

# Nyheter fra forskningsprosjektet Topilouse

(A multi-disciplinary effort to improve topical treatments in salmon louse control)

Randi Nygaard Grøntvedt, Veterinærinstituttet

Erik Høy, SINTEF Fiskeri- og havbruk

Pascal Klebert, SINTEF Fiskeri og havbruk

Frode Oppedal, Havforskningsinstituttet

Daniel Jiminez, Veterinærinstituttet

Peter Andreas Heuch, Veterinærinstituttet



**Veterinærinstituttet**  
— *Norwegian Veterinary Institute*

# Samarbeidspartnere

- Prosjektleder; Peter Andreas Heuch, Veterinærinstituttet
- Forskningspartnere; Veterinærinstituttet, SINTEF Fiskeri og havbruk, Havforskningsinstituttet, University of Stratchlyde (Glasgow) og University of Prince Edward Island (Canada)
- Næringspartnere:
  - Brønnbåteiernes forening
  - Salmar ASA
  - Marine Harvest ASA
  - Pharmaq AS
  - Novartis Animal Health
  - Rantex AS
  - Storvik Aqua
- Norges forskningsråd
- Fiskeri- og Havbruksnæringens forskningsfond



# Bade behandling og utfordringer i merder

- Avskjerming av volum
  - Full skjerming med hel presenning eller brønnbåt
  - Delvis skjermet med “skjørt” (ikke tillatt etter 1.1.2011)
- Sikre at fisken disponeres for optimal dose
- Sikre rask og god fordeling av legemiddel
- Sikre gode forhold for fisken under behandling
- Operasjonelle og tekniske utfordringer
- Dokumentere effekt

Omkrets: 157 meter  
Dybde: 15-45 meter



# Topilouse, et prosjekt for å optimalisere badebehandling

## ■ Formål:

- Utvikle ny kunnskap for effektiv og sikker badebehandling mot lus både i merd og brønnbåt

## ■ Flere tema:

- Badebehandling i merder
- Badebehandling i brønnbåt
- Telling av lus
- Oksygenopptak, atferd- og fysiologiske responser under avlusning
- Sikkerhet



# Arbeidspakke 2. Fordeling av avlusningsmidler i brønnbåt

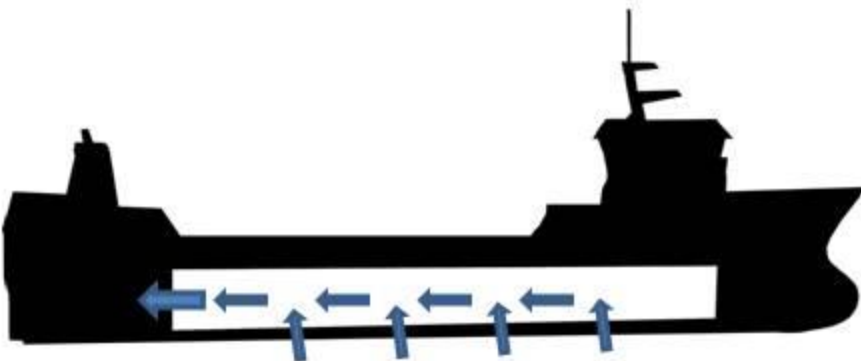
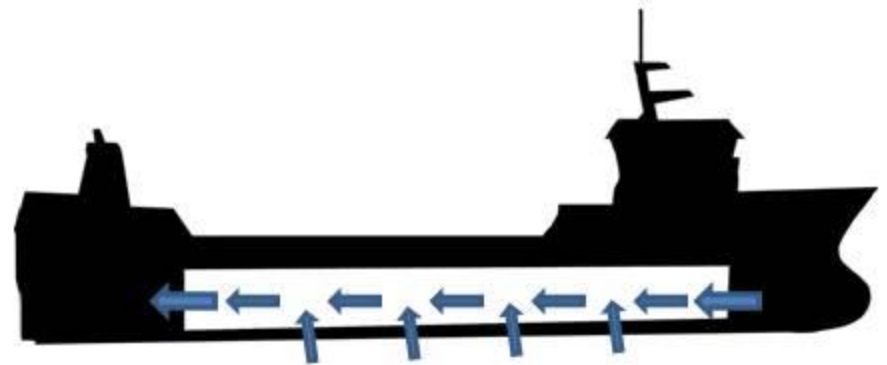
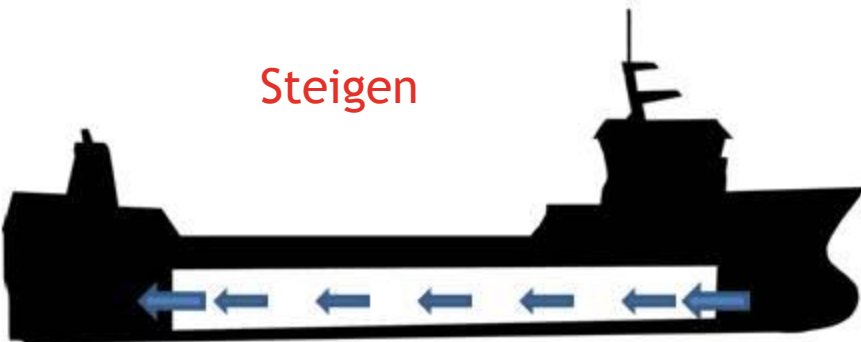
- Mange ulike typer brønnbåter
  - ulike sirkulasjonssystemer
    - hastighet og trykk på vann
    - retning på vannet
  - ulik tilføring av legemiddel

Hvordan er fordeling av ulike typer legemiddel i ulike brønnbåter med ulike systemer?



Ulike sirkulasjonssystem; stempelstrøm, bunnkanaler, sidekanaler og kombinasjoner

Steigen



Ronja Atlantic





# Tidligere erfaringer med bruk av pyretroider i brønnbåt

- Lavere effekt av avlusning med pyretroider i brønnbåt sammenlignet med avlusning i merd
- Stikkprøver av behandlingsvann i brønnbåt viste lavere konsentrasjon av pyretroider enn forventet
  - Mens andre oppdrettere erfarte god effekt etter avlusning i brønnbåt
- Hvorfor slike variable resultater etter avlusning med pyretroider i brønnbåt?
  - Fordelingsproblem?
  - Noe annet?



