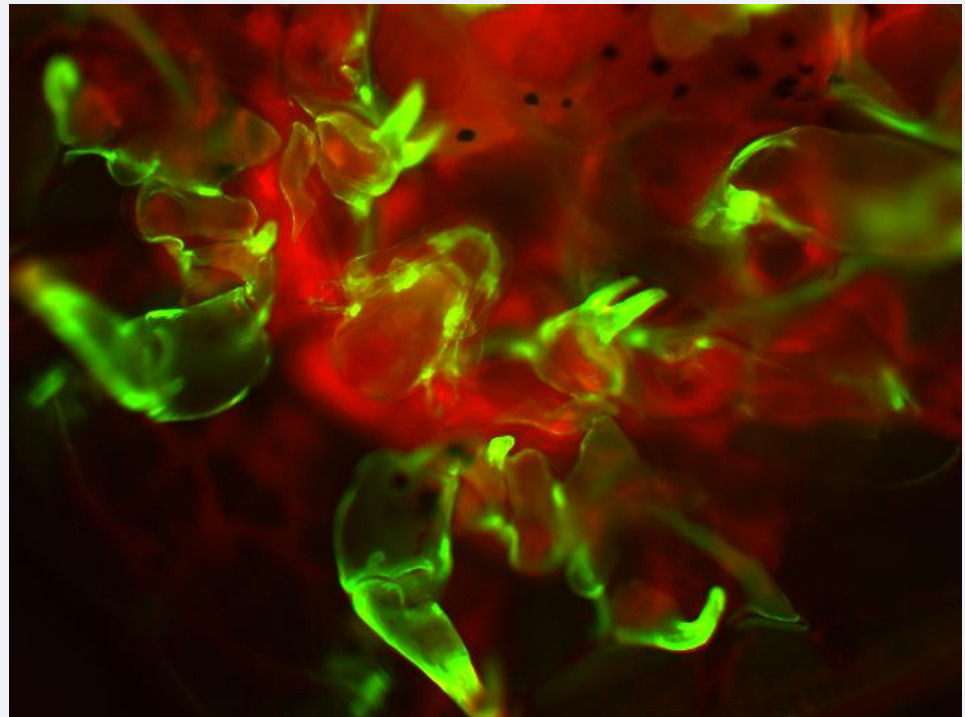


Status - oversikt over FHF sitt engasjement i nasjonal og internasjonal lakselusforskning

Randi Nygaard Grøntvedt
Forsker/Koordinator
FHF lakselusforskning



Foto; Sussie Dalvin, Havforskningsinstituttet



Veterinærinstituttet
— *National Veterinary Institute*

FHF Koordineringsprosjekt

- Etablert eget prosjekt for koordinering av lakselus FoU senhøsten 2009
- Varighet ut 2011
- Veterinærinstituttet prosjektleder

- 3 langsiktige mål:
 - Bidra til effektiv utnyttelse av resultater fra utviklingsprosjekter i næringen og leverandørindustrien for hele næringen
 - Bidra til rask implementering av kunnskap fra forskningsprosjekter til næringen
 - Bidra til nye forskning- og utviklingsprosjekter for ny kunnskap og dokumentasjon om tiltak i bekjempelse av lakselus.



FHF engasjement i prosjekter

■ Pågående prosjekter:

- PrevenT
- Topilouse
- Leppefiskprosjekt
- Sekvensering av lakselusgenom
- Avl
- Interaksjon mellom lus og laks

■ Nylig avsluttede prosjekter:

- Mekanisk fjerning av lus
- Hardangerfjord lakselusprosjekt
- Concerted action - Lice international (CALI)

■ Annet engasjement

- Etablering av internasjonal lakselusplattform:
 - Sea lice multination
- Arbeidsmøte leppefisk

Plattformprosjekt PrevenT (NFR/FHF)

- WP1: Epidemiologi
- WP2: Genetiske markører SNPs
- WP3: Resistensdiagnostikk
- WP4: Vaksine utvikling

- Partnere:
 - Havforskningsinstituttet
 - Universitetet i Bergen
 - Veterinærinstituttet
 - Norges veterinærhøgskole
 - Norsk regnesentral
 - Norsk institutt for naturforskning
 - Centre for Integrative Genetics (CIGENE)



WP1: Epidemiology

■ Mål:

- Estimere forekomst av ulike stadier av lakselus, og vise dette i kart på nett i nåtid og som fremtidsvarsel
- Identifisere områder og lokaliteter med resistensproblemer
- Initiere bruk av modellene til simulering av effekter av tiltak
- Teste prediksjoner for spredning av lakselus med strømmodeller
- Identifisere viktige kunnskapshull og databehov
- STATUS?

