonis* populasjon i Atlanter
- Ingen bevis for lokale populasjoner
  - Ingen genetisk variasjon observert fra lus hentet fra 19 lokaliteter i Norge
  - Ingen genetisk variasjon innen landene Canada, Irland, Shetland og Færøyene
- Dette betyr at resistens gener vil spres fra region til region



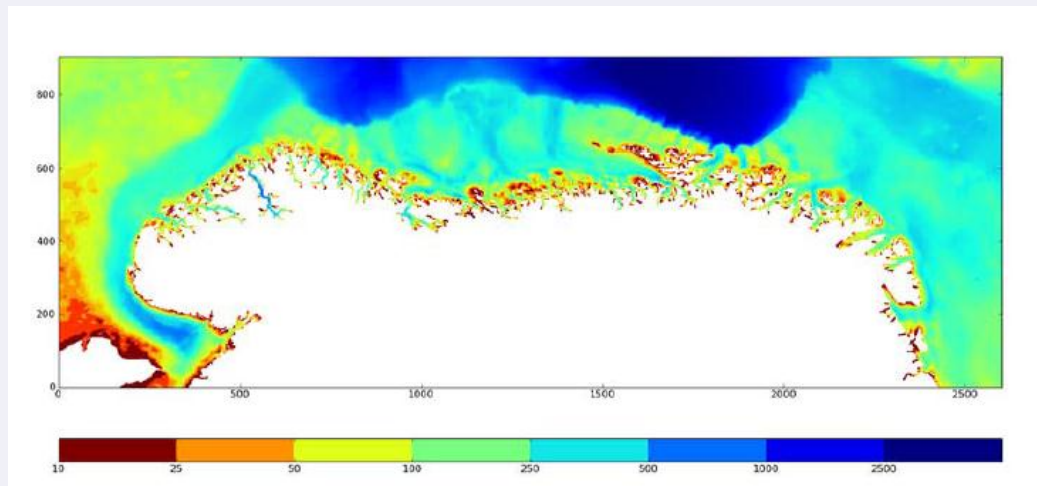
# Vaksine utvikling - noe nytt?



- 100-150 g fisk
- smittes med 8 preadulte hunner + 8 hanner
- lus telles etter 14 dager
- fisk fôres daglig

# Strømmodellering/hydrodynamiske modeller

- MODS strømmodellering og smittespredning (160)
  - Havmodell Møre og Romsdal og trøndelagskysten
  - Finansiert av næring (FHL) og fylkeskommuner
- NorKyst 800
  - havmodell for hele norskekysten



# SALMODIS

- NFR forskningsprosjekt (løper fra 2011 til 2013)
  - finansiert av NFR og FHF
- Bærekraftige kontrollstrategier for sykdom i lakseoppdrett:
  - beslutningstøtte som integrerer **økonomiske, miljømessige og sosiale dimensjoner**
- Hovedmål: forbedre beslutningsgrunnlag for sykdomskontroll i lakseoppdrett
  - knyttet til bruk av flere typer modellering og simulering
    - havstrømmer
    - smittespredning
    - økonomiske modeller
- Fokus på sykdomsbekjempelse generelt og PD/lus spesielt.



