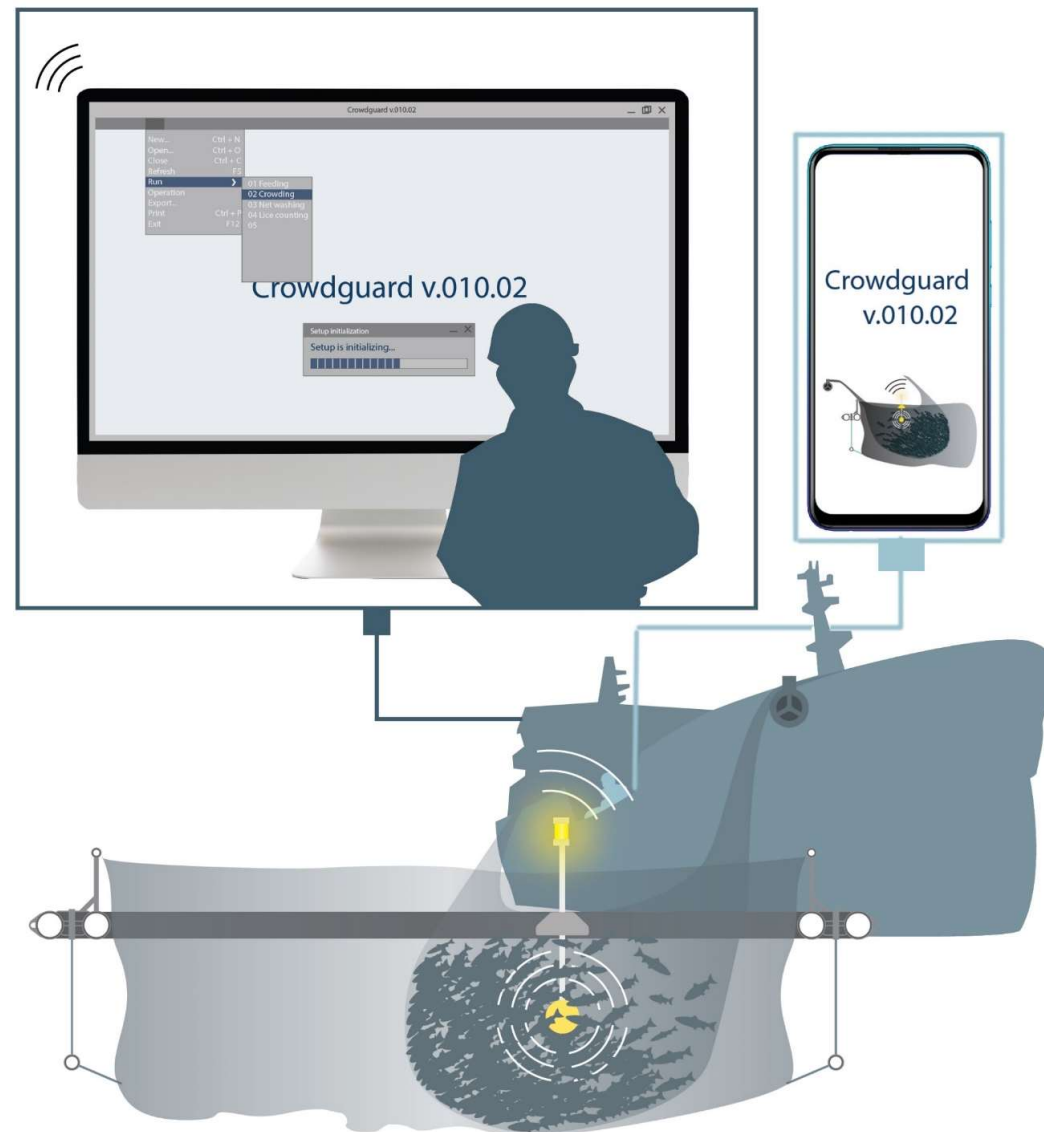




Er det mulig å dokumentere hva laksen opplever under trenging?

Lusekonferansen 2023, Trondheim, 09.02.2023
Mette Remen, Birger Venås





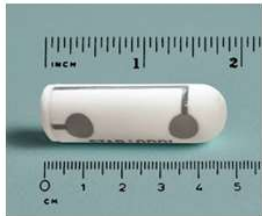
Outline

- Del 1 – Hva kan man måle i en kommersiell situasjon
- Del 2 – Hva kan man registrere på fisken av synlige og usynlige skader



Fysiologiske sanntidsmålinger

Datalagringsimplantat
Star-Oddi



Bilde: Star-Oddi

Hjerterate
Aktivitet

Datalagringsmerke
TechnoSmart



Bilde: TechnoSmart

Aktivitet

Akustisk senderimplantat
Thelma Biotel



Bilde: Thelma Biotel

Aktivitet
Dybde
Temperatur



Design of a novel biosensor implant for farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*)

Eirik Svendsen^{*}, Martin Førre[†], Lise Lyngsnes Randeberg[‡] and Jo Arve Alfredsen[†]

