

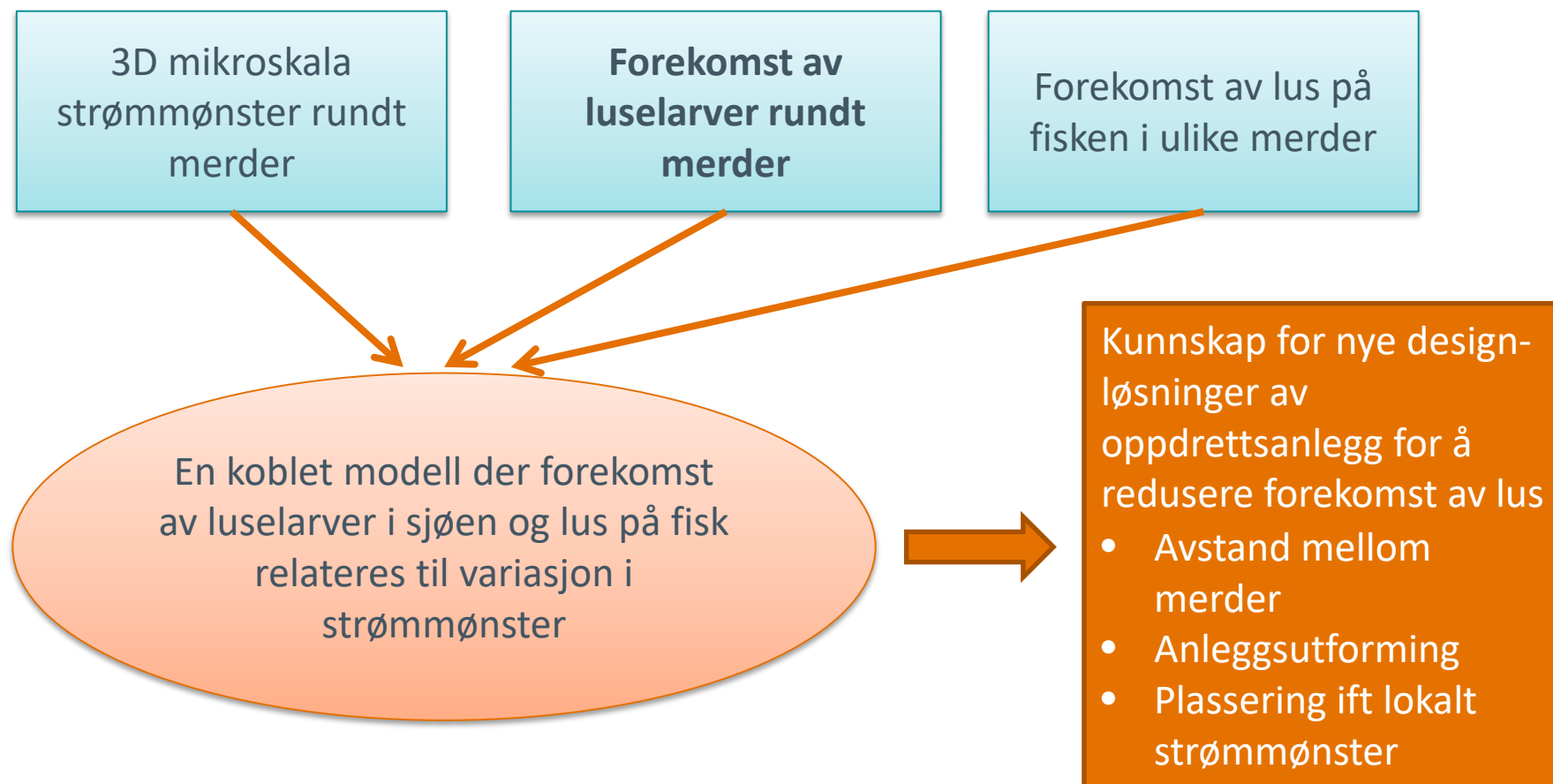


Lusetelling i vann og på laks

Uglem, I, Fernandez V, Sanchez-Jerez P, Casado-Coy N, Toledo-Guedes K, Ulvan EM, Fossøy F, Klebert P, Solberg I, Finstad B, Berntsen H, Diserud OH, Frank K, Helgesen KO, Jeong J, Bråthen Kristoffersen A, Nytrø A, Revie C, Sivertsgård R, Solvang T, Sunde LM, Thorvaldsen TM, Mo TA



