

Lakselus

FHF verdikjede havbruk - Arbeidsmøte 22.november 2011
Sesjon bærekraft

Dr. Randi Nygaard Grøntvedt
Prosjektleder FHF koordinering av lakselus FoU



Veterinærinstituttet
Norwegian Veterinary Institute

- Rapport fra 3rd Sea lice multination Edinburgh
- Hva pågår, hva gjenstår
- Prioriteringer fremover



Sea lice multination

■ Formål

- Etablere ett internasjonal nettverk mellom næring og forskning med fokus på kunnskapsutveksling og initiering av nye FoU-prosjekter relatert til *Lepeophtheirus salmonis*

■ Status

- Opprettet en base bestående av seks tematiske arbeidsgrupper. Hver med en internasjonal fagekspert som gruppe-koordinator.

■ Deltagende land

- Skottland, Irland, Shetland, Færøyene, Canada (øst-kysten), Chile (observatører) og Norge



Oppsummering 3rd SLM

- Modell simuleringer (oseanografi, epidemiologi og villfisk)
 - Koordinator Karin Boxaspen (Havforskningsinstituttet)
 - Pågående aktivitet i mange land
 - Videre ønske om samarbeid mellom landene
 - Lang vei å gå før en har et modellverktøy som kan benyttes som beslutningstøtte (alle elementer koblet).
- Rensefisk
 - Koordinator Anne B Skiftesvik (Havforskningsinstituttet)
 - Stor forskningsinnsatsning både i Norge og Skottland for produksjon av leppefisk.
 - Informasjonsflyt mellom pågående prosjekter sikret
 - Stor interesse for rognkjeks som lusespiser
 - Forsøk med bruk (Canada *Plabrus adspersus*) i



Oppsummering 3rd SLM, forts.

- Biologiske kontrolltiltak og molekylær kunnskapsoppbygging (avl, påslagshemmende fôr, vaksine)
 - Koordinator Frank Nilsen (Universitetet i Bergen)
 - Stor forskningsinnsats i flere land
 - Ønske om mulighet for utveksling av personell mellom prosjektene
 - Arbeid for standardisering av smitte modeller (luse lab)
 - Kunnskapsflyt, tilgjengelighet av ny data via databaser
- Bruk av legemidler
 - Koordinator Gordon Ritchie (Marine Harvest)
 - «Best practise» workshop
 - Fortsatt behov for ytterligere forbedringer både fôr og bad legemiddel
 - Rotasjon av legemidler, når bruke hva?



Oppsummering 3rd SLM, forts.

- Overvåkning (telling av lakselus, resistensovervåkning)
 - Koordinator Crawford Revie (University of Prince Edward Island) og Tor Einar Horsberg(NVH)
 - Behov for metode utvikling og rapportering av behandlingseffektivitet (lusetall)
 - Behov for videreutvikling av bioassay
 - En dose test - behov for sikkerhet og konsistens i metode
 - Klassiske bioassay metoder
 - Behov for å sammenligne og dele resultater, stor variasjon
 - Ulike grenseverdier?
 - Behov for å sammenstilling av effektdata og bioassay res.
- Ny teknologi - ikke-medikamentelle metoder
 - Ingen diskusjon fasilitert under 3rd SLM

Sea lice multination fortsettelse?

- Ferdigstillelse av notat fra 3rd SLM
 - Notat fra 2nd SLM tilgjengelig på www.lusedata.no

- Finansiering av foreslåtte aktiviteter?

- 4th SLM??
 - Chile, AquaSur 2012, 2014??