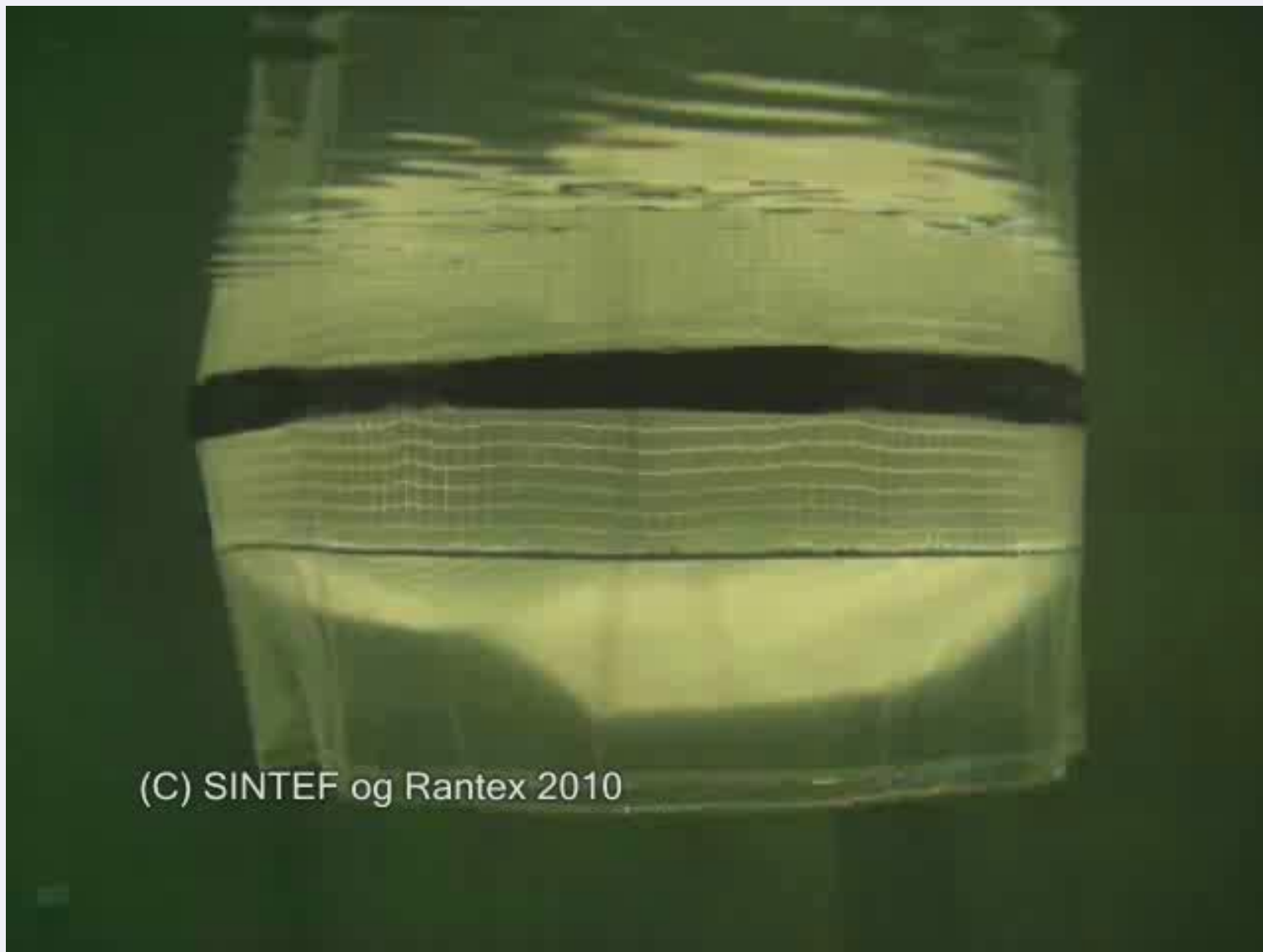


# Topilouse; relatert til praktisk bruk av legemidler

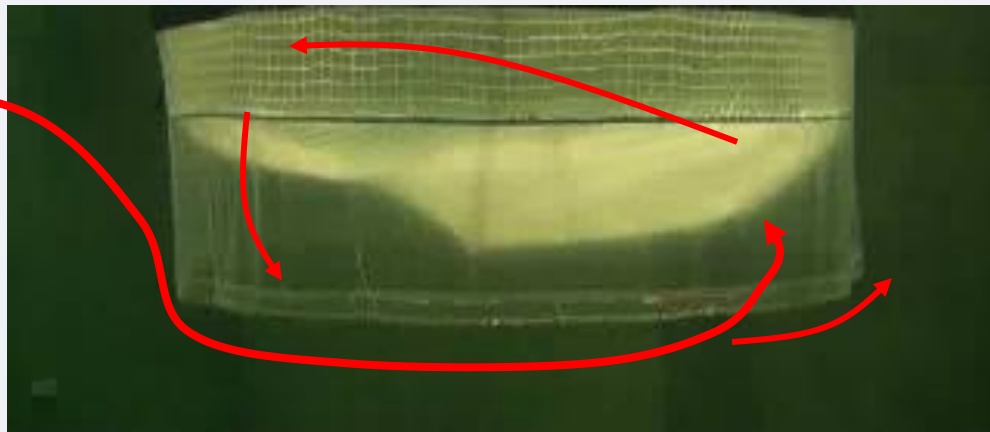
- NFR KMB prosjekt (2010-2012)
  - Finansiert av FHF/NFR og industrielle partnere
- Arbeidspakke merdavlusning
  - Simulering av badebehandlingsmetoder i merd
    - studier om; fordeling av legemiddel, teknologi, adferd og oksygenopptak
- Arbeidspakke brønnbåt
  - Studier av fordeling av legemidler og fiskeadferd i brønnbåt
- Arbeidspakke sikkerhet
  - Spørreundersøkelse relatert sikkerhet for fisk og folk vedr. badebehandling i merd og brønnbåt
- Arbeidspakke evaluering av effekt etter behandling
  - Lakselustelling generelt
  - Lakselustelling for evaluering av effekt



# Modell-skala testing av skjørt som avskjerming



# Testing in flow tank, principle drawing of external water flow



Photo; Pascal Klebert, SINTEF

# Testing av utsett/slipp av helpresenning i forhold til ulike strømretninger



# Salmon Louse Research Centre (SLRC)

## Senter for forskningsdrevet innovasjon (SFI)

- Molekylærbiologi
  - LiceBase
  - Grunnleggende biologi (vekst, reproduksjon og endokrin systemer)
  - utvikling av molekylærbiologisk verktøy
- Resistensmekanismer
  - nye sensitivitets metoder
- Immunkontroll (spesifikk og ikke-spesifikk)
- Luselab
- Påslagshemmende dietter (fôr)
- Vaksineutvikling