Abundance and distribution of sea lice larvae in relation to the three-dimensional current flow patterns around and within salmon farms (LiceRisk, Forskningsrådet)



Innsamling av plankton

- Bensindrevet slampumpe, 4-500 l per minutt
- Flowmåler
- Planktonhåv – 120 μm
- Prøver fra 1, 3 og 9 meter lagret i 70% alkohol



Planktonprøver kan samles inn på flere måter

- Planktonpumpebøye (eller “lusebøye”)
- Planktonhåv, vertikaltrekk eller tråling
- Osv...



Luselarver kan telles på flere måter

- Optiske analyser: mikroskopering, automatisk og manuelt
- Genetiske analyser: tilstedeværelse av luse-DNA i planktonprøvene

Manuell telling under mikroskop

- Svært arbeidskrevende
- Kan skille mellom nauplier og kopepoditter
- Men vanskelig å skille mellom lakselus og skottelus

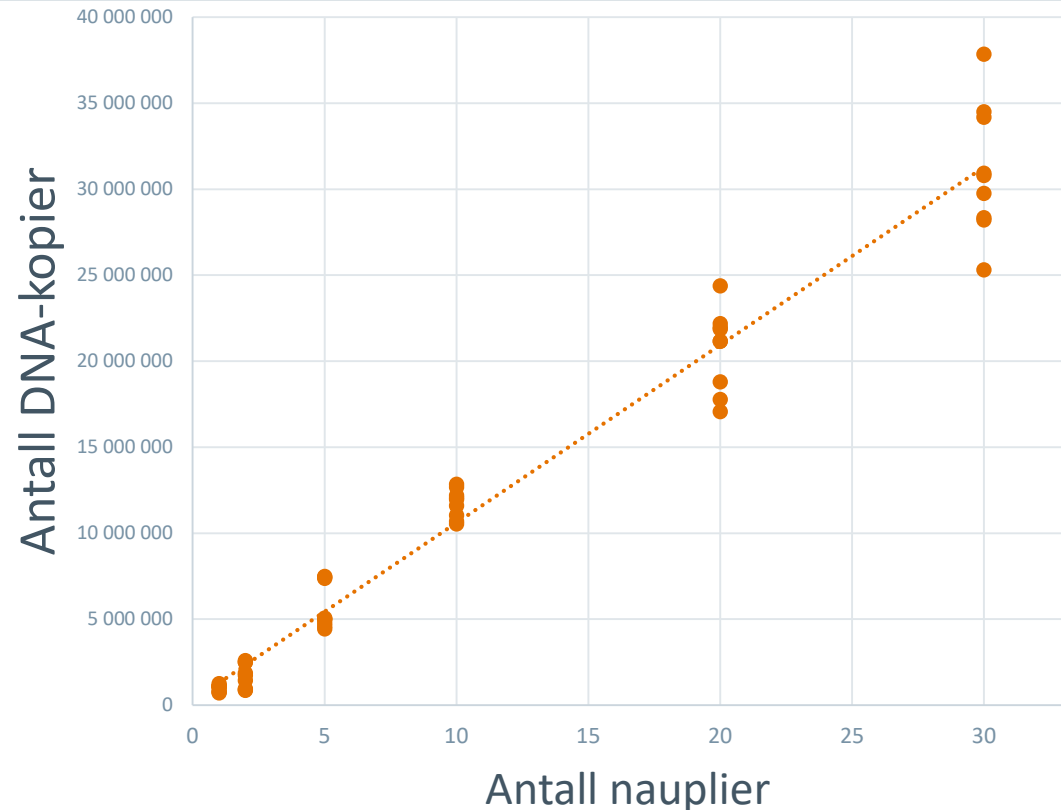
Genetikk - Digital droplet PCR

- Antall DNA-kopier fra lakselus og skottelus måles
- Krever homogenisering og subsamling
- Prøvene bør tilsettes kjente antall luselarver for å finne ut hvor mange DNA-kopier som en larve tilsvarer



Digital droplet PCR – fungerer det?

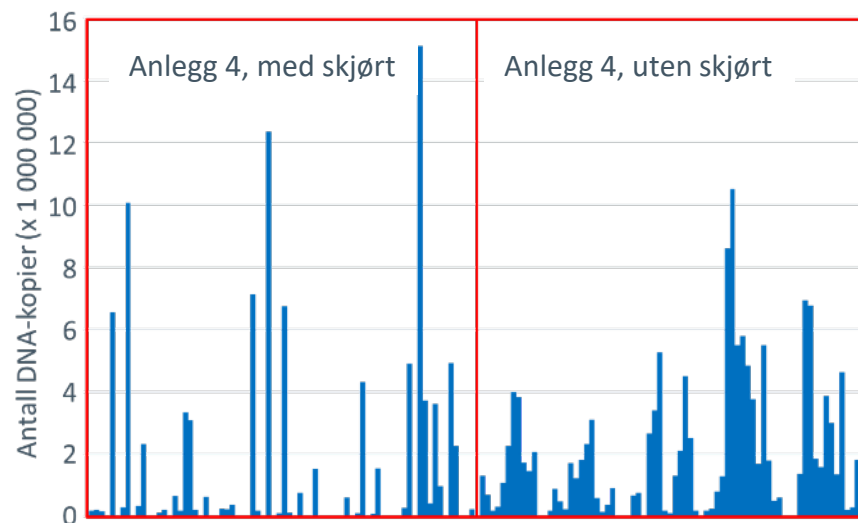
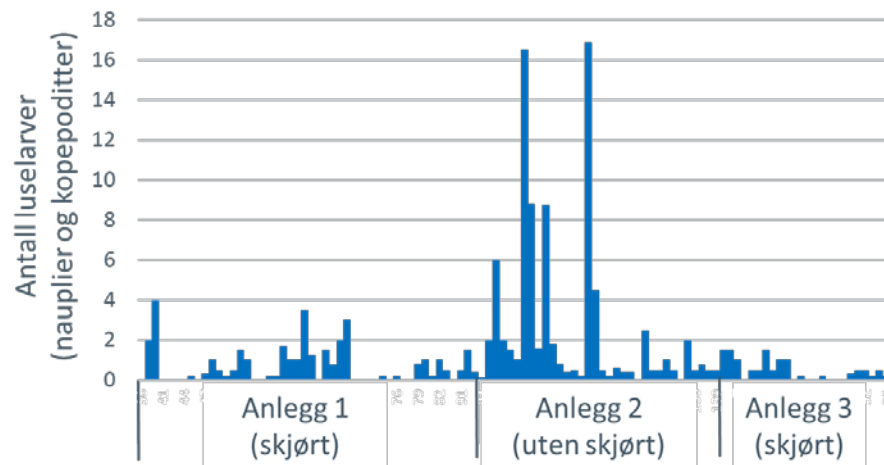
Tilsetting av
kjente antall
luselarver i
planktonprøver



Bui. m.fl. In prep.: Mikroskopering og ddPCR har omtrent lik presisjon og nøyaktighet