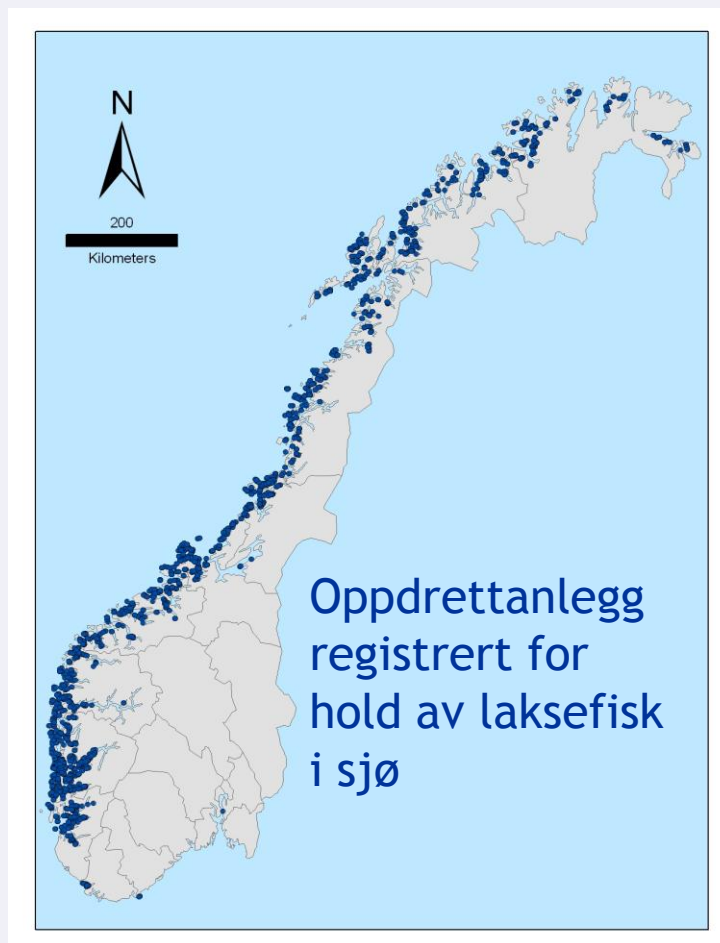
Data

■ Havbruksregisteret

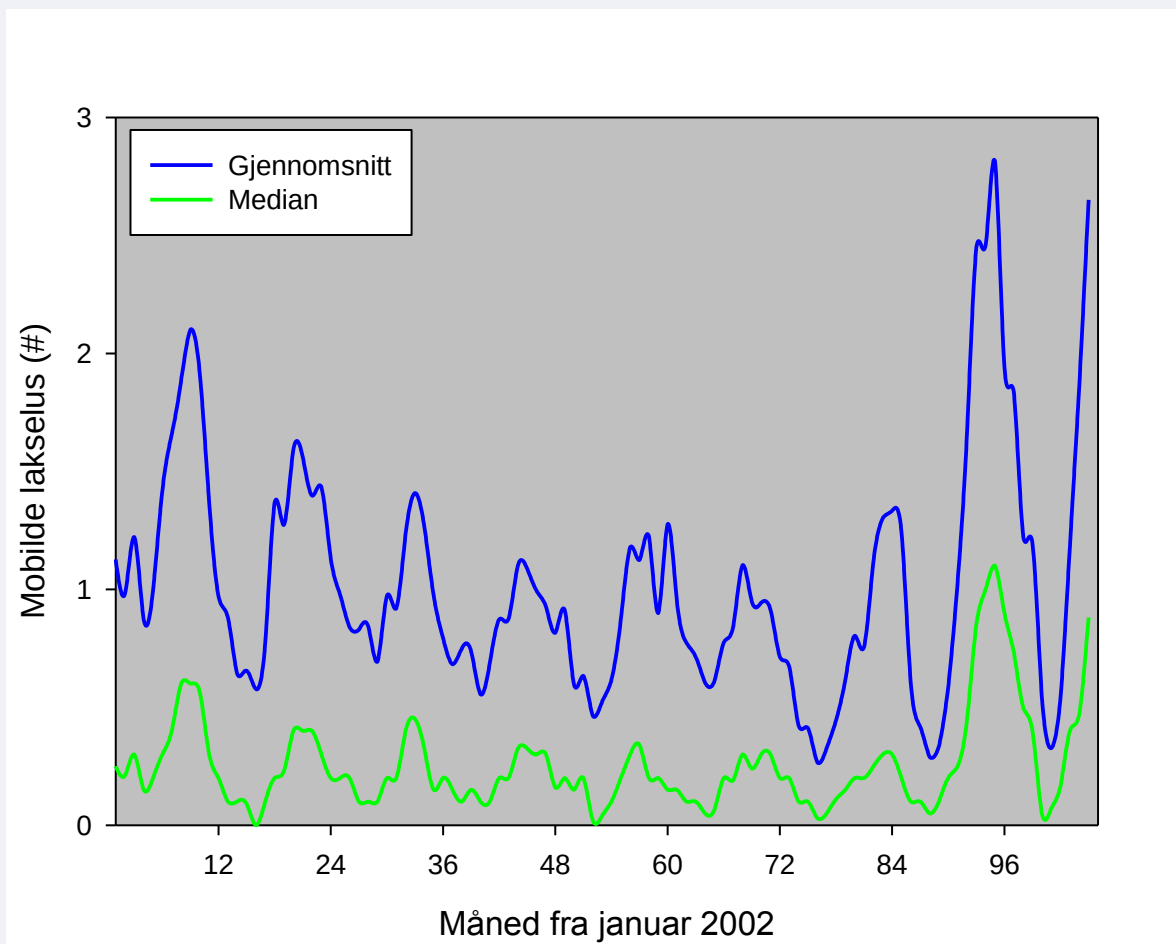
- geo-referanser
- eierskap
- produksjonskarakteristikk

