



Hvordan smitter lus i dypdrift?

Anna Solvang Båtnes
Førsteamanuensis
Institutt for biologi, NTNU



NTNU

Taskforce lakselus

1. Nedsenket drift: Effekter på lakselus, fiskevelferd og tilvekst (DypLus)
2. Smittedynamikk for planktoniske og parasittiske stadier av lakselus i oppdrettsanlegg med nedsenket drift (DYPSMITTE)
3. Nedsenket drift: luseforekomst, fiskevelferd, dødelighet og behandlingspraksis (DypDrift)



EMILSEN FISK AS



OPTOSCALE



Finansiert av:



FHF-prosjektnummer:

- DypLus; 901879 (oktober 2023-september 2025)
- DypSmitte; 901956 (januar 2025-januar 2027)
- DypDrift; 910610 (mars 2025-februar 2028)



NTNU

Taskforce lakselus

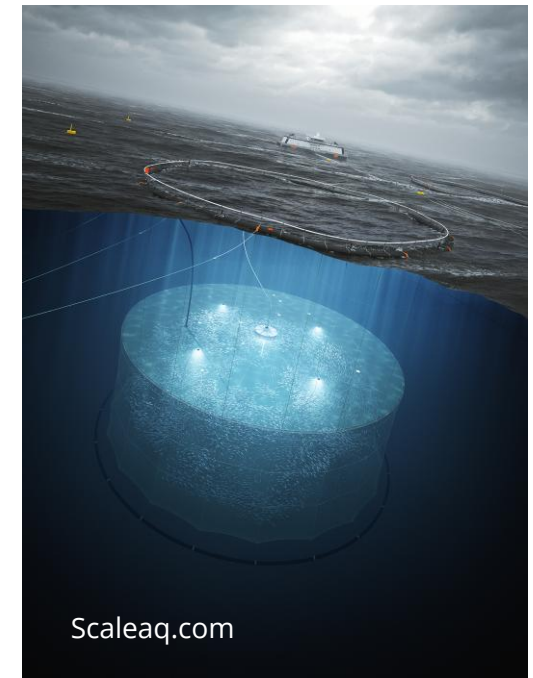
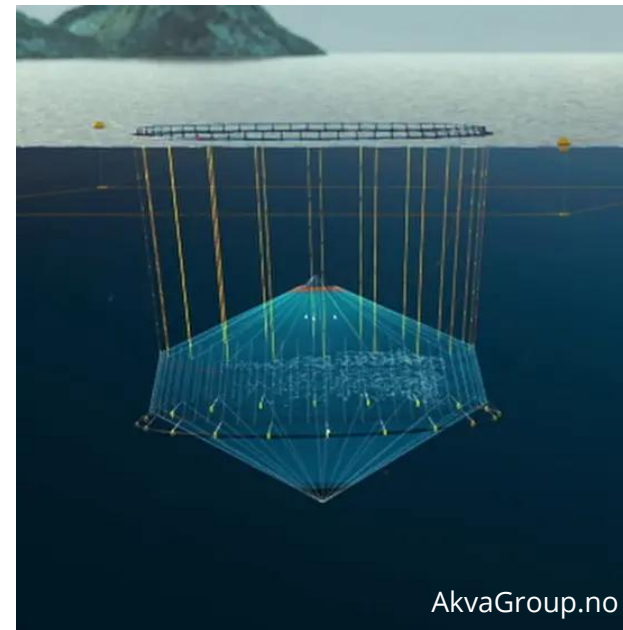


NTNU

Institutt for matematiske fag
Institutt for biologiske fag Ålesund

Nedsenket drift:

- Merder senkes til under 20 meter – unngår de øverste delene av vannet med mest lus
- Mange ubesvarte spørsmål – lus/smittedynamikk, fiskevelferd, tilvekst

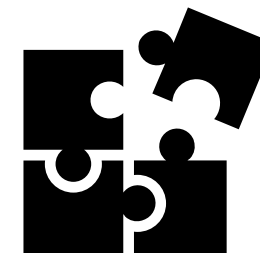


Hvordan smitter lus i dypdrift?

Hvor mye lus blir det, og hvor mye behandles det?

Biologi/egenskaper hos lus fra dypet?

Atferd hos luselarver «i dypet» (under trykk)?



Laksen i nedsenkede merder får lus!

Innhentet produksjonsdata på merdnivå:

- 8 nedsenkede utsett, 6 av disse hadde «referanseutsett» (overflate)
- PO6 og PO7, utsett 2021-2024
- Temperatur, oksygen
- Lusetall og lusebehandlinger
- Vekst, slaktevekt, kvalitet
- Velferdsindikatorer, sykdom/diagnostikk
- Dødelighet

Masteroppgave:

Cecilia Alexandra Høvik
(2025) Growth, welfare and sea lice infestation of Atlantic salmon (*Salmo salar*) produced in submerged and surface cages. A comparative study across 12 paired full-scale commercial deployments. NTNU.