# Fordeling og konsentrasjonsstudier utført i to båter

## ■ Innledende forsøk i Steigen

- Norsk Transportservice, driftes av Oppdretternes miljøservice
- Optimalisert for H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-bruk av Chemco i samarbeid med Per Andersen
- Dosering inn i topp av brønn, via «sprinkelsystem»
- Stempelstrøm

## ■ Ronja Atlantic

- Sølvtrans AS, innleid av Marine Harvest
- Optimalisert for H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> -bruk av Aquatic AS
- Dosering inn via bunnkanaler
- Sirkulasjonssystem - bunnkanaler + stempelstrøm + sidekanaler



# Oppsummering Steigen

- Brønnbåt Steigen
  - Tar noe tid før en får god innblanding i båten
    - I motsetning til erfaring med  $H_2O_2$
  - Relativ jevn fordeling
  - Tap av pyretroider i utblandingstank
    - Tap like stort både ved nominell og dobbel dose

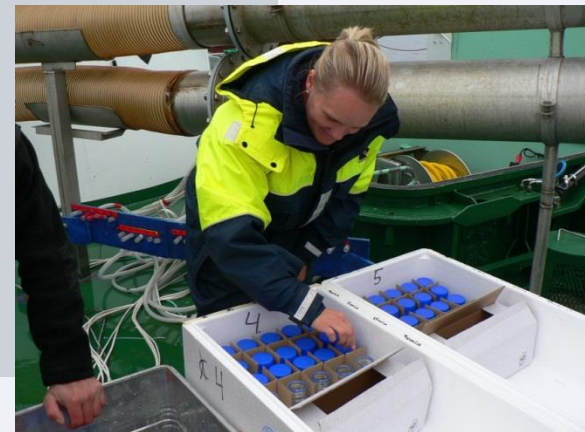
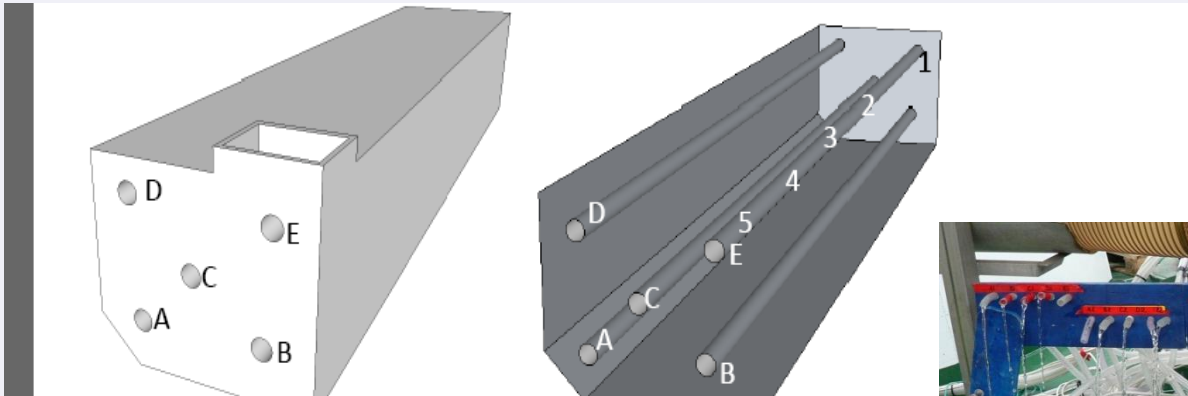


# Brønnbåt Ronja Atlantic - studier gjennomført vår 2011

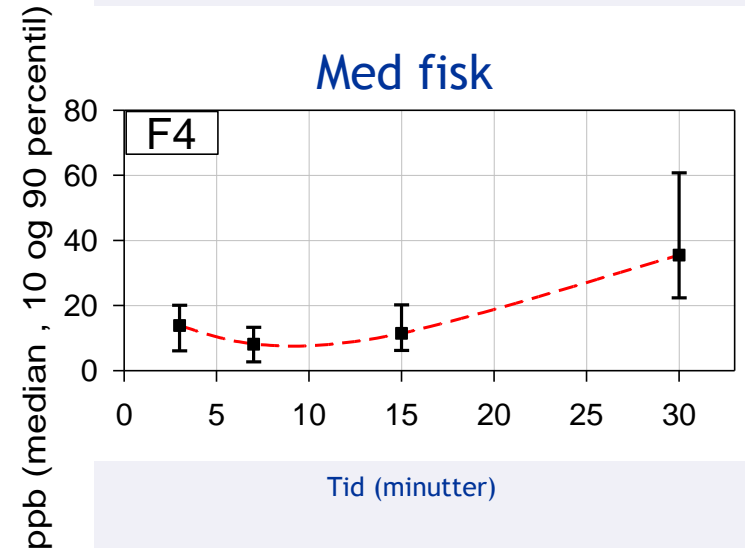
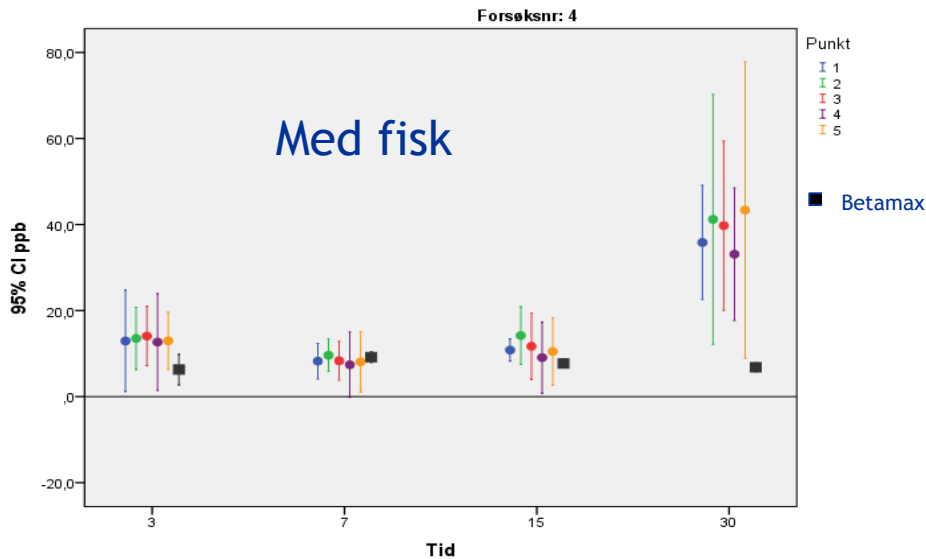
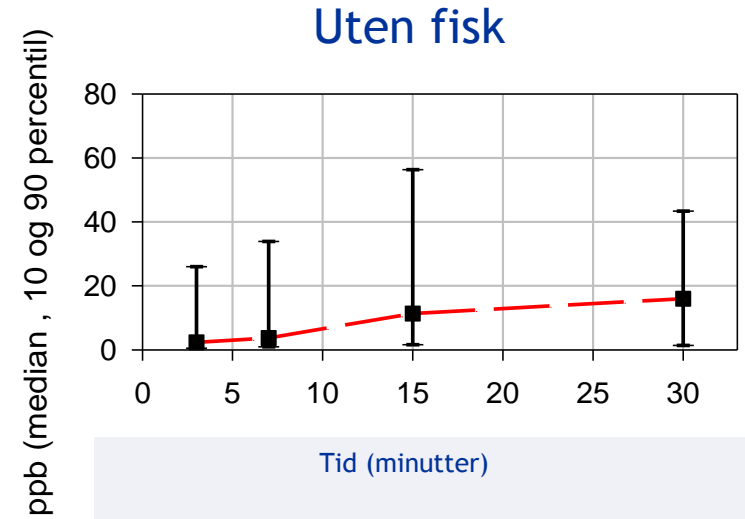
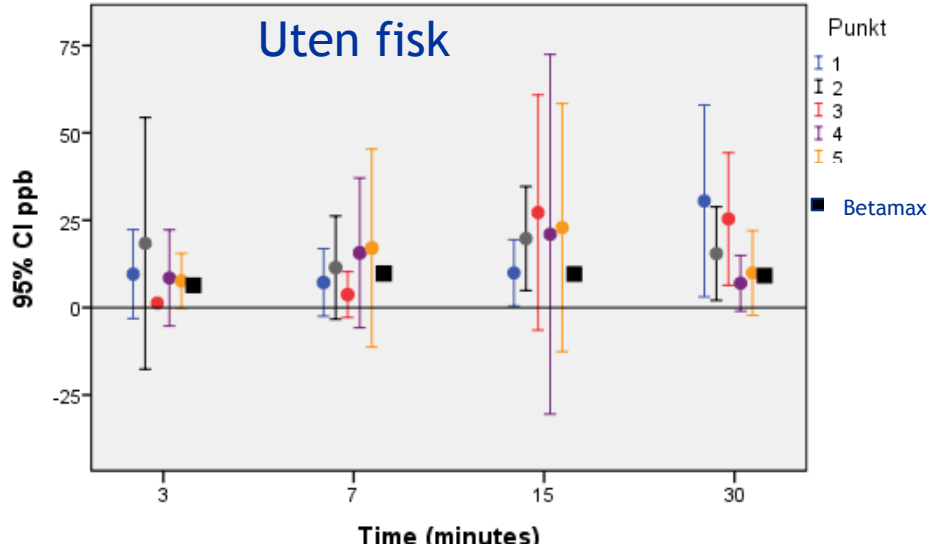
- 4 studier:
  - Forsøk 3: DNAttracer + Betamax uten fisk
  - Forsøk 4: DNAttracer + Betamax med fisk
  - Forsøk 5: DNAttracer + Alphamax uten fisk
  - Forsøk 6: DNAttracer + Alphamax med fisk
- Forsøkene gjennomført i transport mellom slakteri og matfisklokalitet
- Utblandingstank i rustfritt stål
- Innblanding i brønnen via bunnkanal
- Sirkulasjonssystem i båten - bunn og sidekanaler + stempelstrøm
- Mange kontroll og nullprøver tatt mellom forsøkene