■ Havbruksdata (månedssrapporter, her på lokalitetsnivå)

- fiskedata
- lusedata
- behandlinger
- leppefisk
- vanntemperatur

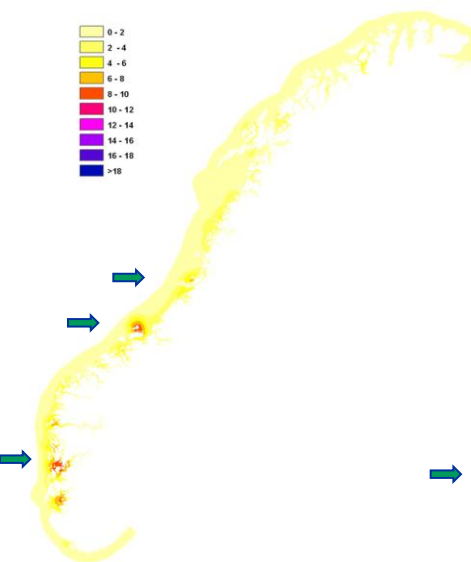


Oppdatert frem til september 2010

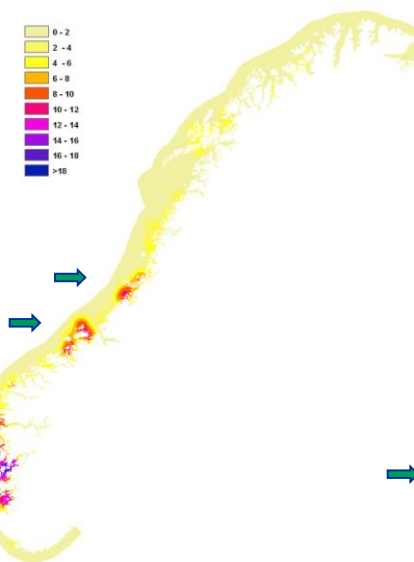