 NTNU

Taskforce lakselus

Behandlingsfrekvens

PO6 og PO7, utsett 2021-2024

8 nedsenkede utsett: $0,6 \pm 1,1$ behandlinger per merd

6 overflate-utsett: $6,1 \pm 3,1$ behandlinger per merd



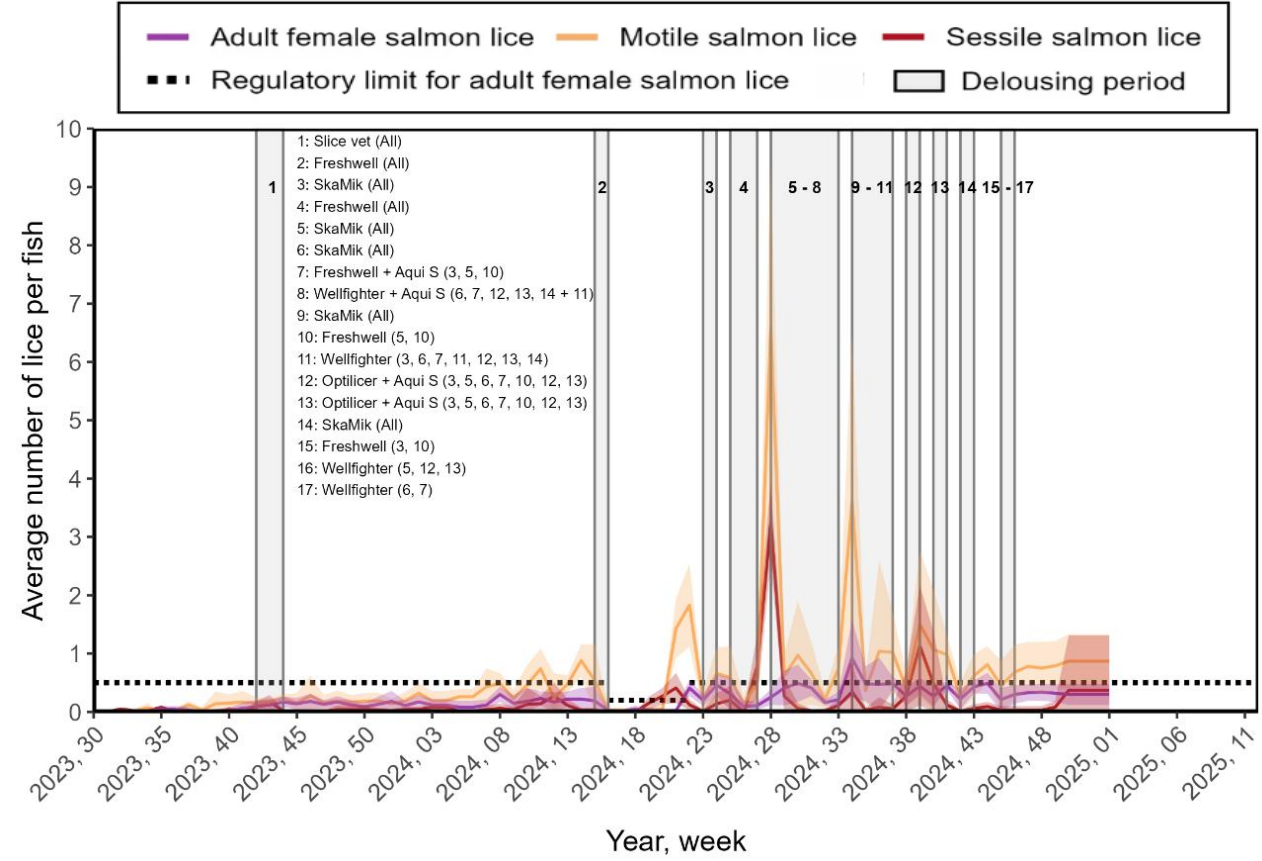
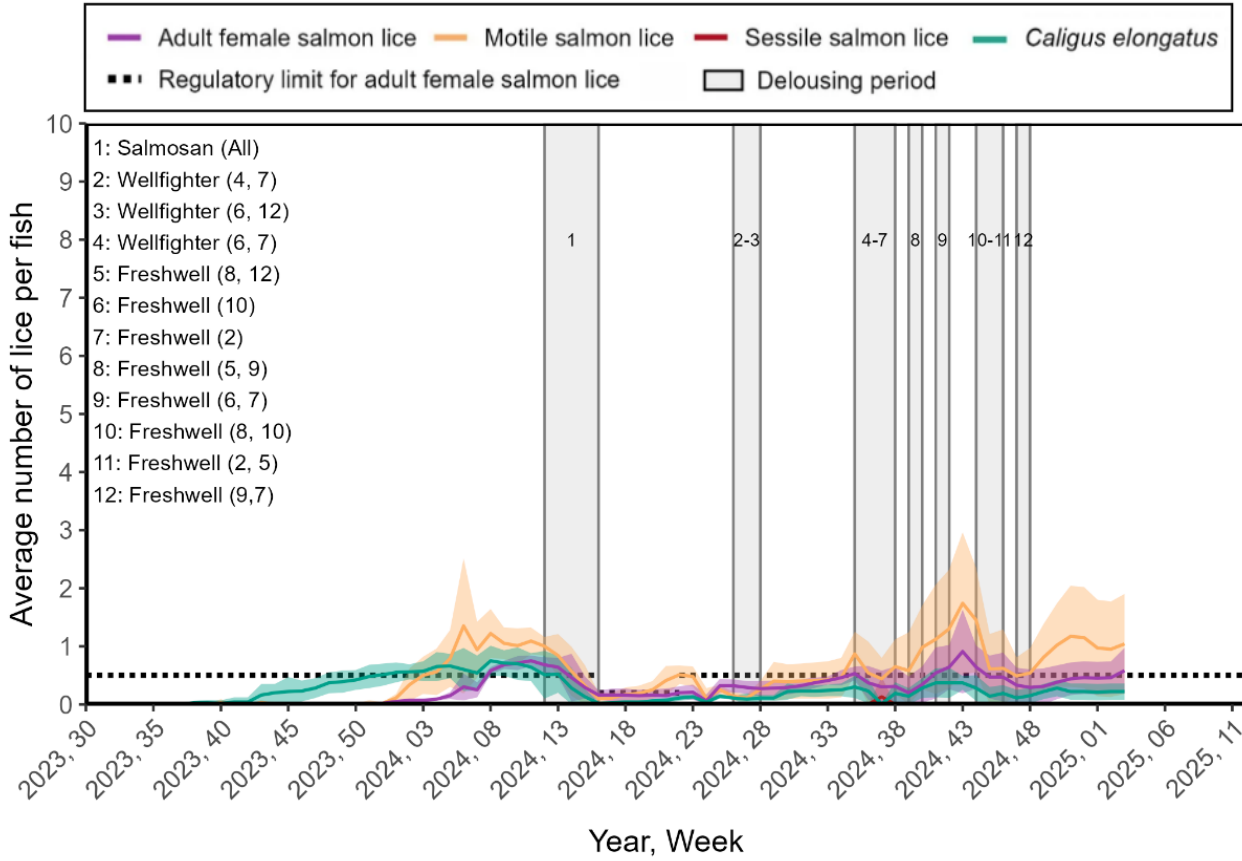
 NTNU