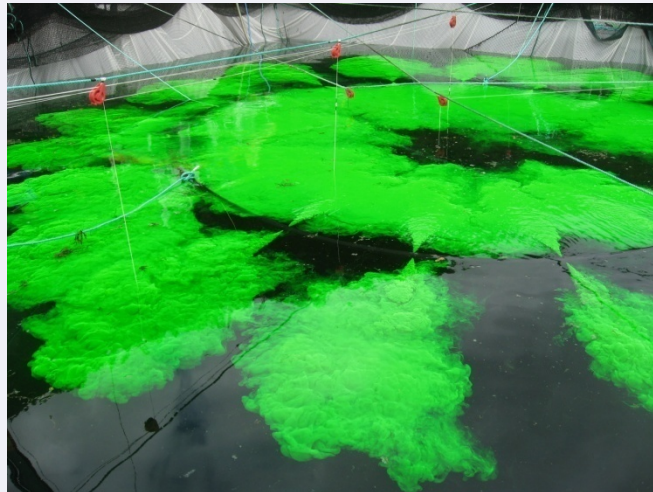


Hva pågår i Norge? Forskning innenfor mange ulike tema

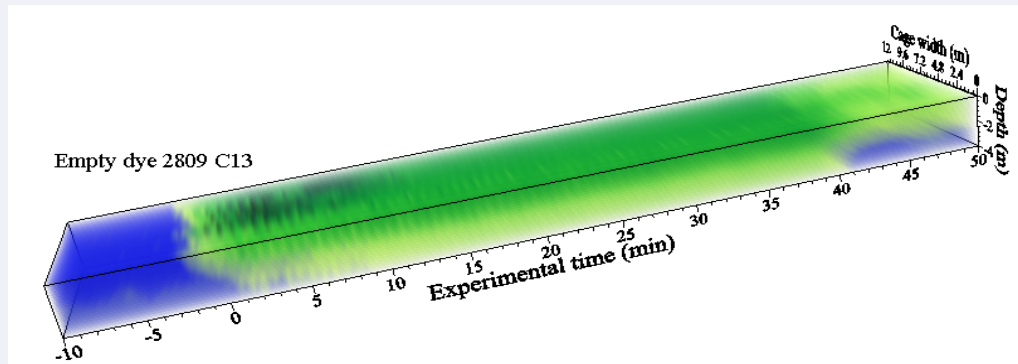
- Epidemiologi
 - Hydrodynamiske modeller
 - Økonomiske modeller og beslutningsstøtte modeller
 - Medikamentell behandling og relatert teknologi utvikling
 - Rensefisk (leppefisk og rognkjeks)
 - Molekylær biologi
 - Vaksineutvikling
 - Immunkontroll og interaksjon parasitt/vert
 - Avl
 - Påslagshemmere mot lus (fôr)
 - Utvikling av ikke-medikamentelle tiltak mot lus
 - Resistensmekanismer
 - Overvåkning (telling og resistens)
 - Vill laksefisk og lakselus
- I underkant av 80 pågående FoU prosjekter i Norge

Medikamentell behandling

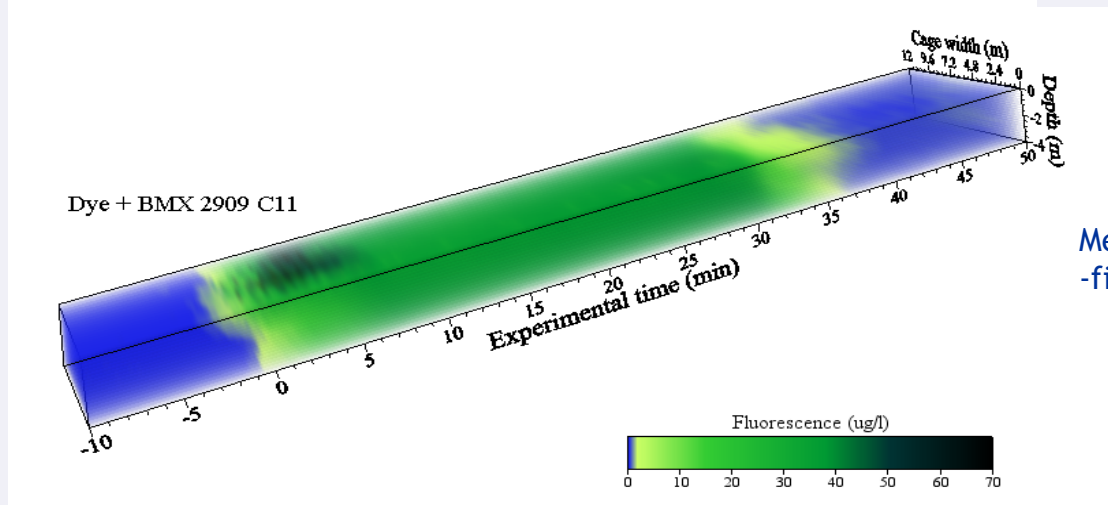
- Topilouse; Laksens atferd, vannets bevegelser og legemiddelets fordeling (12X12 bur) ved bruk av helpresenning
 - Foreløpige observasjoner
 - Uten fisk tilstede men oksygentilsetning, liten bevegelse i vannet og dårlig fordeling
 - Med fisk og oksygentilsetning, rask fordeling i volumet
 - Med fisk tilstede, raskt utskiftning av vann
 - Behov for videre verifisering i felt