Kjernetetthet av fiskebiomasse

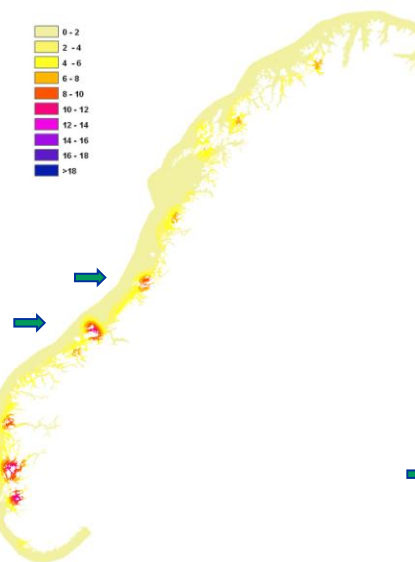
Mai 2005



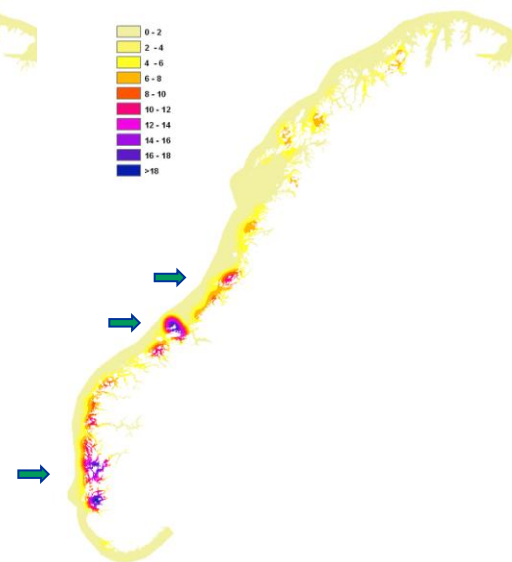
Okt 2005



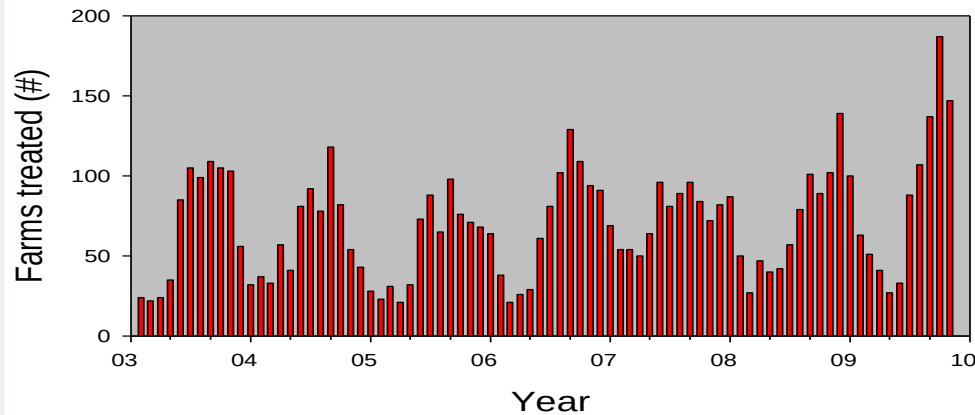
Mai 2009



Okt 2009

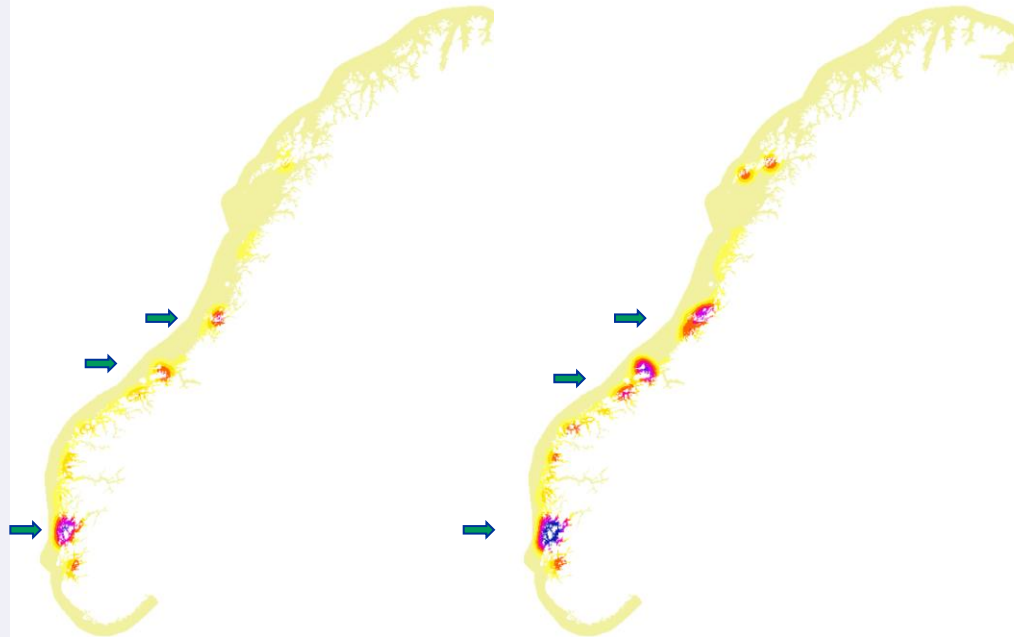


Rapportert behandling (0/1 data)