Taskforce lakselus

Lusetall og behandlinger

Nedsenket

Overflate



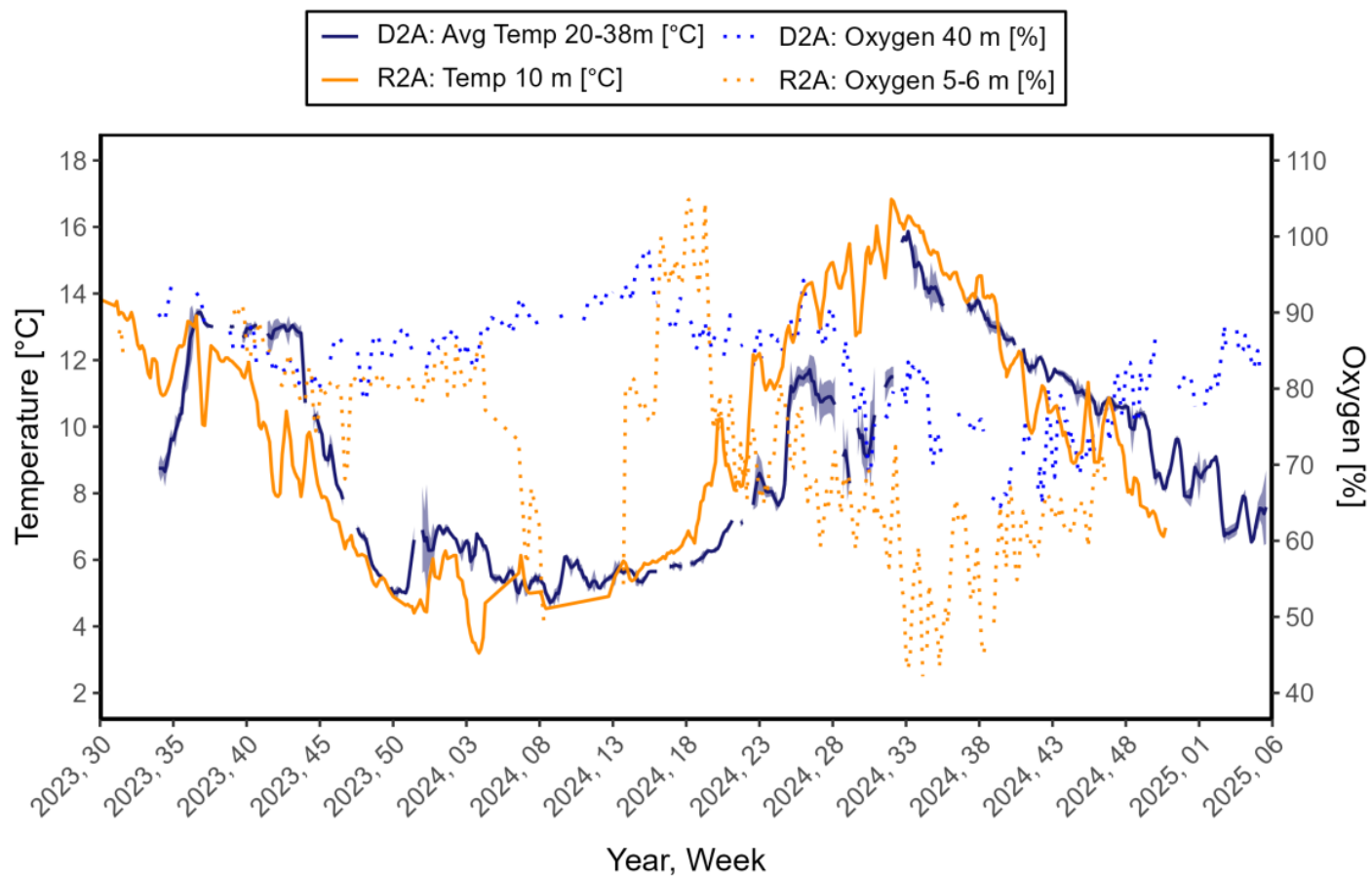
Høst 2023-utsett

1,5 vs. 12,3 behandlinger per merd



NTNU

Taskforce lakselus



Antall behandlinger per merd

Høst 2021:

- Nedsenket anlegg: 0,1
- Overflateanlegg: 5,4

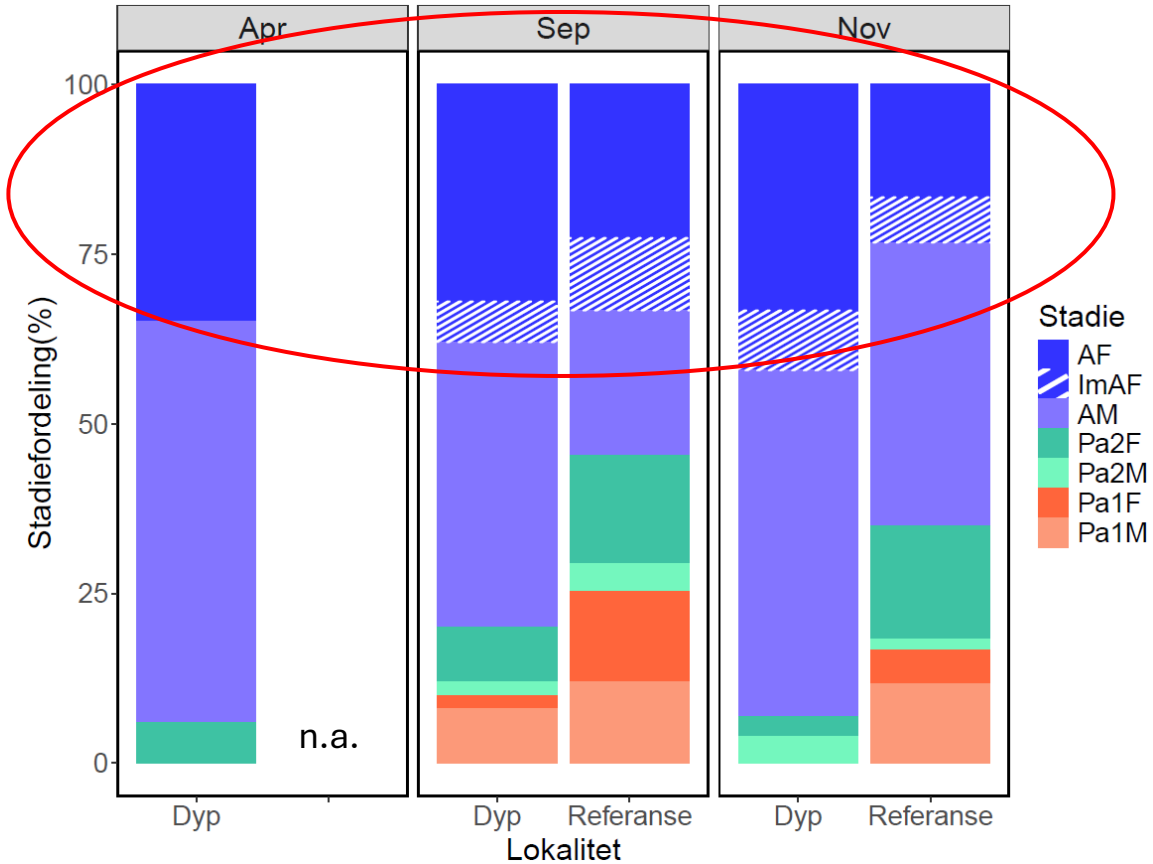
Høst 2023:

- Nedsenket anlegg: 1,5
- Overflateanlegg: 12,3

Varm sommer i 2024, mye lus i hele området



Stadiesammensetning – preadulte og voksne lus



Lus ble talt på fisk i 1 merd per anlegg ifm. avlusing

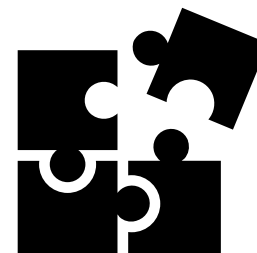
- April: kun kjønnsmodne lus (nesten)
 - En episode eller kortere periode med påslag
- September: alle stadier til stede (preadult 1 og 2, kjønnsmoden lus)
 - Smitte over en lengre periode
- November: mest kjønnsmodne lus, en liten andel preadult 2
 - Kan tyde på lite ny smitte utover senhøsten

Masteroppgave:

Oscar Mørch Solem (2025)
Smittedynamikk, overlevelse og utvikling hos lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*): En sammenligning av et nedsenket anlegg og et overflateanlegg med atlantisk laks (*Salmo salar*) i kommersiell drift. NTNU.



Biologi/egenskaper hos lus fra dypet?



Biologi/egenskaper hos lus fra dypet?

Er lusa fra dypet annerledes?