Småskala observasjonsstudier, fordeling av legemiddel



Uten fisk + oks, farge og legemiddel



Med fisk + oks, farge og legemiddel
-fisketetthet: 35 kg/m³

Forsøk utført ved Matre (Havforskningsinstituttet) F. Oppdal
i samarbeid med SINTEF Fiskeri og Havbruk, E. Høy

Medikamentell behandling, forts.

- Topilouse; brønnbåtstudier og relaterte materialstudier
 - Foreløpige resultater viser relativ jevn fordeling av legemiddel i brønn i «hydrogenperoksid tilpassede» båter
 - Tap av pyretroider i utblandingstank (plast og stål testet)
 - Foreløpige resultater viser ingen ytterligere tap med fisk i brønnen
 - Materialstudier bekrefter utfordringer med tap av pyretroider ved kontakt med ulike materialer.



Foto: Randi N Grøntvedt

Rensefisk

- Stort fokus på oppdrett av leppefisk
 - Oppdrettet berggylt satt ut i sjø ved Hjelmeland
- Oppdrett av rognkjeks pågående
 - To produsenter, Artic Cleanerfish og Norsk Oppdrettsservice
 - Stort feltskala forsøk: Oppdrettet rognkjeks satt ut sammen med høstsmolt 2011 (Nordland, Nord-Trøndelag, Rogaland og Agder)
 - Observasjoner så langt: spiser lus av smolt (kar forsøk), rognkjeks (4-5 cm) svømmer ut i smoltmengden i merd
- Pågående Rognkjeks FoU:
 - Utvikling av produksjonsprotokoll (Stamfisk og yngel)
 - Basale biologiske studier (temperatur optima, atferdsstudier, tilvenning til lusespiser)

Oppdrettet berggylt spiser lus



Anne Berit Skiftesvik, Havforskningsinstituttet



Molekylær biologi

- PrevenT: genetiske markører (Kevin Glover, HI)
 - Produsert distinkte familiegrupper av lakselus
 - Lakselus SNP chip (6000 SNP fra hele lakselusgenomet)
 - Gener unik for seleksjon og resistens
 - Unikt verktøy for å bedre å forstå resistensmekanismer og lakselus variasjon på genetisk nivå.
 - Gir ny kunnskap om resistens, variasjon relatert til salinitet og variasjon i lusens produktivitet.

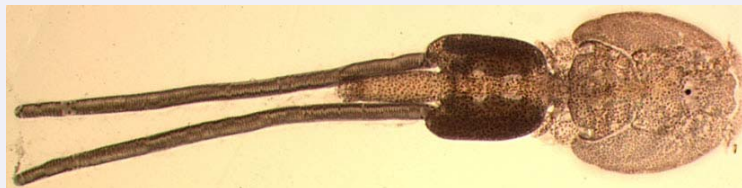


Foto: Sussie Dalvin

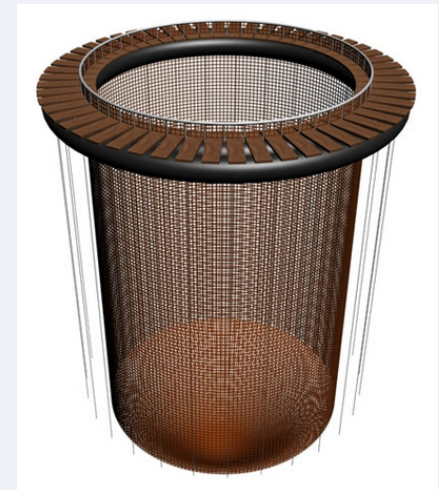
Vaksineutvikling

- PrevenT:
 - Etablert stabil smittemodell
 - På jakt etter vaksine kandidater:
 - Identifisert flere transmembran proteiner som uttrykkes i tarmen.
 - Et jern reguleringsprotein (IRP) er karakterisert
 - Flere kandidat-proteaser indentifisert i lakselusens genom
 - Identifisert en forbindelse mellom C3 (fra lakseblod) og lakselus
 - Testvaksine uttestet - (Inneholder antigen som under nedregulering resulterte i adulte hunner uten blod i tarm)
 - Vaksinen viste ikke effekt