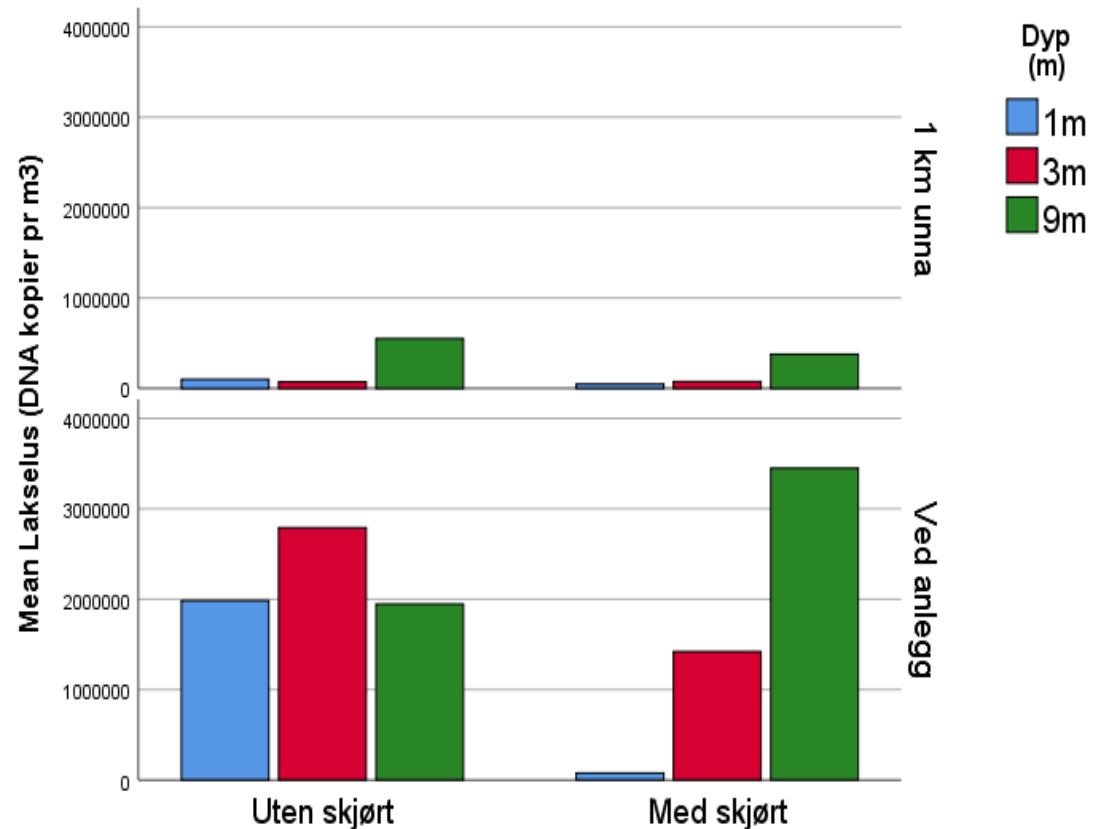
Luselarver ved fire oppdrettsanlegg

- Stor variasjon ift tid, dyp og posisjon, og lite konsistens mellom anlegg
- Som forventet – strømmønsteret varierer mye ved anlegg og dette påvirker lusetettheten
- Mange lave verdier – selv når planktonprøver fra 6-10 m³ vann er analysert
- Pålitelige estimat av larvetetthet betinger store planktonprøver
- Anlegg 1 og 3 hadde lite fastsittende lus, mens anlegg 2 hadde middels høye lusetall – matcher luselarver
- Mulig trend med og uten skjørt