# Oppsett av prøvetakingslinjer og punkt i Ronja Atlantic



# Fordeling av DNAtracer og konsentrasjon betamax



# Oppsummering Ronja Atlantic

- Ulik dynamikk med og uten fisk.
  - Uten fisk - litt tid på å komme opp til forventet nivå deretter utflatning av kurve over tid
  - Med fisk - ingen utflatning av kurve - men stigende over tid
- Variasjon - både over tid og rom
- Tap av pyretroider i utblandingstank
  - Men ikke øvrig tap i brønnrommet eller pga fisk



# Hovedkonklusjoner brønnbåtstudier:

- DNAtracer studier har vist:
  - DNAtracer - godt verktøy til bruk som sporstoff
  - Utdoseringssystemer i de to båtene som er undersøkt gir grei fordeling i tid og rom
    - For lav pyretroidkonsentrasjon skyldes ikke dårlig fordeling
- For lav pyretroid konsentrasjon skyldes trolig pyretroidenes egenskaper til å reagere med ulike materialers overflate



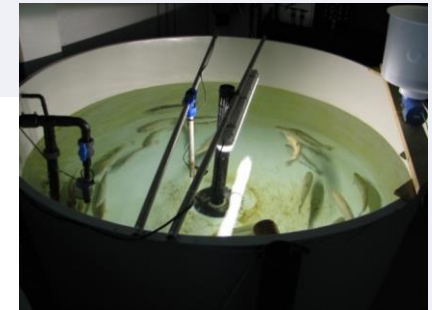
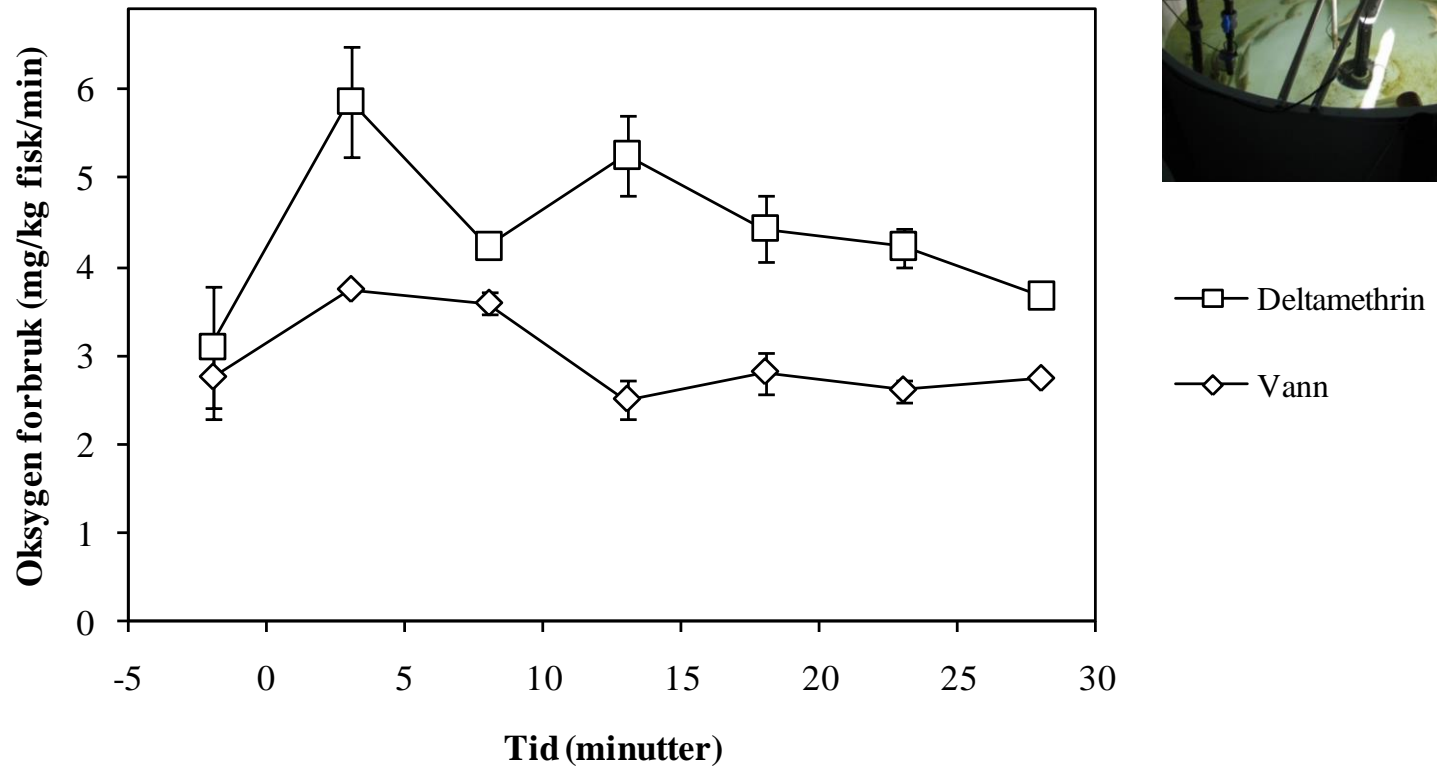