Utvikling av ikke-medikamentelle tiltak

■ Flere ulike prosjekt på gang

- Feller
- Avskjerming
- Ulike ikke-medikamentelle teknologier
- Elektrisk strøm (NFR, BIP prosjekt)
 - Laboratorie forsøk viste signifikant dødelig effekt på lakselus-chalimus
 - Foreløpige resultater i felt (småskala) viser at fisk utsatt for strømpuls har betydelig mindre lus
 - Ingen negativ effekt på fisk observert
 - Systemets fysiske toleranse (sjø, bølger) studert
 - Videre testing vil inkludere langtidsstudier



Illustrasjon: SFD

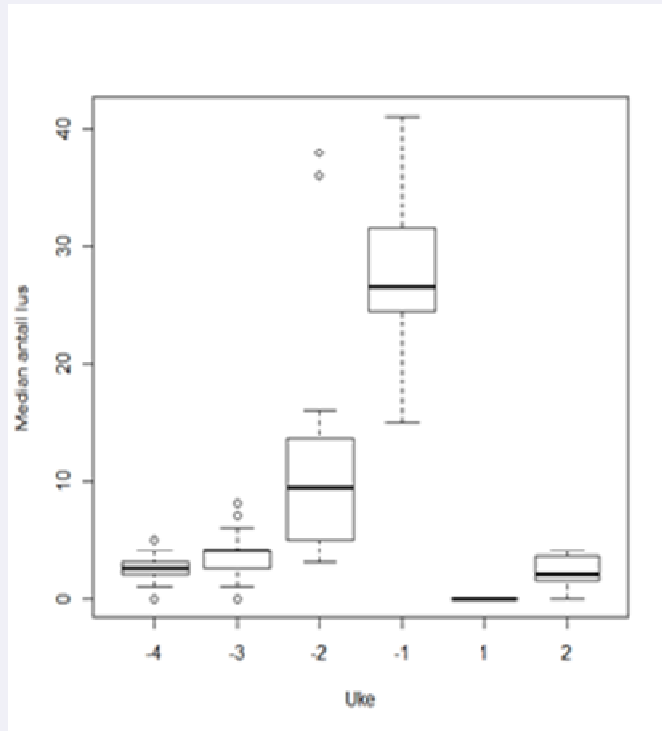
Overvåkning (lakselustelling)

- Topilouse; Undersøke hvordan utvalgte faktorer påvirker beregning av effektivitet etter behandling
 - Analysert eldre og nyere data fra ordinære oppdrettertelling, og egen tellinger før og etter avlusning
 - Hvordan påvirker telletidspunkt før og etter behandling, effekt resultatet?