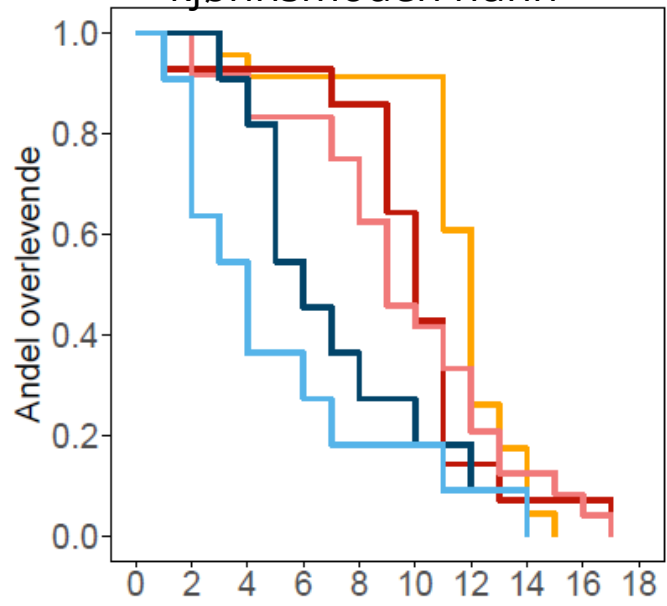
Overlevelse preadulte og voksne:

Lus hentet fra nedsenket og overflateanlegg, lagt i inkubatorer i lab (overflatetrykk)

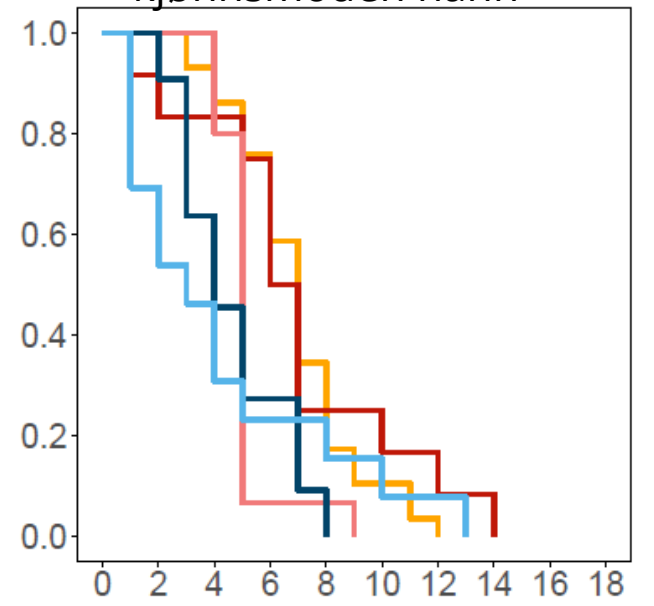
Ingen forskjeller mellom nedsenket og overflate

Normal overlevelse sammenliknet med andre studier

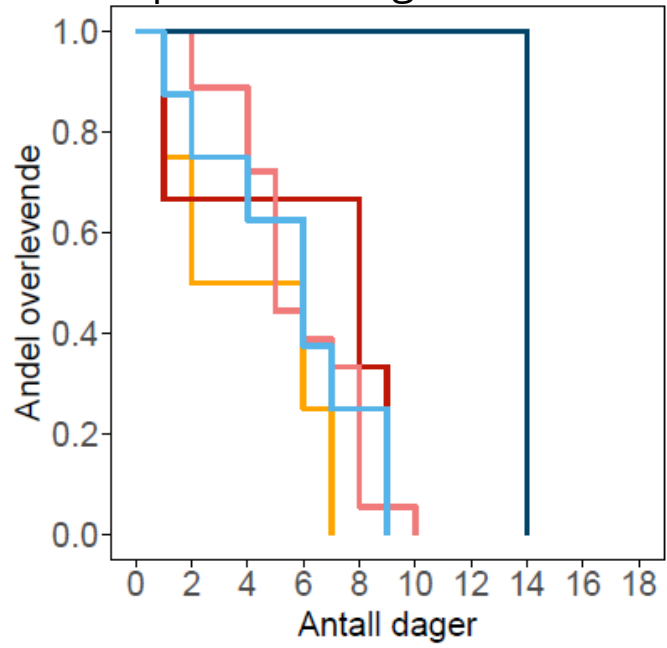
A kjønnsmoden hunn



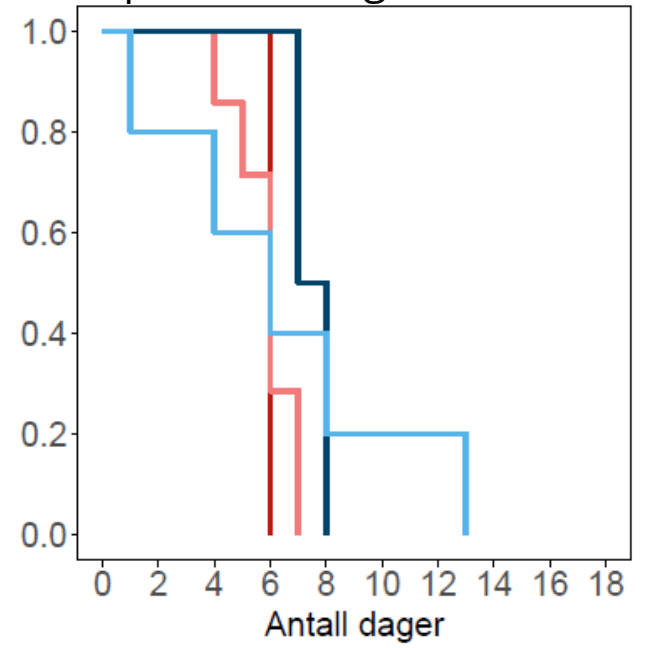
B kjønnsmoden hann



C preadult 1 og 2 hunn



D preadult 1 og 2 hann



Er lusa fra dypet annerledes?

Klekking og utvikling av eggstrenger:

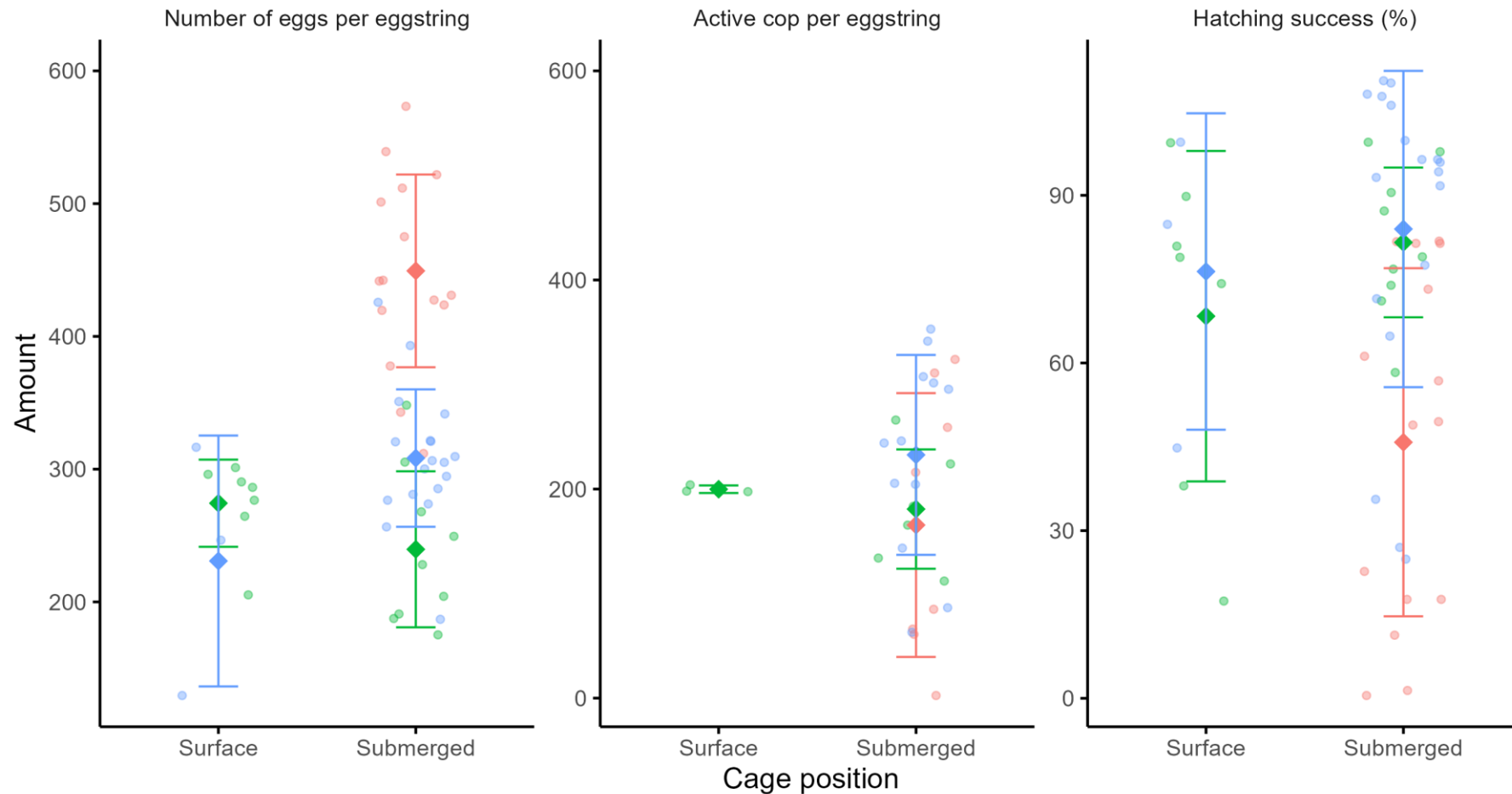
Eggstrenger hentet fra nedsenket og overflateanlegg, lagt i inkubatorer i lab (overflatetrykk)

Større forskjeller mellom tidspunkter enn mellom opphav (overflate eller nedsenket)

Normal klekking og utvikling sammenliknet med andre studier

Month

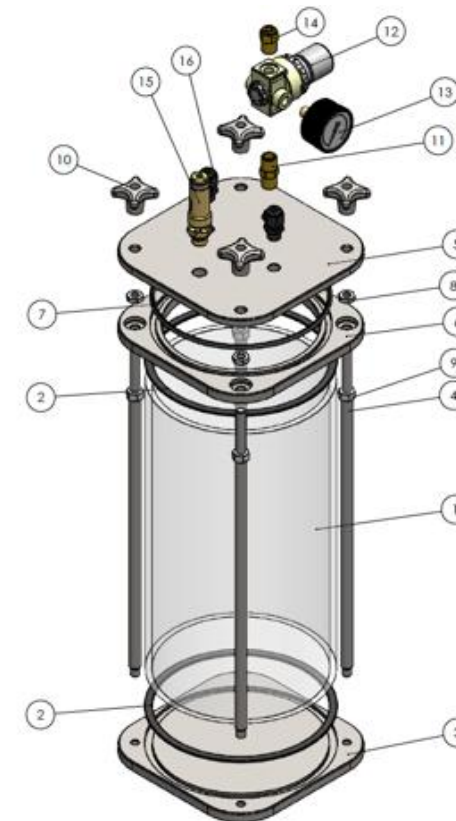
- April
- September
- November



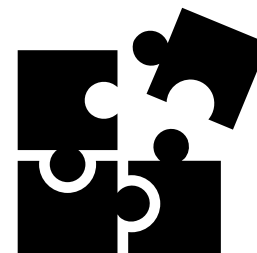
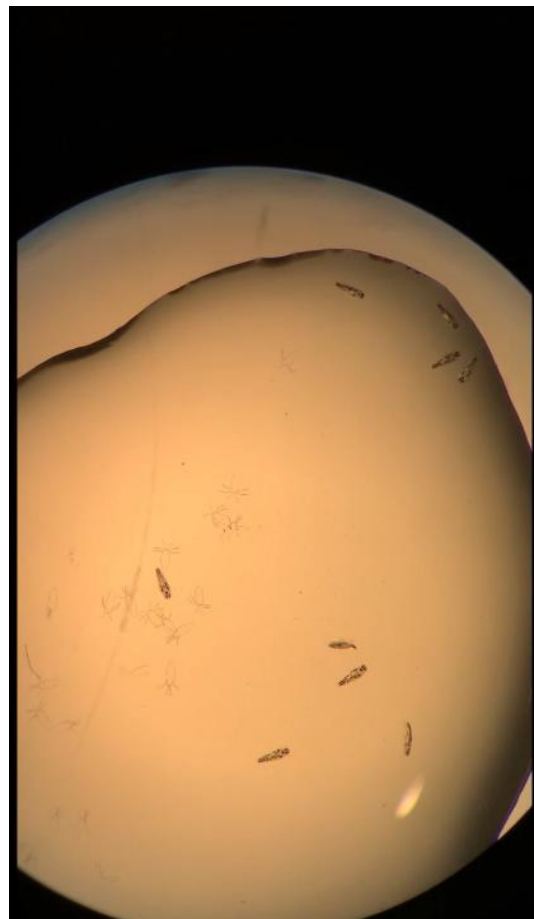
Klekking under trykk

- Eggstrenger fra nedsenket
- Klekkes i trykktank
 - Utfordringer med oppsettet, ingen konkrete data enda, men
 - De klekker og utvikler seg til aktive kopepoditter

Vi ser ingen forskjeller i biologien hos lus fra dypet sammenliknet med «annen lus»



Atferd hos luselarver «i dypet»



Atferd hos luselarver «i dypet» (under trykk)?

Hvordan oppfører luselarvene seg under trykk?