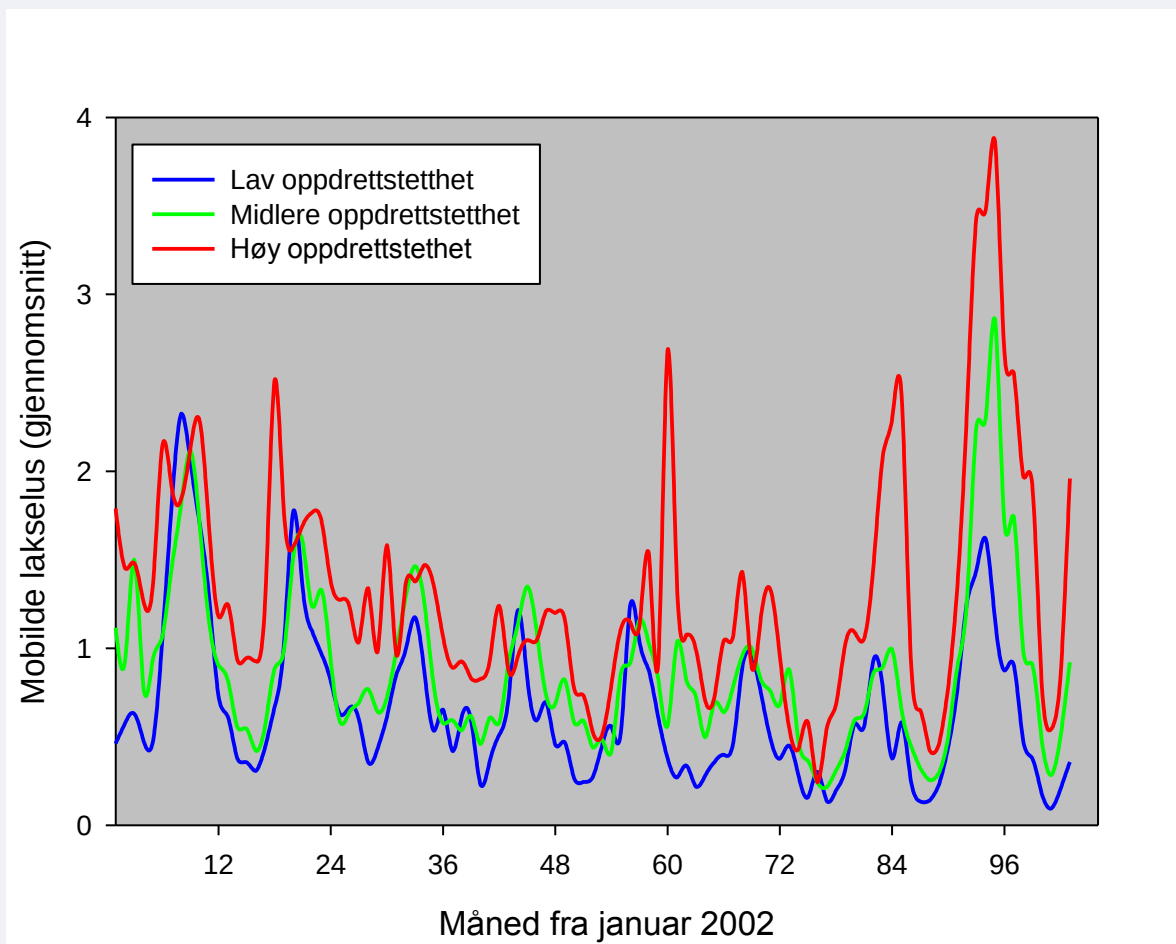


accumulated 2005

accumulated 2009



Luseforekomster relatert til områdevis tetthet av oppdrettsfisk



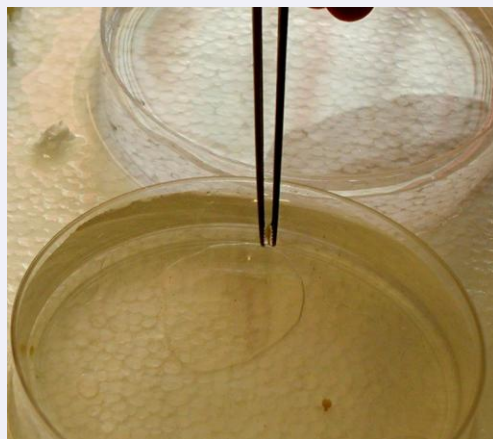
Status WP1 Epidemiologi PrevenT:

- Kan vi estimere forekomst av ulike stadier av lakselus?
 - ja, delvis - presisjon?
- Identifisere områder med resistensproblem?
 - mulig - men trenger data
- Teste prediksjoner for spredning?
 - ikke kommet dit
- Kunnskapshull?
 - data kvalitet

WP3: Resistensdiagnostikk

■ Fokus:

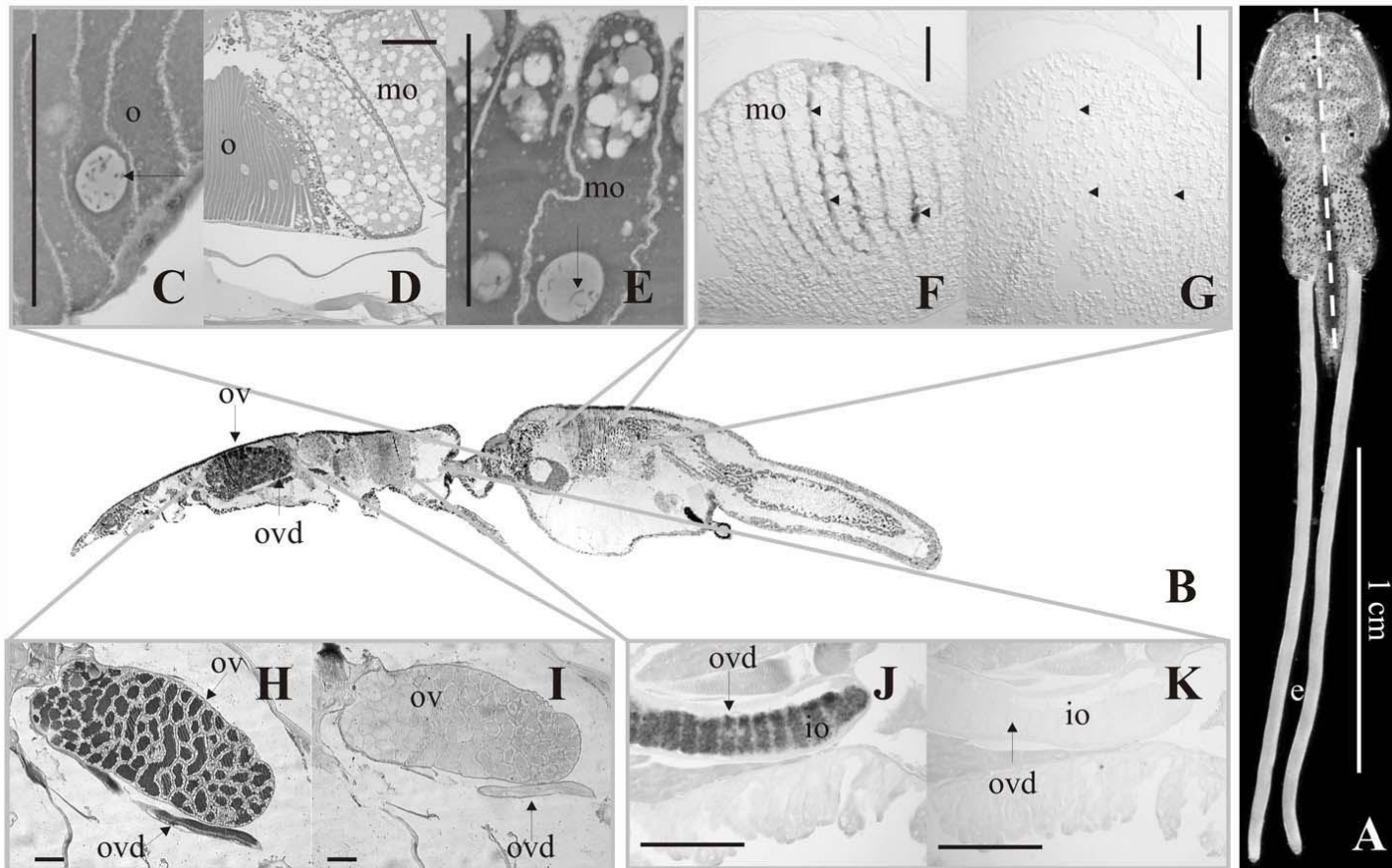
- Bioassays til feltbruk
- Raske lab-assays
- Prioritert nye enkle bioassays til feltbruk
- Tentative protokoller til uttesting til partnere våren 2011