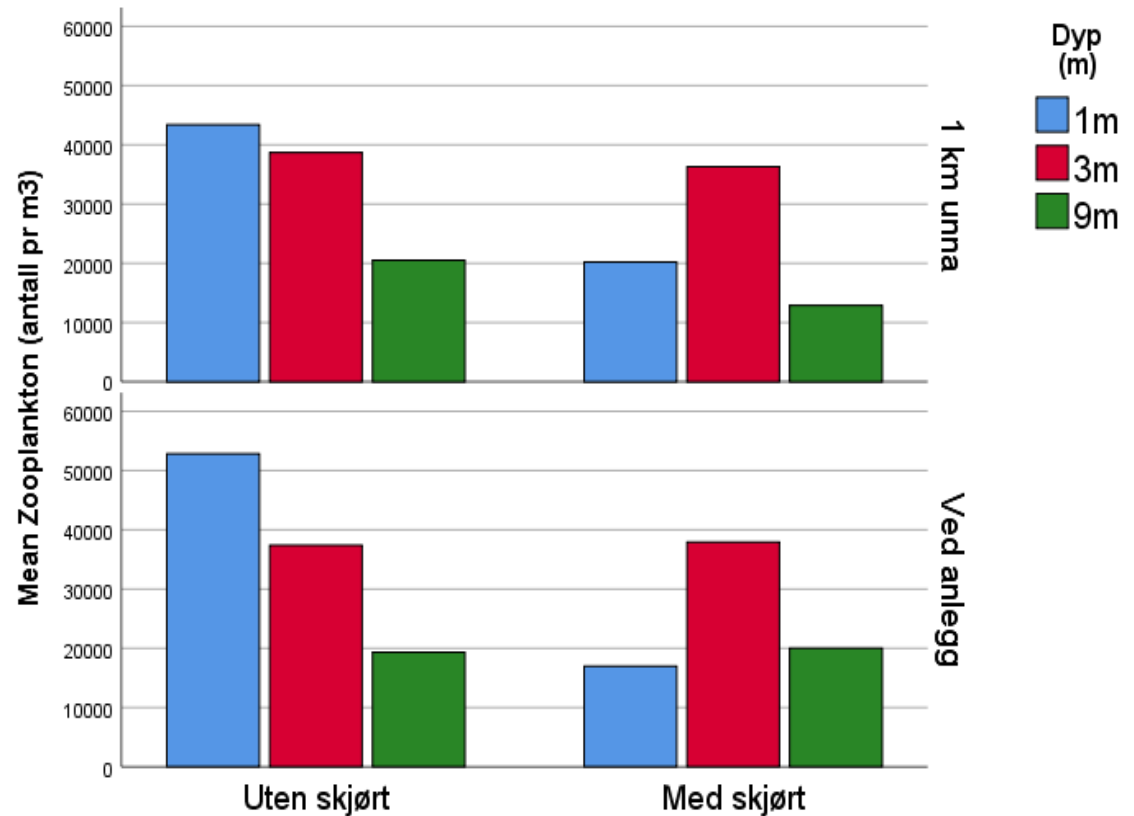
Luselarvetetthet ved anlegg 4, m/u skjørt

- Forskjell med/uten skjørt – lite lus i overflaten med skjørt
- Skjørte dyp var 10 m – nyklekkede luselarver «rømmer» på 10 m dyp
- Mindre lus 1 km unna anlegget enn like ved – fortynning