Eggstrenger samlet fra nedsenkede og fra overflateanlegg, klekket i lab

Atferdsforsøk:

- Larver i et lite akvarium i trykktank
- Ulike stimuli:
 - Lys
 - Brakkvannslag (salinitet fra 32 til 16)
 - Trykk (tilsvarende 0, 25 og 50 meters dyp)

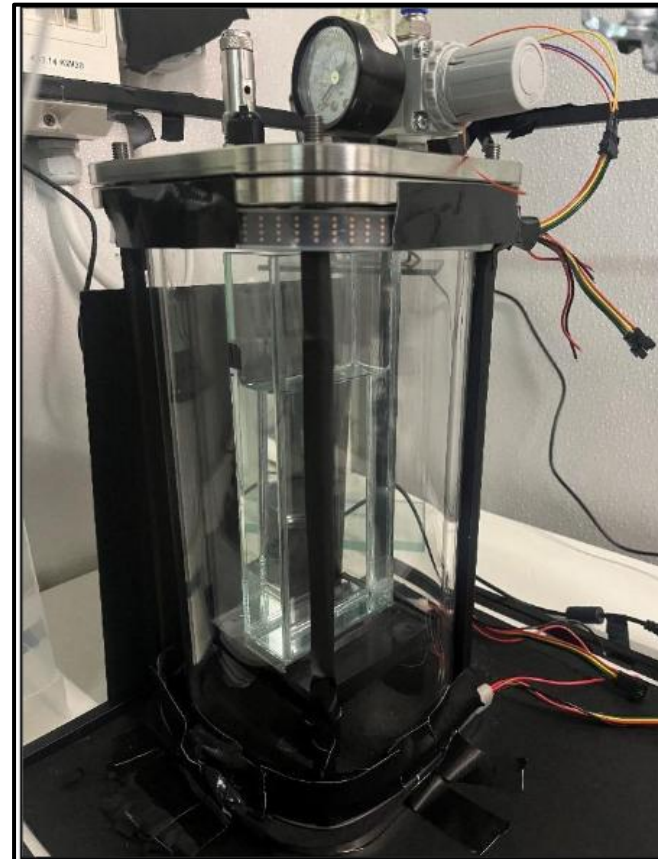


Foto: Alejandro Vizcarra

Masteroppgaver:

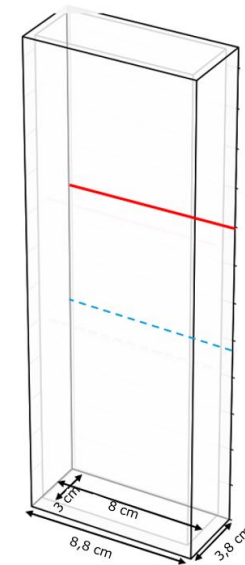
Endre Antonsen (2025)

Trykk, lys og salinitet:

Vertikal atferd hos lakselus-
kopepoditter (*Lepeophtheirus
salmonis*) fra overflate- og
nedsenkede merder. NTNU.

Raihan Pambudi (2025)

Behavioural Responses of
Nauplius and Copepodid
Stages of *Lepeophtheirus
salmonis* to Submerged Cage
Conditions. NTNU.

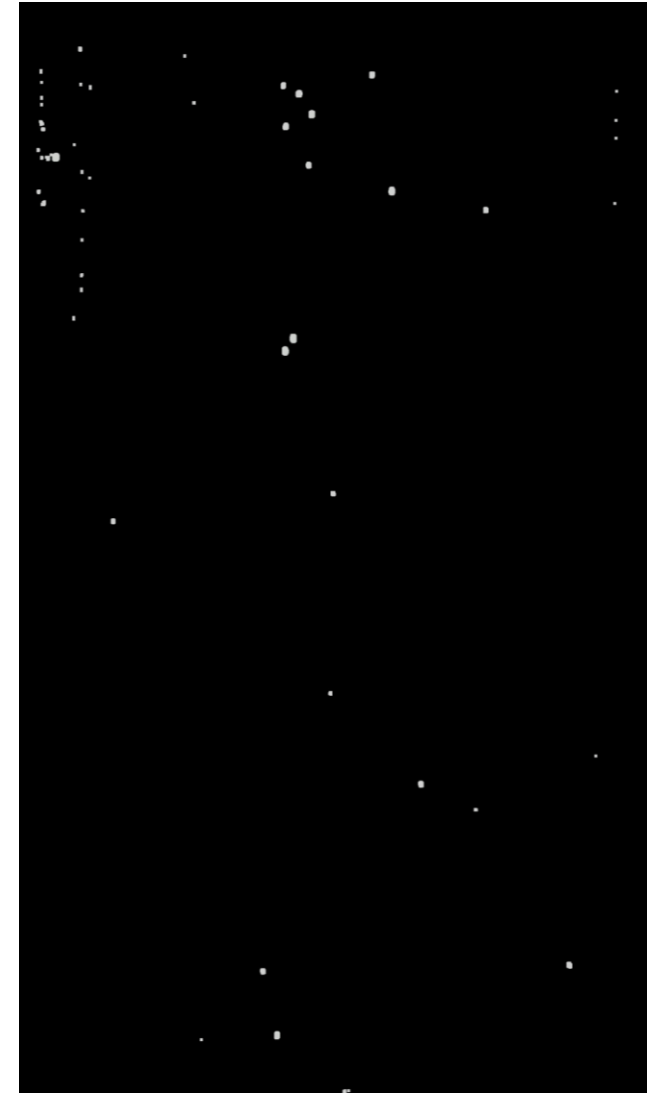


NTNU

Taskforce lakselus

Hvordan oppfører luselarvene seg under trykk?

- Generelt store individuelle forskjeller
- Negativ barotaxis – svømmer oppover når trykket øker (*endring* i trykk gir sterkest respons)
- Positiv fototaxis – svømmer oppover mot lys
- Ved lys fra undersiden påvirker trykkendringer sterkere