Foto; T.E. Horsberg, NVH

WP4: Vaksineutvikling

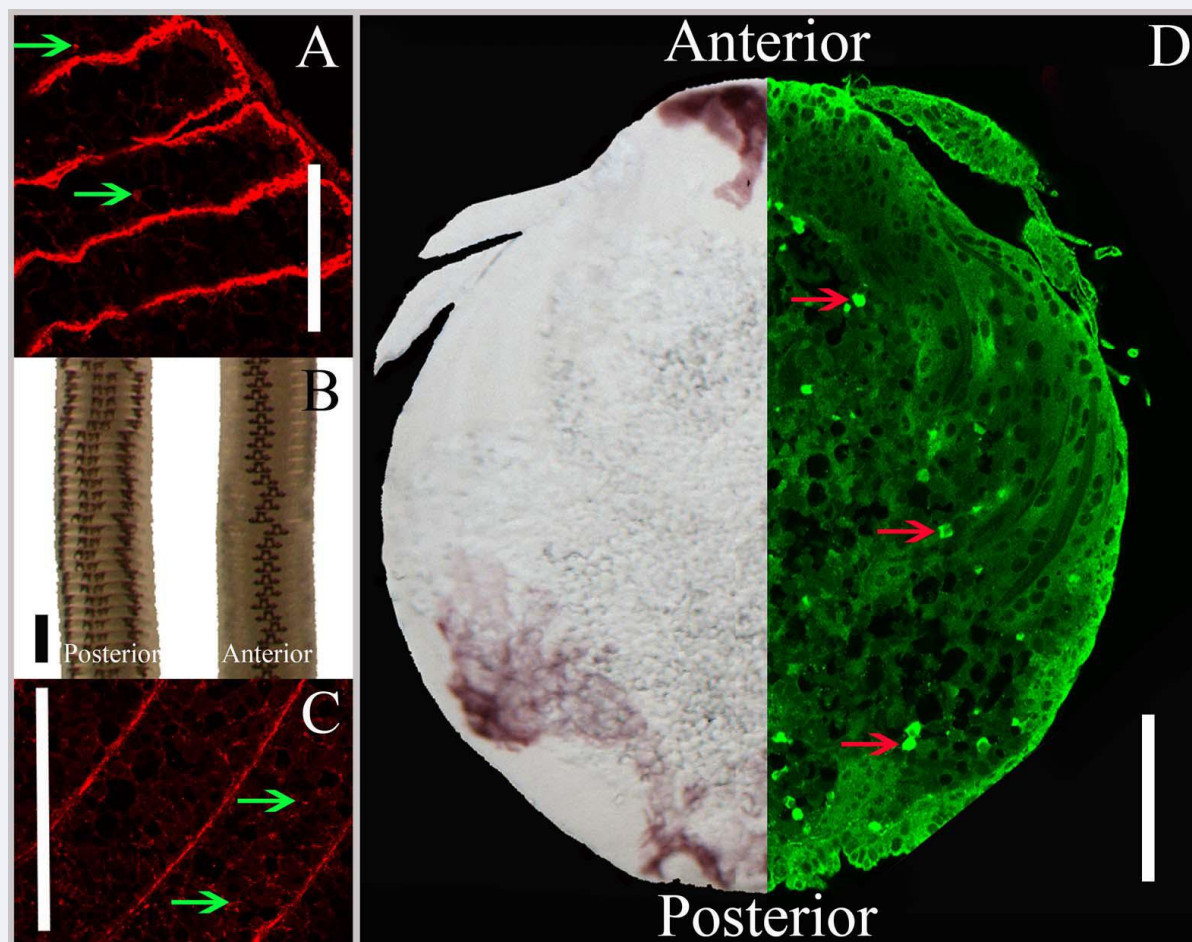
1. Vevs spesifikk transkripsjon i voksne *L. salmonis*, microarray studier (UoB/IMR/NVI)
 2. Signal mediering i tarm (IMR)
 3. Molekylær karakterisering av fordøyelse av blod (UoB)
 4. Identifikasjon av immun inhiberende molekyler, (NVI)
 5. Kliniske tester av vaksinekandidater (IMR/UoB/NVI)
-
- Fokus på utvikling av molekylære og biologiske verktøy for å identifisere og evaluere vaksinekandidater og mål for disse
 - Voksne hunnlus, forskningsfokus
 - Kunnskap om fordøyelsesprosesser og link til reproduksjon



Foto; R. Skern

BMC Molecular Biology 2009, 10:44

Transkripsjon av spesifikke gener (her en protease) studert i modning av egg (oocytter)



BMC Molecular Biology 2009, 10:44

Foto; S. Dalvin

Uttrykk av proteiner (protease) i modning av egg.
Immunlokalisering og konfokal mikroskopering

Topilouse; relatert til praktisk bruk av legemidler (NFR/FHF)

Veterinærinstituttet, Havforskningsinstituttet og SINTEF + industri

■ WP1: merdavlusning

- Simulering av badebehandlingsmetoder i merd
 - studier om; fordeling av legemiddel, teknologi, adferd og oksygenopptak

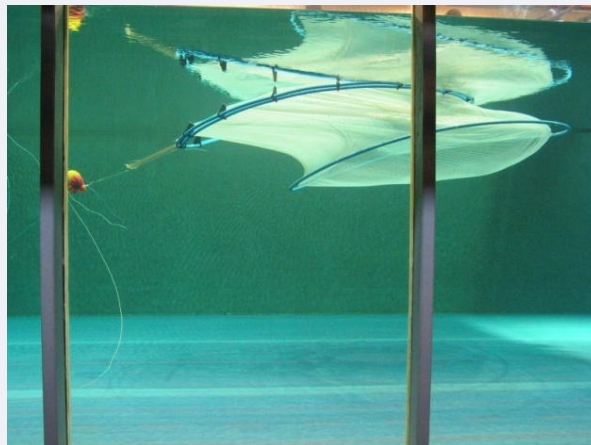
■ WP2: brønnbåt

- Studier av fordeling av legemidler og fiskeadferd i brønnbåt

■ WP3: Telling av lus

■ WP4: Sikkerhet

- Spørreundersøkelse relatert sikkerhet for fisk og folk vedr. badebehandling i merd og brønnbåt



SINTEF modelltank i Hirtshals

WP1: Simuleringsmodell

- Tankstudier
- Småskalastudier
- Validering av modell ved uttesting i felt.