# Oksygenopptak, atferd- og fysiologi studier under avlusning

- Oksygenforbruk avhenger av:
  - fiskestørrelse
  - temperatur
  - aktivitet
  - fødeinntak
  - fysiologiske tilstander
  - stress
  
- Hvordan endres oksygenforbruket under avlusning?
  - påvirkning av metodikk ?
  - påvirkning av legemiddel ?



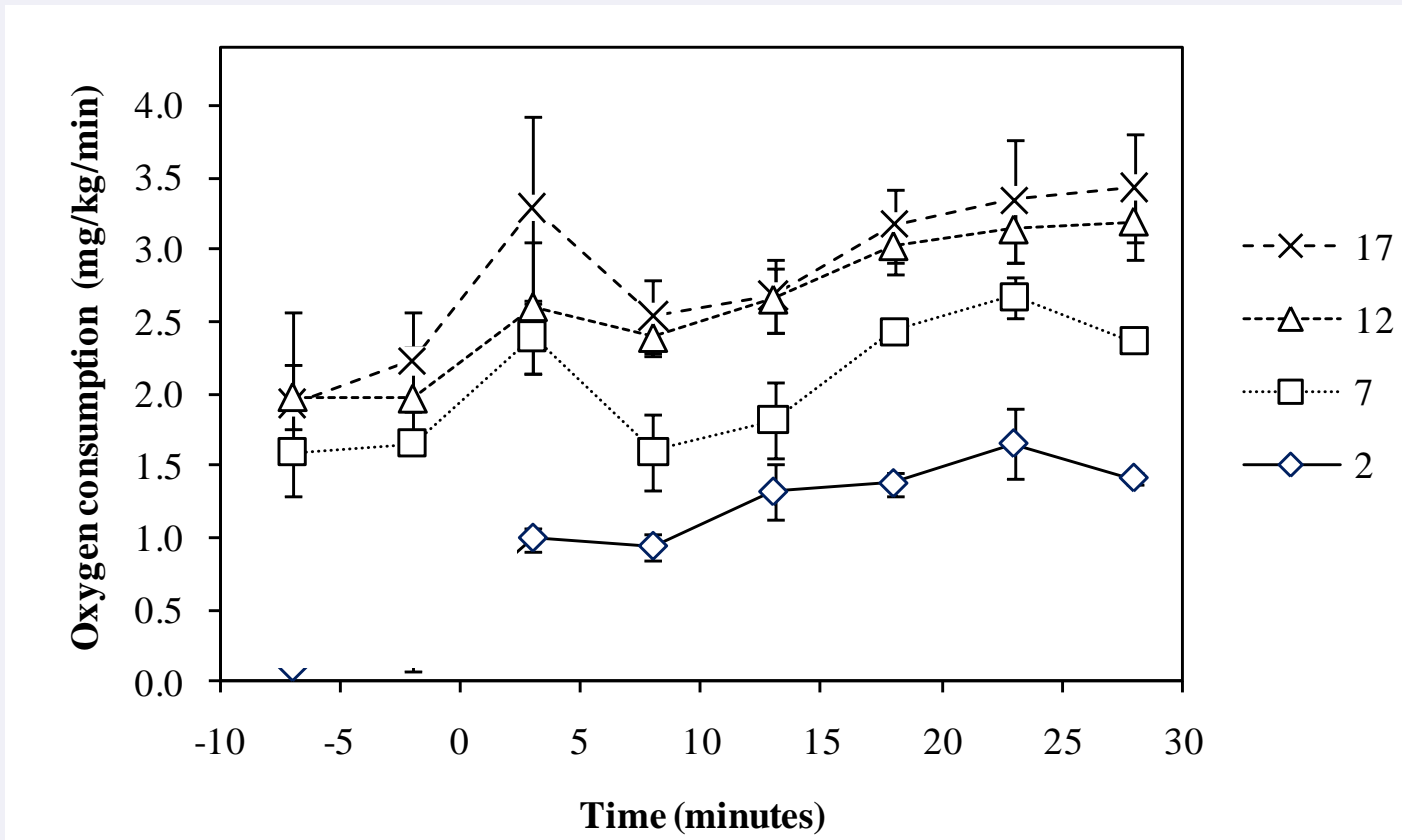
# Økt oksygenforbruk ved avlusing



Figur 1. Eksempel på endring i oksygenforbruk hos atlantisk laks (gjennomsnittsvekt: 332g; temperatur: 12,5 °C) ved tilsetning av vann eller pyretroiden deltamethrin (ALPHA MAX®) ved tid=0 minutter. I dette eksempelet er tilsetning foretatt gjennom en slange hvor fisken ikke er påvirket av menneskelig aktivitet.