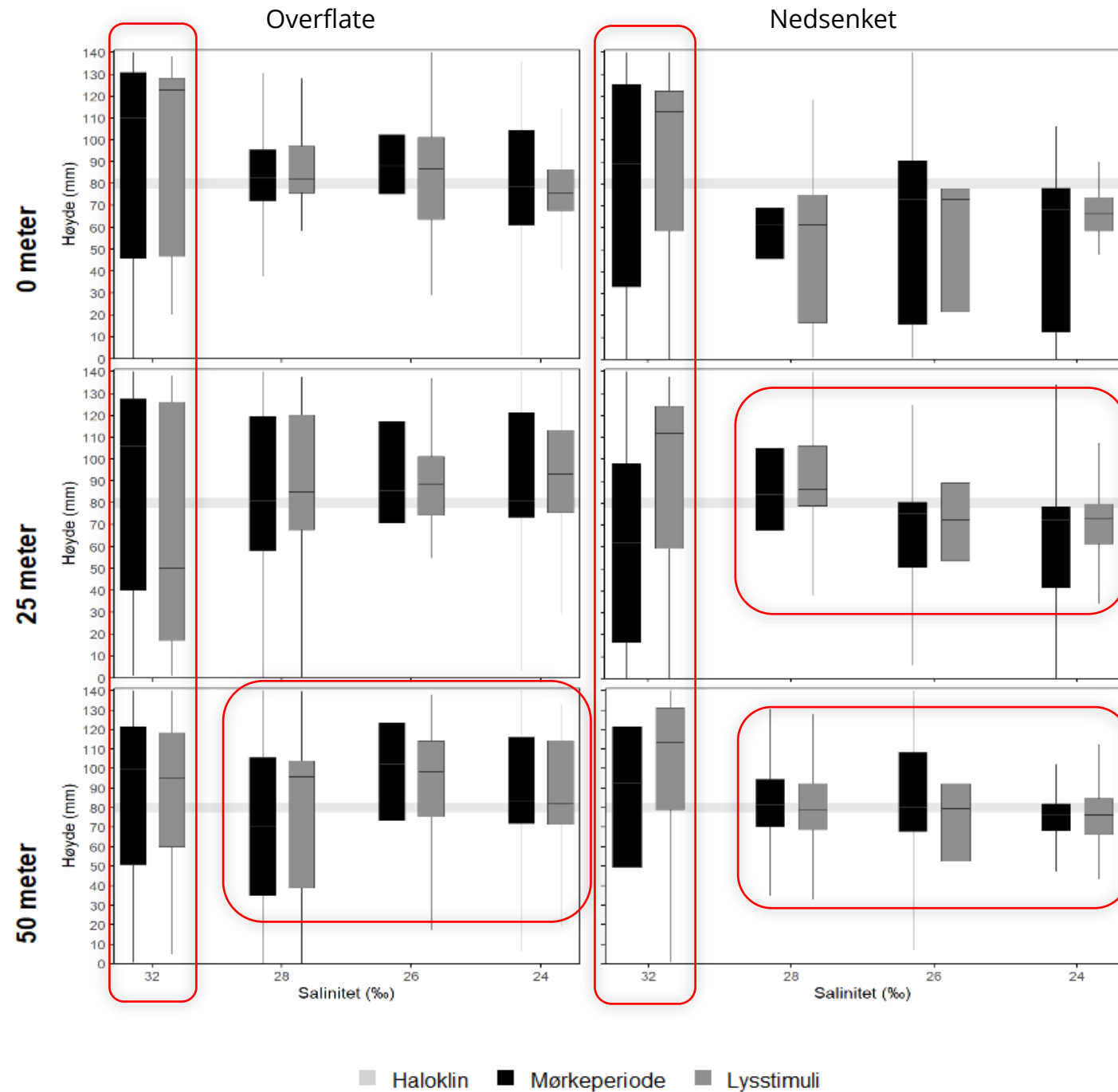


Video: Raihan Pambudi



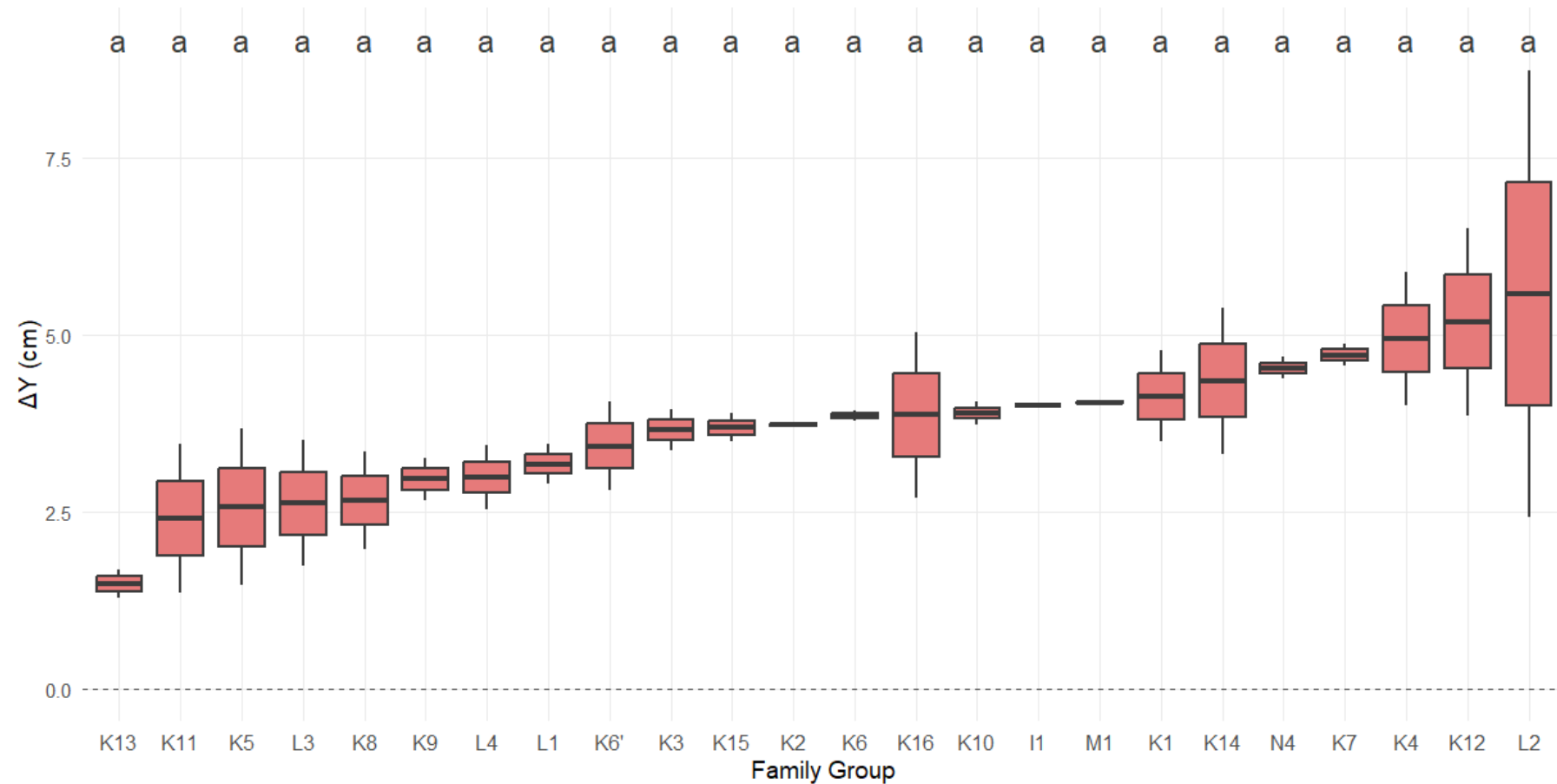
Hvordan oppfører luselarvene seg under trykk?

- Kopepoditter fra eggstrenger som kom fra overflatemerder responderte på trykk i større grad
- Kopepoditter fra eggstrenger som kom fra nedsenkede merder unngikk brakkvann i større grad – mer følsomme for lavere salinitet?



Hvordan oppfører luselarvene seg under trykk?