- Så langt:
- Gjennomført tester med skjørt i modelltank
 - Strømhastigheter: 7cm/sek til 50cm/sek
 - 10 ulike skjørtkonfigurasjoner
 - Mål: måle strøm, strømvirvler, fysisk deformasjon og kreftene som skjørtet påfører merdkonstruksjon.
 - Vil gi informasjon om blandingsmekanismer, basert på deformasjoner som er kartlagt under testingen av modeller i tanken.
- Nye tester i desember
 - Ulike variabler ved helpresenning

WP2: Brønnbåt

- Gjennomført et studie av fordeling av pyretroider i en brønnbåt uten fisk.
 - Betamax (Novartis)
 - Alphamax (Pharmaq)
 - DNAt racer
- Skal videre gjennomføre nye studier i en ny brønnbåt med og uten fisk



Pågående FoU prosjekter leppefisk

- **Optimalisert produksjon, ernæring og bruk av berggylt (NFR/FHF 2010-2012)**
 - utvikling av dietter til stamfisk og yngel
 - studier av temperaturregimer knyttet til opptak av næringsstoffer
 - studier av fordøyelsesenzymmer
 - praktisk bruk av oppdrettet berggylt
 - Samarbeidspartnere: MHL, Villa, HI, NIFES, Nofima Ingredients
- **Arbeidsmøte leppefisk**
 - Fiske, transport, oppbevaring og bruk i merd

Bilder fra Marine Harvest Labrus



Foto: Espen Grøtan

Bilde av berggyllt,
35 dager etter klekking



Foto: Espen Grøtan

Yngel i skjul,
6 måneder etter klekking

Lakselus Genomsekvenseringsprosjekt

- FHF, Marine Harvest, Universitetet i Bergen og Havforskningsinstituttet
- Målsetning:
 - Sekvensere lakselusens genom (rundt 600.000.000 nucleotider)
 - Gjøre genomet tilgjengelig raskt
- Status:
 - Har sekvensert hele genomet - i fragmenter
 - Samarbeid med miljø i Canada, sekvensering av “stillehavslus” genom

■ Avl

- pågående NFR/FHF prosjekt (2007-2012)
 - påvist høy arvbarhet og stor variasjon mellom familier
- rogn selektert med økt motstandsevne mot lus på markedet
- Nofima Marin

■ Interaksjon mellom fisk og lakselus: et transcriptomic studie (FHF 2010)

- øke kunnskap om hvilke gener som påvirker lusens infektivitet og laksens motstandsdyktighet til lus
- Identifisert signifikante forskjeller i uttrykk av gener mellom individer med høy og lav motstandsevne mot lus
- Detaljerte responsstudier første 15 dager etter påslag:
 - Påvist raskt aktivering akutt immunrespons mot lus og nedregulering av disse ved videre utvikling av chalimuslarver
- Nofima Marin

Mekanisk fjerning av lus

- validering og videre utvikling

Salmar, Havbrukstjenesten, SINTEF og Veterinærinstituttet

- ikke påvist stress under behandling
- ikke påvist ytre skader på fisk
- ikke påvist økt dødelighet etter behandling
- etter tilpasning og videre utvikling:
 - 57 - 68% effekt på preadulte og voksne lusestadier
- Behov for en forbedret utgave som bør testes i storskala
 - videre fokus på håndteringsstress og ytre skader



Etablering av internasjonal lakselusplattform

- Involverer landene Irland, Skottland, Canada (øst-kysten) og Norge.
- Tre Hovedmål:
 1. Identifisere kunnskapshull og foreslå FoU aktiviteter
 2. Identifisere synergier/sammenfallende aktiviteter mellom landene
 3. Identifisere områder for deling av praktisk kunnskap/operasjonelle "beste praksis" manualer
- Gjennomført to møter:
 - Bergen, Sea lice multination Initiation
 - Aberdeen, 2nd Sea lice multination
 - Neste? Vår 2011?

6 Arbeidsgrupper:

1. Epidemiology/spredningsmodellering og strukturelle tiltak
2. Oppdrett og bruk av leppefisk
3. Biologiske tiltak og molekylær kunnskapsoppbygging
4. Resistens utfordringer og bruk av legemidler
5. Overvåkning
6. Novel technology

Holde lakselusforskning på agenda internasjonalt!