## Badeavlusing med ulik temperatur og stress under tilsetning

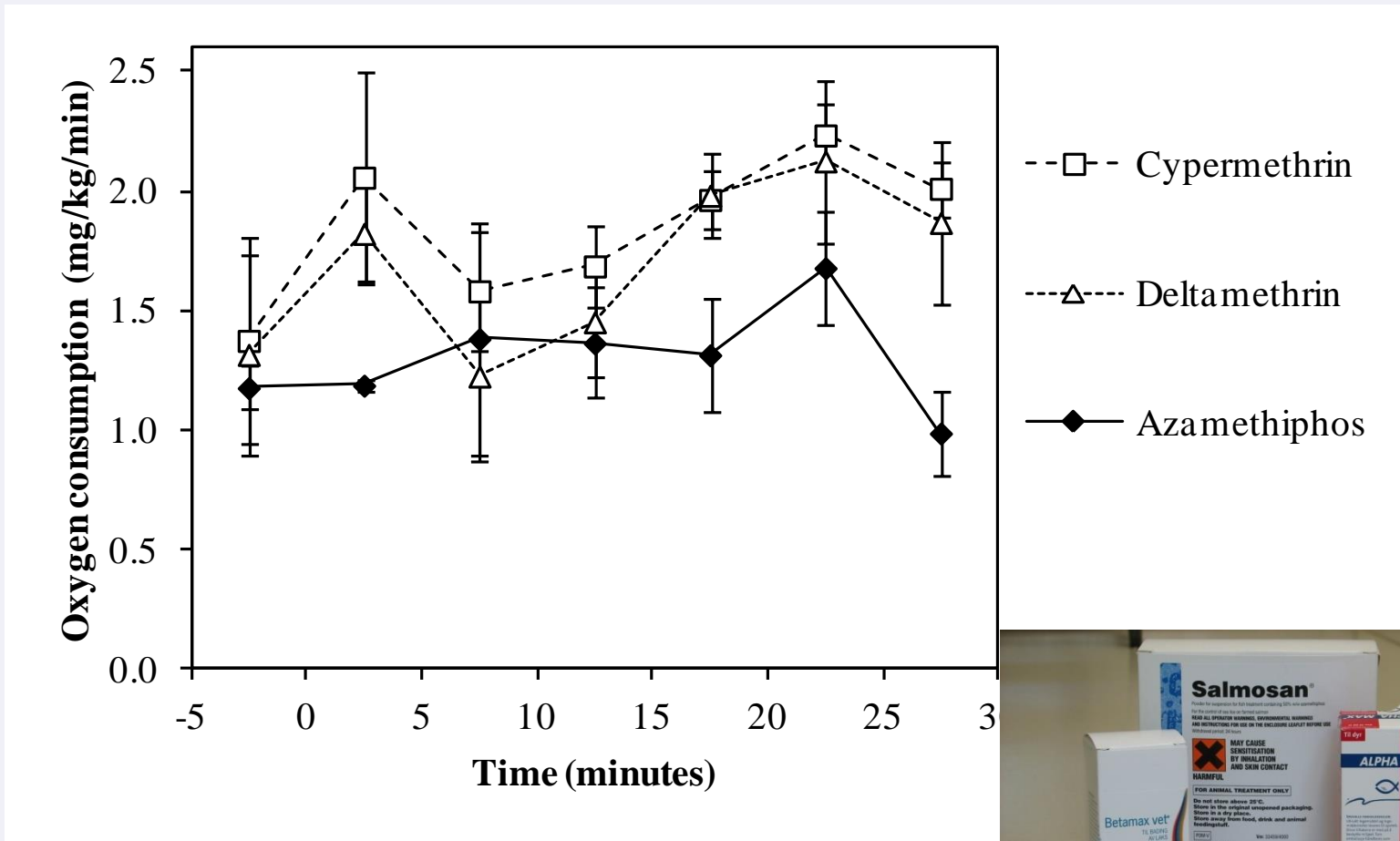


Salmon ,1591 g at 17, 12, 7 and 2 °C topically treated with deltamethrin at time 0.  
Average  $\pm$  s.e. of triplicate tanks



# Badeavlusing ulike middel og stress ved tilsetning Deltamethrin, cypermethrin, Azamethiphos, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

13 °C, salmon, mean weight 697 g, 5.3 m<sup>3</sup> tanks  
Average ± s.e. are shown for triplicate tanks



--□-- Cypermethrin  
---△--- Deltamethrin  
—◆— Azamethiphos



Oppedal et al., in prep.



# Oksygen forbruk under avlusing

## Oksygen forbruk øker av:

Synlig tilsetning av stoff: 10 to 100 %

Medikament: 10 to 48%

Pyretroid 40% mer enn Azamethiphos

Temperatur (>200% fra 2 to 17°C)

Liten fisk (> 30 % from 1.6 to 0.3 kg)

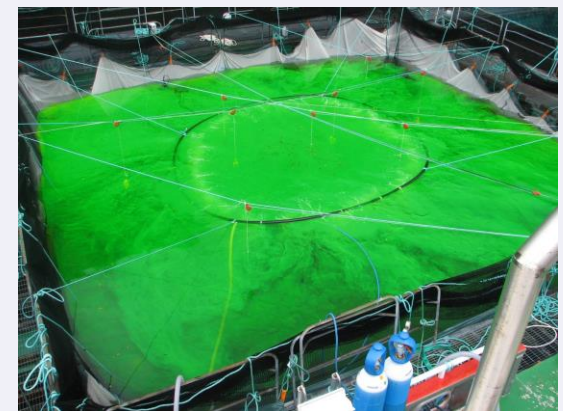
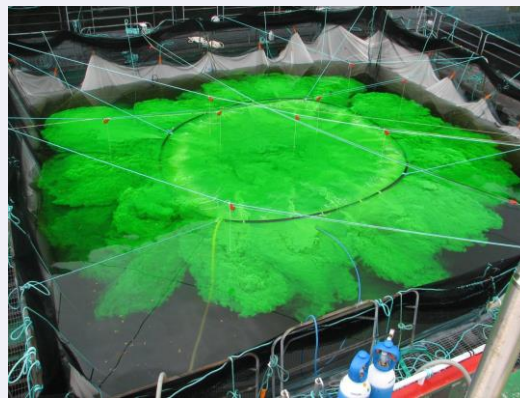
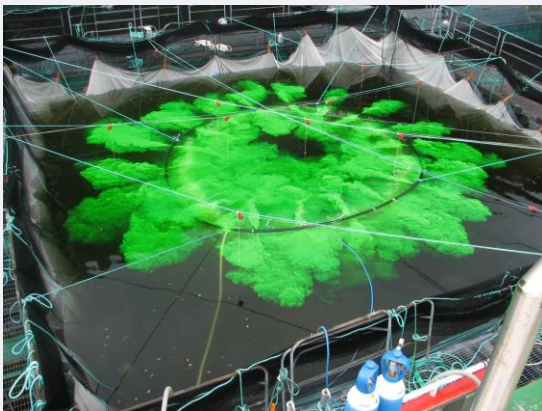
## Gjennomsnittlig oksygenforbruk ved behandling:

1.3-4.6 mg/kg/min



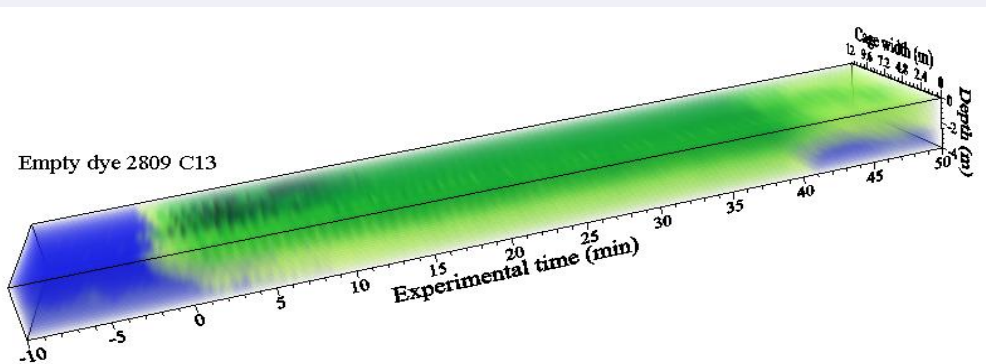
# Laksens atferd, vannets bevegelser og legemiddelets fordeling

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

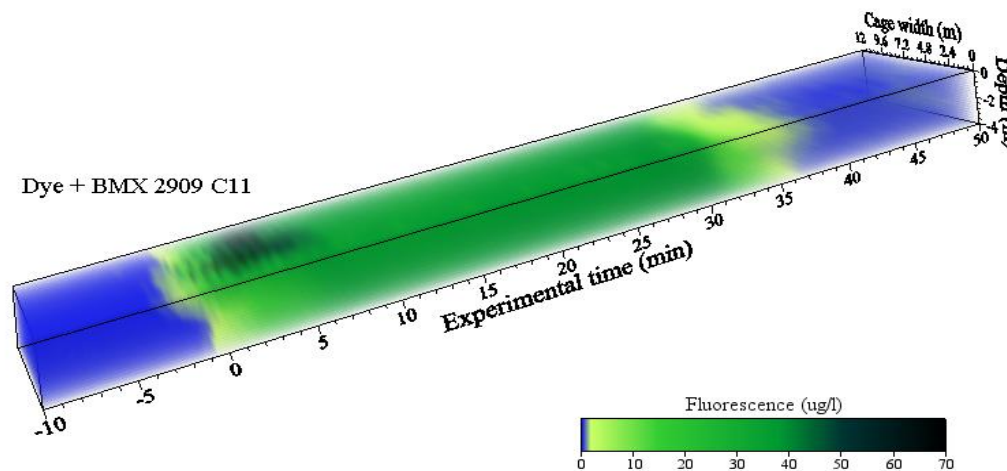




# Småskala observasjonsstudier, fordeling av legemiddel



Uten fisk + oks, farge og legemiddel



Med fisk + oks, farge og legemiddel  
-fisketetthet: 35 kg/m<sup>3</sup>

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



# Telling av lakselus

## ■ Hensikt:

- å forbedre nøyaktighet ved beregning av lusetall på anlegg
- Å forbedre nøyaktighet ved beregning av effekt av badebehandling mot lakselus

## ■ Mål:

- bidra med informasjon og råd ang. lusetelling
- utvikle tellemetode som gjør det mulig å sammenligne lusetall og behandlingseffekt mellom anlegg og regioner



# Hva påvirker lusetellerresultatet

- Fordeling av lus på fiskene i merden: hvor mange har null lus, hvor mange har 1 lus, 2, ..... mange lus?
- Hvordan fiskene tas ut til telling
- Hvor mange fisk telles det på?
- For anlegget: hvor mange merder telles?



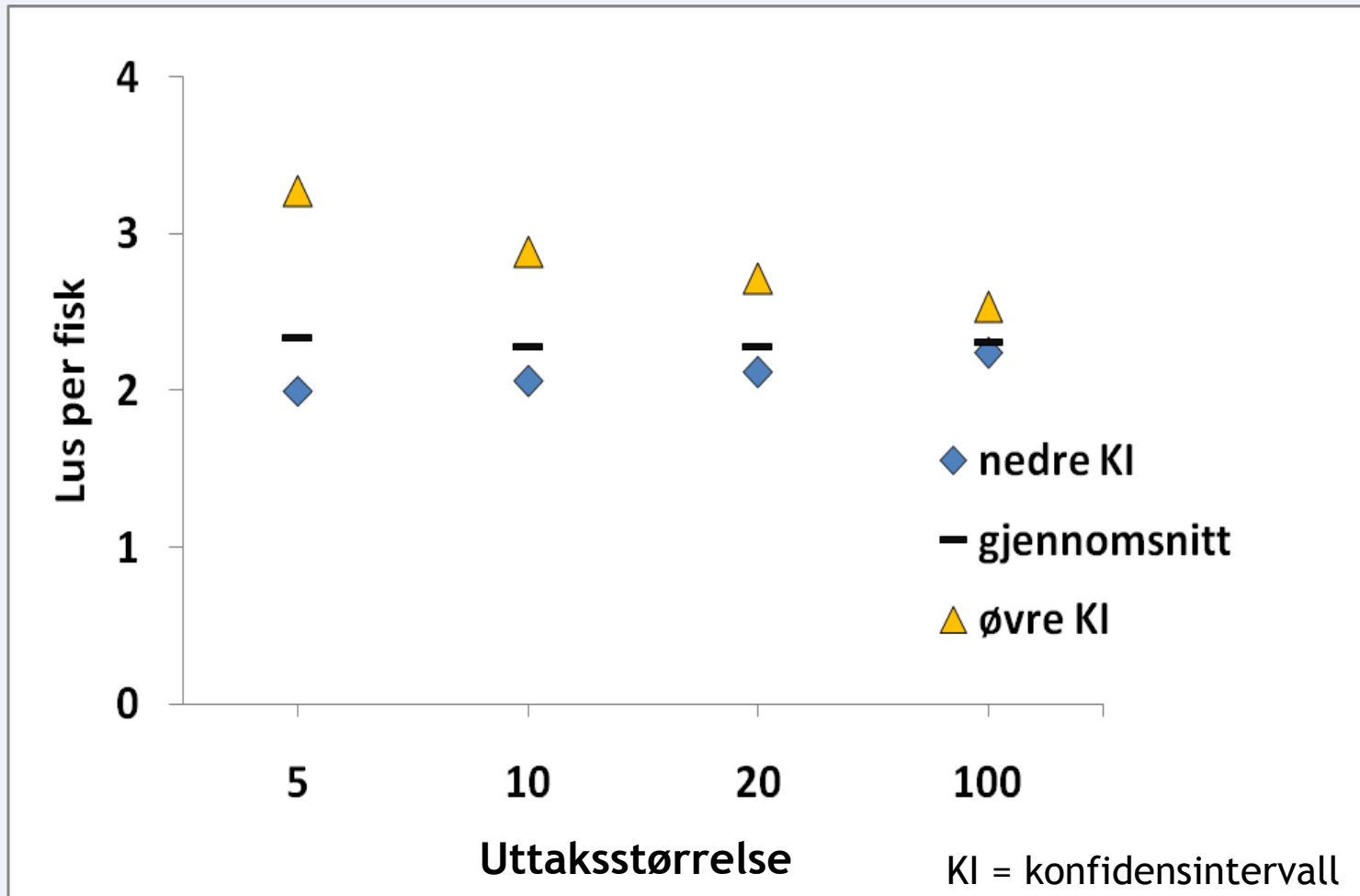
# Resultater tellestudier:

- Variasjon i lusetall i et anlegg:
  - statistiske analyser viser:
    - stor variasjon i lusetall mellom merder på samme anlegg
    - lite variasjon innen samme merd

**Altså: Viktig å telle lus fra mange enheter i anlegget!**



# Hvor mange fisk bør undersøkes: lusetelling med uttak av 5, 10, 20 eller 100 fisk



# Konklusjoner, ordinær telling av lus

- Lusetellinger basert på uttak av 5, 10, 20 eller 100 fisk/merd gir like gjennomsnittsverdier
- Større uttak gir større mulighet for å få riktig estimat av gjennomsnitt, viktig særlig ved lite lus
- Det er større variasjon i fordeling av lus i et anlegg mellom merder enn innen merder, så tell i alle merder (følg forskriften)
- Variasjon mellom merder er ofte påvirket av ulik vekt på fisk: større fisk har flere lus





# Beregning av effekt etter behandling mot lus: faktorer som spiller inn

- Tid mellom telling før behandling og behandling
- Tid mellom behandling og telling etter behandling
- Variasjon rundt beregnet antall lus før og etter behandling
- Antatt effekt av behandlingen



# Beregne effekt



Effektivitet (E)= % reduksjon av antall bevegelige

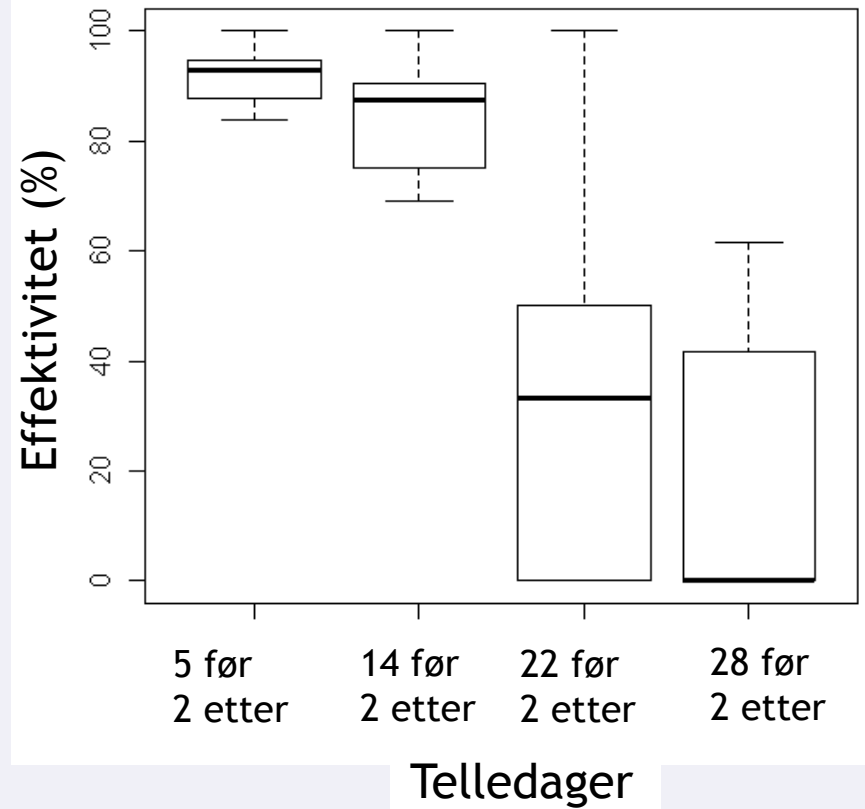
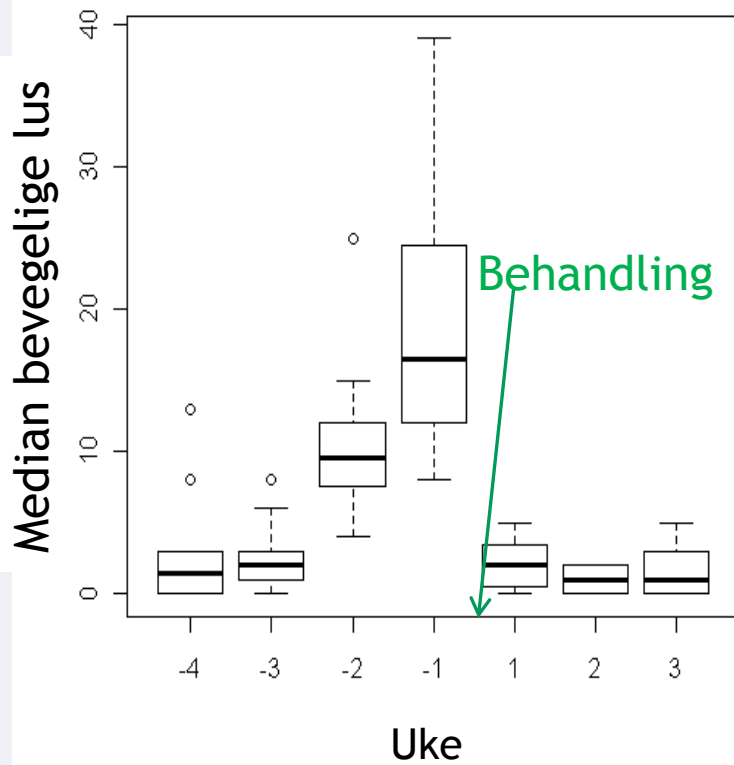
$$\% \text{ reduksjon} = \frac{x_0 - x_1}{x_0} \times 100$$