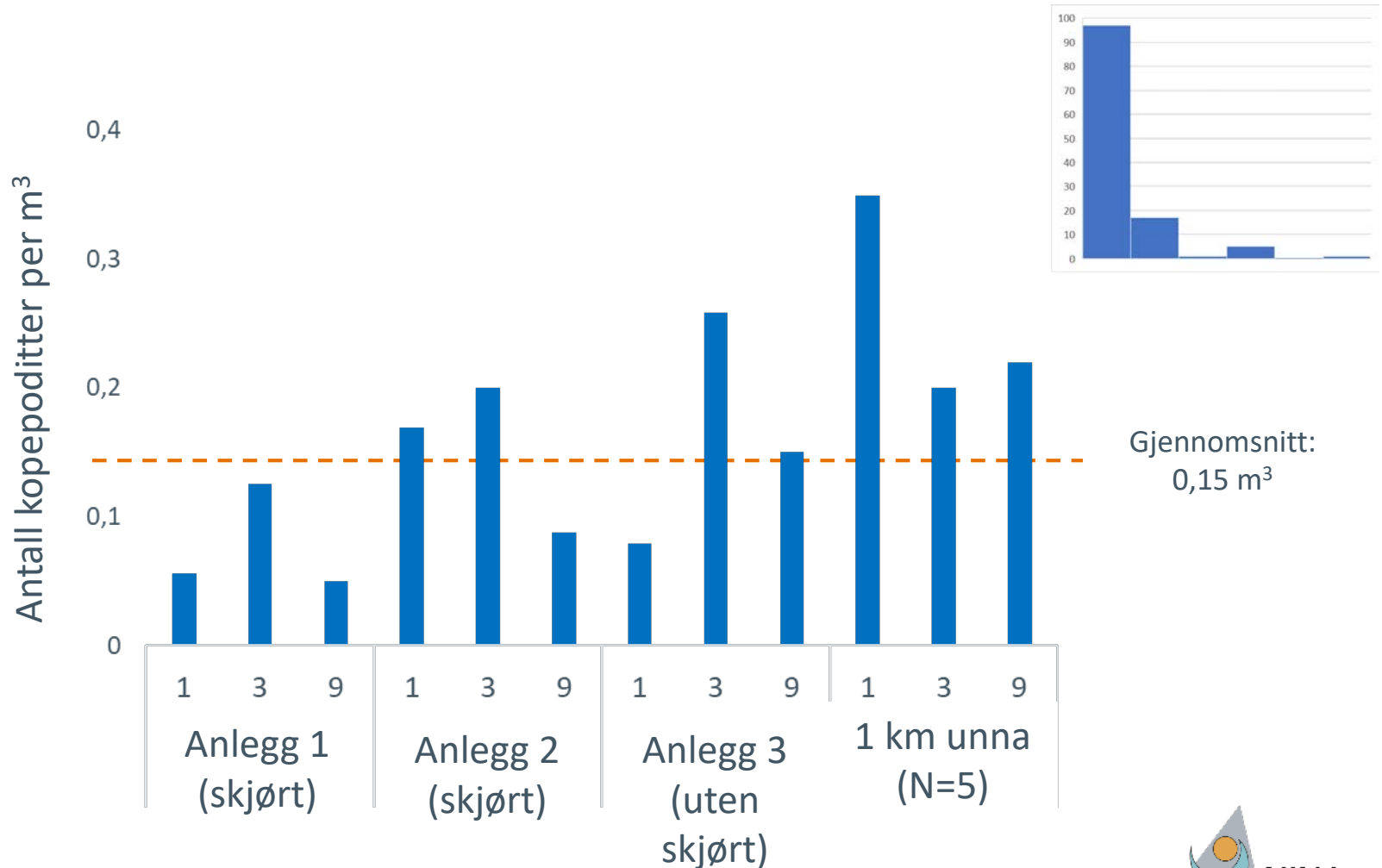
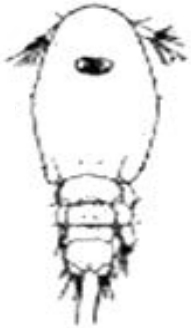


Zooplankton-tetthet ved anlegg 4, m/u skjørt

- Mengde og dybdefordeling er lik ved anlegg og 1 km unna
- Forskjell med og uten skjørt, både ved anlegg og 1 km unna
- Forskjellig fra lusetettheten – mulig at variasjon i zooplanktontetthet vil reflektere strømeffekter bedre enn lusetetthet



Ingen signifikant variasjon i tetthet av kopepoditter ved anlegg og 1 km unna



Strategi Lakselus 2017: Utvikling av standardisert tellemetodikk og beregning av luseforekomst (FHF, 901411)

- **AP1: Kartlegging av dagens metoder for lusetelling**
- **AP2: Testing av metoder for telling av lakselus**
- AP3: Telling av lakselus og usikkerhet i telleresultatene
- AP4: Evaluering av behovet for en standardisert lusetelling og beregning av forekomst?