- Utvikling av nye legemidler mot lus

Satt inn i en IPM sammenheng



# Rensefisk

- NFR KMB prosjekt: Finansiert av FHF/NFR og næringsaktører (2010-2012)
  - Optimalisert produksjon, ernæring og bruk av berggylt
    - utvikling av dietter til stamfisk og yngel
    - studier av temperaturregimer knyttet til opptak av næringsstoffer
    - studier av fordøyelsesenzymer
    - praktisk bruk av oppdrettet berggylt
- FHF -prosjekt (2011- 2013)
  - Produksjon av leppefisk
- Forprosjekt RUP Hordaland og Regionalt forskningsfond Hordaland
  - Fiskehelse - relatert til leppefiskproduksjon
- NFR BIP prosjekt: Finansiert av NFR og næringsaktører (2011-2013)
  - Produksjon og bruk av rognkjeks
- IN-støttede prosjekt:
  - Overvintring og gjenbruk (2010-2011)
  - Effektiv fangst av leppefisk (2010)
  - Effektiv fangst og logistikk (etablerer stipend)
  - Industri utvikling
    - Kommersiell produksjon berggylt (4 aktører)
    - Kommersiell produksjon rognkjeks (1 aktør)



Foto: Espen Grøtan



# Oppdrettet berggylt spiser lus



# Avl

## ■ FHF/NFR prosjekt (2007-2012)

- Towards selection for increased resistance to the salmon louse in Atlantic salmon
- (produkt på markedet - SalmoBreed)

## ■ NFR BIP prosjekt (2010-2012)

- Utvikling og implementering av markør assistert/genomisk seleksjon for resistens mot lakselus og andre egenskaper i avlsmålet
- Aqua Gen AS