$x_0$  = Gjennomsnitt. bevegelige før behandling

$x_1$  = Gjennomsnitt. bevegelige etter behandling



# Lusene kan utvikle seg før telling og etter behandling, telletidspunkt kan «avgjøre» resultatet av lusebehandlingen



# Statistiske verktøy

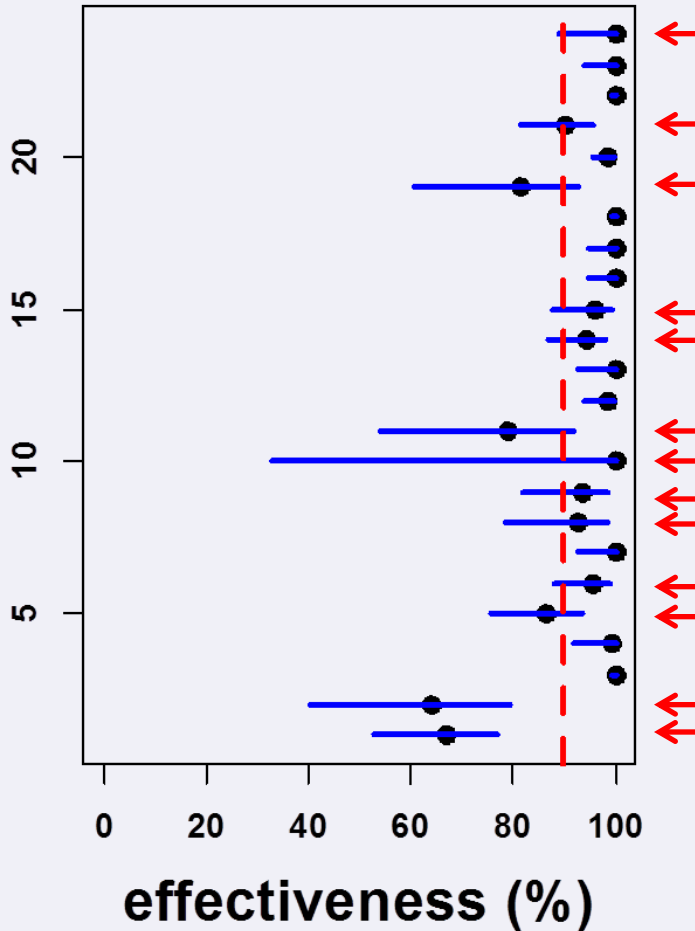
- Konfidensintervall (KI). Man er 95% sikker på at beregnet verdi, f.eks. gjennomsnittlig antall lus, er inne i et 95% konfidensintervall beregnet fra verdiene man regner ut gjennomsnittet fra.
- Dette kan regnes ut for resultatene (før-etter) i hver merd eller på hele anlegg.
- Dersom KI dekker målverdi er det sannsynlig at resultatet er likt eller bedre enn målverdi
- Målverdi fastsettes av Mattilsynet
- Veterinærinstituttet vil kunne lage regnemoduler for å finne KI ved behov.

# Størrelsen på KI gir forskjellig «resultat»

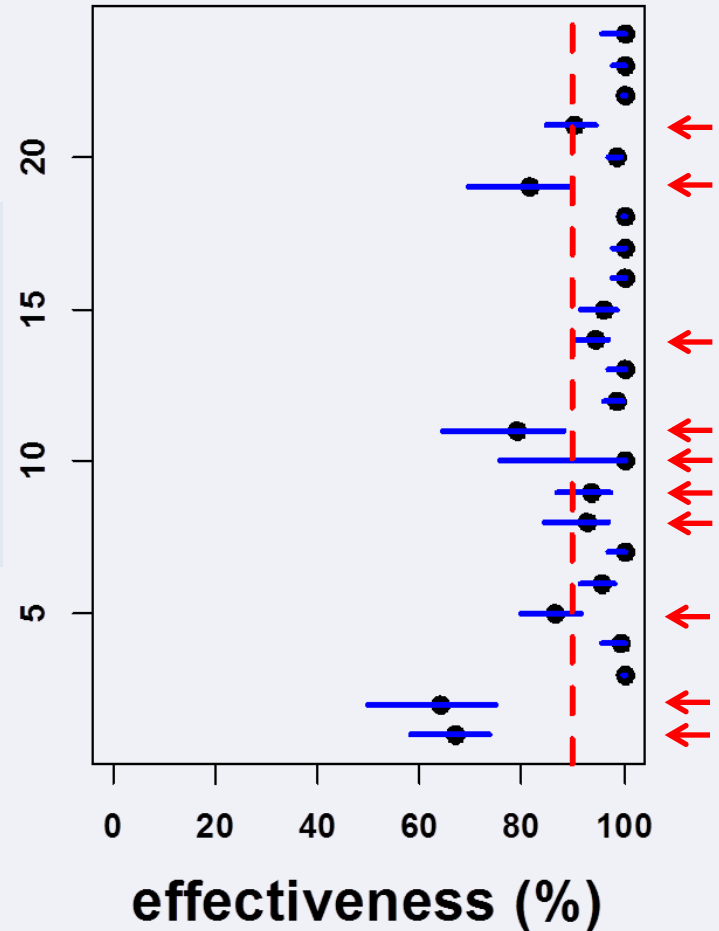
95% 13 dårlige

80% 10 dårlige

Behandling nr.



Behandling nr.



← Dårlig resultat: KIs nedre grense lavere enn 90%

# Tips for å bedømme behandlingsresultat

- Tell lus på 25 fisk fra hver merd før og 25 fisk etter behandling.
- Fang fisken på samme måte hver gang, bruk orkastnot eller storhov.
- Velg fisk i nota som er ganske like i størrelse. Det enkleste er å ta fisk som er like stor som snittet ( $\pm 25\%$ ).
- Notér fastsittende, preadulte og voksne lus for seg, og skottelus for seg.



# Videre råd om vurdering av behandling

- Start behandling **senest én uke** etter telling, helst etter tre dager.
- Telling etter behandling: når produsenten av legemidlet anbefaler, men helst 4-10 dager etter når temperaturen er over 10° C. Når det er kaldere enn dette bør man telle igjen etter tre uker.
- Skriv ned data som er viktig for vurderingen av behandlingen: Lusemiddel, konsentrasjon av middel i vannet, volum behandlet, varighet av behandlingen (fra tilsetning av medisin til presenningen åpnes), vanntemperatur og saltholdighet, oksygenmålinger og evt. tilsetning, strømmålinger og **eventuelle tekniske problemer**.





Takk for oppmerksomheten!