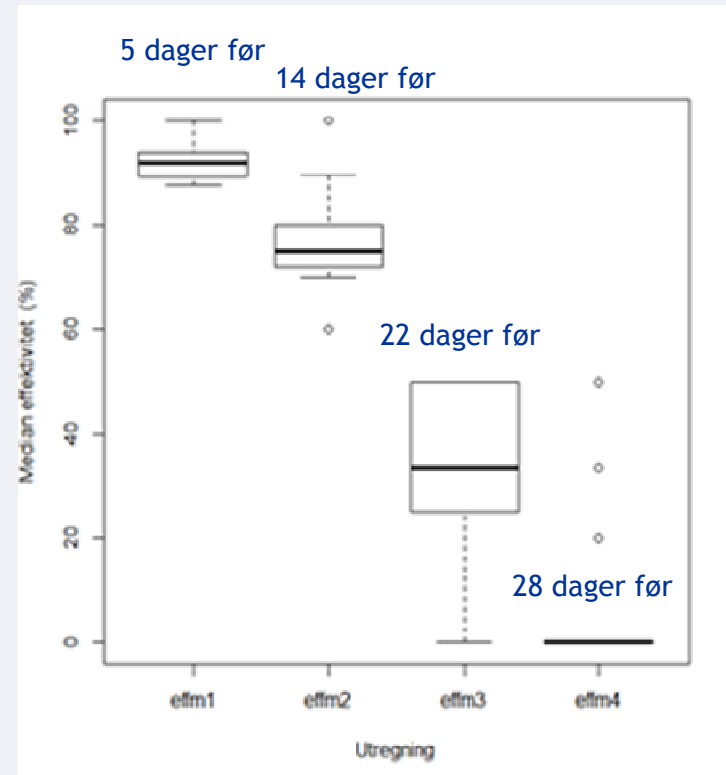


Foto; Kystlab

Betydning av telletidspunkt for endelig effektvurdering.



Utvikling av lakseluspopulasjon i ukene før og etter behandling



Ulik telletidspunkt før behandling har betydning for effekt-resultatet. Sammenlignet med telling 2 dager etter behandling.

Hvordan tolke? Hva slags betydning får ”svaret” 85% effektivitet?
(Jiminez og Heuch, VI)

Overvåkning (bioassay)

- Utvikling av en forenklet testmetode for resistens hos lakselus
 - En-dose test med enkel avlesning
 - Uttesting av materialer
 - Dosefinning og dosetitrering. Hvilken dose skiller best mellom sensitive og resistente lakselus?
 - Verifiseringsforsøk. God overenstemmelse med sensitiviteten bestemt in vitro ved en-dose assay.
 - En-dose assay er til uttesting ved fiskehelsetjenester både i Norge og i andre land.
 - Tilgjengelig til våren?



Verktøykassen mot lakselus er klart under utvikling

- Strategisk og optimalisert bruk av legemidler
- Rensefisk
- Strukturelle tiltak
 - Bruk av soner
 - Synkronisert produksjon
 - Brakklegging
- Biologisk kontroll
 - Avl
 - Påslagshemmende fôr
- Ikke-medikamentell teknologi
 - Mekanisk avlusing med vannstrøm og pumping
 - Elektrisk strømpuls
 - Avskjerming?
 - Andre



Hva gjenstår, prioriteringer fremover

■ Bruk av legemidler

- Utvikle prosesser og teknologier for presis, sikker og effektiv administrasjon av legemidler via fôr og bad
- Utvikling av metodikk for desinfisering av duk
- Større sikkerhet og kunnskap i volumberegning og ”tålegrenser” for tregning og håndtering av fisk

■ Behov for behandlingsmetoder for kontinuerlig kontroll i merd

- Behov for utvikling av ikke-medikamentell kontroll av lus, spesielt for fisk over 2 kg
- Behov for kontrollmetoder som ikke krever håndtering av fisk



Bedre og sikrere dokumentasjon. Hva virker?

- Behov for utvikling av forsøksdesign for å påvise en gitt sann effekt av tiltak
 - Antall replikater, antall fisk, for å påvise effekt med sterk nok statistisk styrke? I laboratioreskala, feltskala?
- Behov for bedre og sikrere resultater fra forskning
- Tellemetodikk: behov for automatiske tellemetoder

Betydning av lus, kontrolltiltak og utvikling av bærekraft

- Epidemiologi
 - Store mangler i grunnleggende kunnskap om lusepåvirkning mellom anlegg
 - Behov for bedre utnyttelse av innsamlet data for å gi ny kunnskap om smittespredning og kontrolltiltak (storskala og enkeltlokaliteter)
- Lakselus på villfisk
 - Behov for å koble funn på individnivå til populasjonsregulerende effekter
 - Behov for utvikling av effektiv overvåkning, basert på modeller
- Bærekraftig vekst basert på tålegrenser i områder
 - Krever kobling av lakselusproduksjon i oppdrettsanlegg med lus på villfisk i modellsystem, der strømmodeller er integrert.



Felles mål, konstruktiv diskusjon?

- Behov for utvikling av felles kunnskapsplattform for betydning av lakselus og bærekraftig kontroll
 - Forvaltning
 - Forskning
 - Næring
- Felles dialog, gode langsiktige løsninger!



Foto: Randi N Grøntvedt