# Andre pågående FoU relatert til molekylærbiologi og interaksjoner vert/parasitt

- NFR prosjekt (FUGE) + industri
  - Arbeid rettet mot sekvensering av lakselusgenomet
  - funksjonelle studier vert parasitt interaksjoner
- Havforskningsinstituttet, FHF, UiB + industri
  - Sekvensering av lakselusgenomet
  - Videre arbeid (annotering) skjer i SLRC
- FHF prosjekt (2010-2013)
  - Interaksjon mellom laks og lakselus
  - Dynamikk; formering av lakselus ved lave lusetall
- IN, SkatteFunn, regionalt forskningsfond + industri
  - interaksjon mellom laks og lakselus
    - mucus defence proteins, proteomics



# Andre pågående prosjekter relatert til legemiddelbruk og teknologiutvikling

- IN
  - Kombinasjonsmetoden (2007-2010)
- Regionalt forskningsfond
  - Forbedret metode for heving og senking av bunnring
- IN (IFU-prosjekt) og Skattefunn:
  - Videreutvikling og bruk av helpresenning

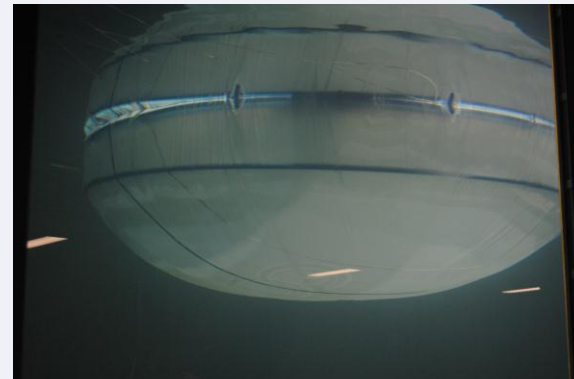


Foto: Knut Botngård

Setting av helpresenning i strømtank Hirtshals

# Andre FoU prosjekter relatert til ikke-medikamentelle tiltak mot lus

- FHF-prosjekt (avsluttet)
  - Mekanisk avlusning, videreutvikling i regi av næring
- NFR BIP prosjekt (2011-2012)
  - Seafarm Pulse Guard: Beskyttelse av laks i oppdrettsanlegg mot lakselus
- Forprosjekt, regionalt forskningsfond
  - lakselusfeller
- IN-prosjekter:
  - Lakselusfelle
  - Blåskjell som biologisk filter (avsluttet)
  - Flere ulike tilnærminger og teknologier under uttesting og utvikling



# Andre pågående prosjekter relatert til lakselusovervåkning

- FHF-prosjekt + ERA net
  - Visualice, lakselus-telleramme
- Regionalt forskningsfond (BIP-prosjekt)
  - Videreutvikling av planktonteller for deteksjon av frittlevende lakseluslarver



Foto: Johanne Arff, SINTEF

# Lakselus overvåkning vill laksefisk

- Nasjonalt overvåkningsprogram (forvaltning)
  - Etablert for å evaluere nasjonale laksefjorder
  - Utvikling/standardisering av ”tellemetoder” av lus på vill laksefisk (sjørret/utvandrende vill laksesmolt)
    - Tråling
    - Bur
    - Rusefangst
- Flere regionale initiativer
  - Fylkeskommuner/næring (selskaper og FHL)



# Hvor går vi, kort sikt (neste 2 år)?

## 1. Strukturelle tiltak

- Bruk av soner
  - Synkronisert produksjon
  - Brakklegging

## 2. Rensefisk

## 3. Biologisk kontroll

- Vaksiner
- Avl
- Påslagshemmere
- Andre hittil ukjente biologiske kontroll tiltak?

## 4. Strategisk og optimalisert bruk av legemidler

## 5. Andre tiltak

- Mekanisk avlusing
- Andre