Rapportert i Solberg mfl. 2018. Kartlegging og testing av metodikk for telling av lakselus og beregning av luseforekomst. NINA Rapport 1541.

Kartlegging av dagens metoder for lusetelling



- Intervjubarert undersøkelse (16 personer fra 8 selskap og 9 fylker)
- Selskapsspesifikke prosedyrer for lusetelling, men ikke nødvendigvis lik praksis på detaljnivå ute på anleggene.
- Tellingene oppleves som arbeids- og ressurskrevende, men generelt funksjonelle og pålitelige
- Noen aspekter som potensielt kan påvirke lusetallene er representativitet av utvalg, antall fisk som telles, fangstmetode, hvor sulten fisken er, trengetid og erfaring hos tellere.



Testing av metoder for telling av lakselus



Feltundersøkelse – fisk fanget med orkastnot og lus telt «som vanlig», med en påfølgende grundig kontrolltelling

To anlegg (0,15 og 0,6 lus pr fisk), 1280 fisk mellom 1,7 og 3 kg, mai 2018

Hensikten var å undersøke om telleresultat varierte i forhold til:

- Tid på dagen
- Trengetid
- Innsamlingssted i merden
- Fiskestørrelse
- Miljøfaktorer, f.eks. temperatur, lys, vind, nedbør, bølger osv.
- Menneskelige faktorer, f.eks. arbeidstid, selvopplevd tilstand osv.

Rapportert i Berntsen mfl. 2018. Testing av metodikk for å registrere forekomst av lakselus i oppdrettsanlegg. NINA Rapport 1544.

Telling av lakselus, ulike påvirkningsfaktorer

- Miljø- og menneskelige faktorer: «uheldig med været» – bare finvær og ingen variasjon!



- Ingen signifikant sammenheng mellom lusetall og fiskestørrelse – kan tyde på at lusetallene ikke varierer med størrelse på fisken , innen det undersøkte størrelsesintervallet
- Trengetid i orkastnot (mellom 2 og 57 minutter) og tid på dagen for påvirket heller ikke registrert luseforekomst

Telling av lakselus - presisjon



Kontrolltelling for hver fjerde fisk, lus ble plukket av for arts/stadiumbestemmelse under mikroskop

Telling av lakselus - nøyaktighet

- Kjønnsmoden hunnlus ble ikke oversett ved ordinær telling «på merdkanten» - 14% vs. 12,5% av antall lus telt (totalt 2 lus i forskjell)
- Lusetall fra ordinær telling (alle stadier lakselus og skottelus), var totalt sett nesten lik tallene fra kontrolltellingen (0,94 vs. 0,99 og 0.23 vs. 0,21)

Avvik	Antall fisk	Antall fisk	Antall fisk totalt
Ordinær – Kontroll	Lokalitet 1	Lokalitet 2	
Flere ved ordinær	15	4	19
0	127	154	281
Færre ved ordinær	18	2	20

- Feilklassifisering av art tilsvarer 2 % underrapportering av lakselus, men samtidig 1,7 % overrapportering
- Dvs den ordinære tellingen vil reflektere den faktiske luseforekomsten på fisken som ble telt i denne undersøkelsen

Konklusjoner

- Telling/kvantifisering av luselarver i fri vannmasser er fullt mulig, men krever relativt store planktonprøver og ulike metoder gir ulik informasjon
- Forekomst av luselarver og zooplankton rundt anlegg varierer mye, noe som kan indikere at variasjon i mikroskala strømmønster påvirker fordelingen
- Ordinær lusetelling, utført under optimale forhold og av godt trent personell, vil gi pålitelige estimat på antall lus på fisken som blir undersøkt.

Takk for oppmerksomheten!

Undersøkelsene ble finansiert av Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond/finansiering og Forskningsrådet