- Larver fra enkelt-hunnlus testet separat – «familiegrupper»
- Mørke vs. lysstimuli ved 2,5 bar
- Endring i vertikal posisjon var ikke signifikant forskjellig mellom familiegrupper, men man ser en gradient

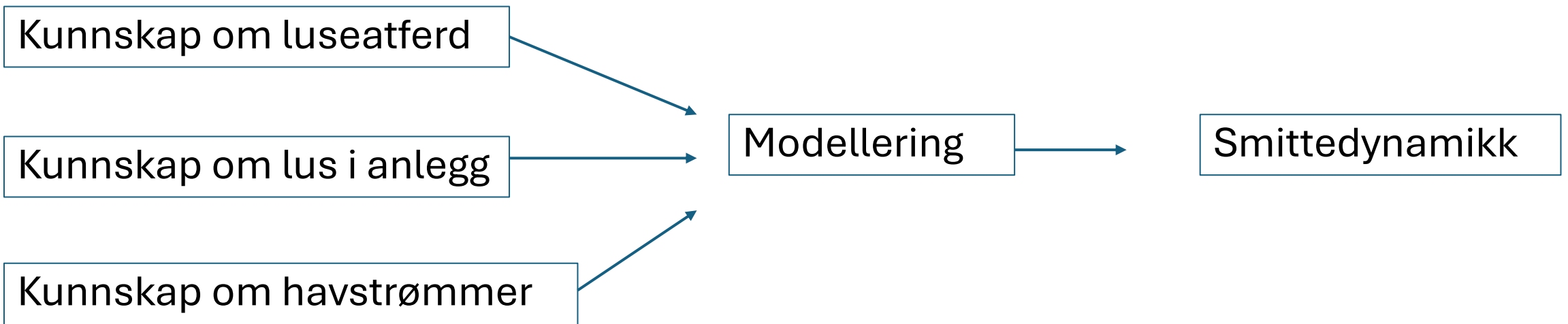


Alejandro Vizcarra, Maja Hatlebakk

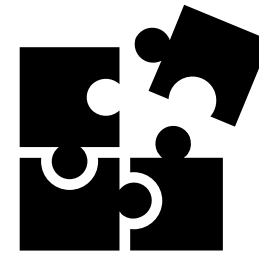
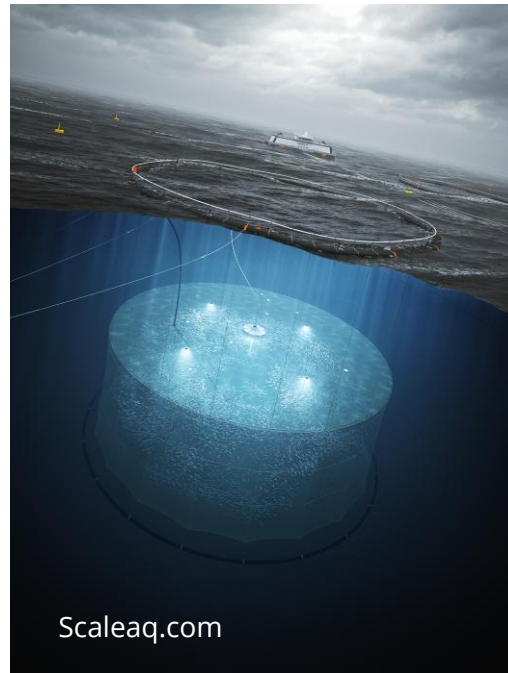


NTNU

Taskforce lakselus

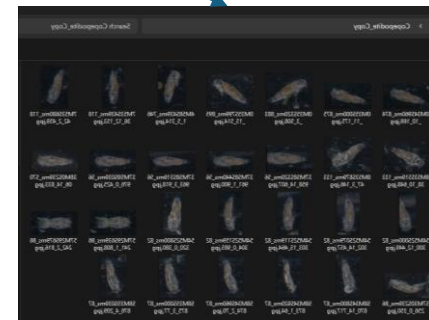
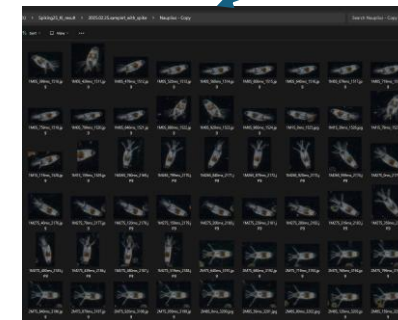
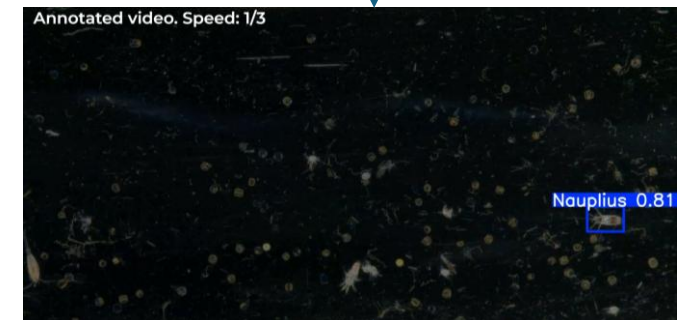
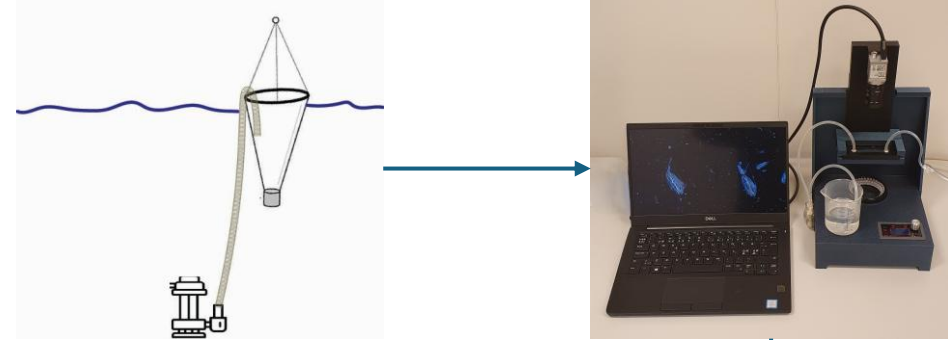


Forekomst av luselarver i vannmassene?



Måling av luselarver i planktonprøver – vi tar i bruk ny metodikk

- Pumping av vann fra ulike dyp og posisjoner
- Oppkonsentreres -> planktonprøve
- Analyseres med videosystemer – KI utviklet for å detektere nauplius og kopepoditt
 - Skiller livsstadier men ikke arter
- Positive prøver analyseres med molekylære metoder; ddPCR
 - Skiller arter men ikke livsstadier



Oppsummering



Mindre lus i nedsenket enn i overflate

Luseutvikling i nedsenket følger til en viss grad situasjonen i området?

Episodiske påslag?

Overlevelse og utvikling virker normal

Atferdsresponsen avhenger av opphav

Individuelle forskjeller i atferd

Atferdsforskjeller mellom familiegrupper??

Hydrografi!