^{*} Department of Aquaculture Technology

SINTEF Ocean AS, Trondheim, Norway

Department of Engineering Cybernetics

Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway

Email: eirik.svendsen@sintef.no / eirik.svendsen@ntnu.no

[†] Department of Engineering Cybernetics

Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway

[‡] Department of Electronic Systems

Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway



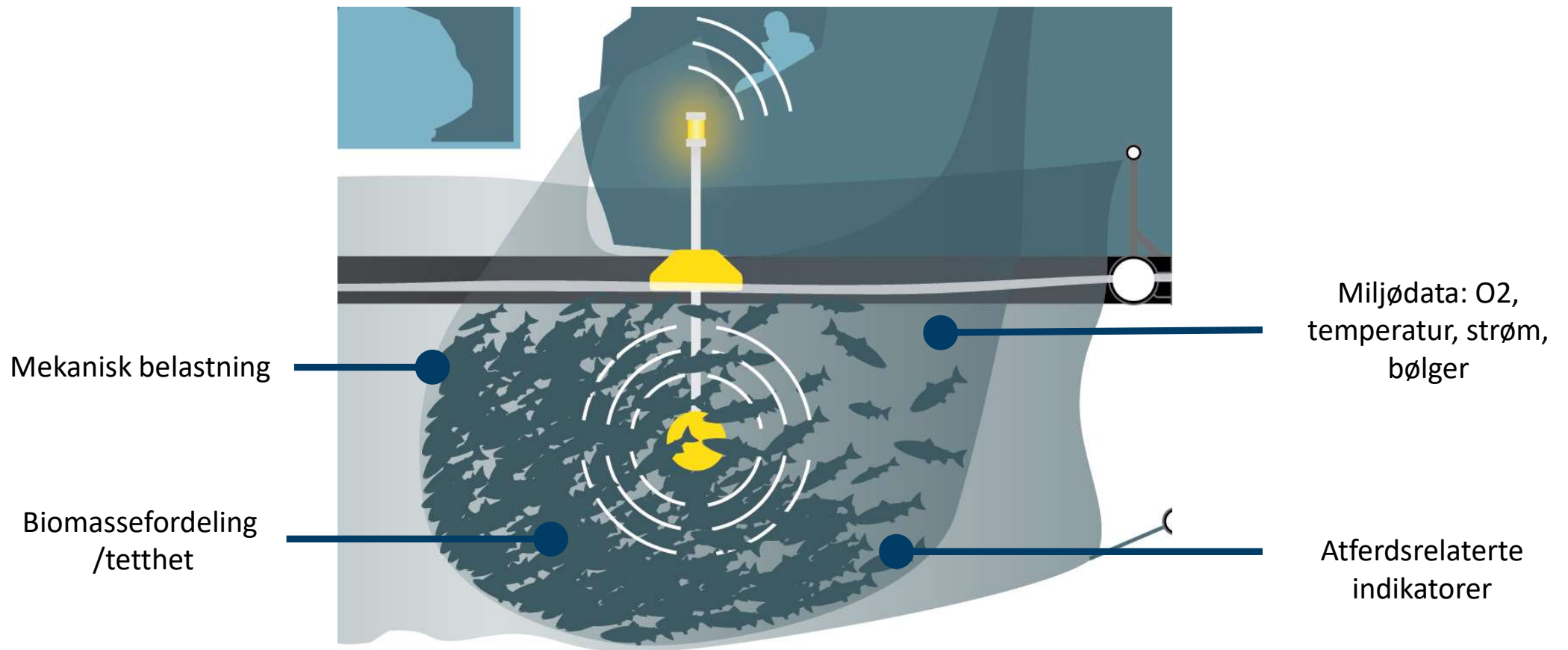
CROWDGUARD - Partnere





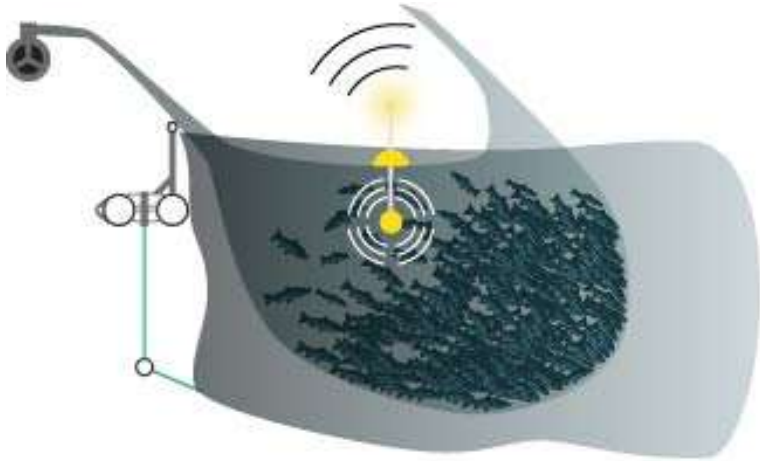


CROWDGUARD – Instrumenteringsløsning





INNDATA TIL BESLUTNINGSTØTTESYSTEM



- Trengvaktssensorene samler inn data i sanntid og sender dette trådløst til systemet.
- Operatøren fyller inn data vedrørende biomassen i orkastet. Dette kan være tid siden forrige trenging, helsescore eller annen spesifikk informasjon og forhold som vil påvirke operasjonen.



Miljø



- Bølger, strøm og vind
 - Påvirker planlegging og plassering av båter og utstyr
 - Påvirker utfallet av en operasjon (skuring - rødbuk/risttap/øyeskader/snuteskader)

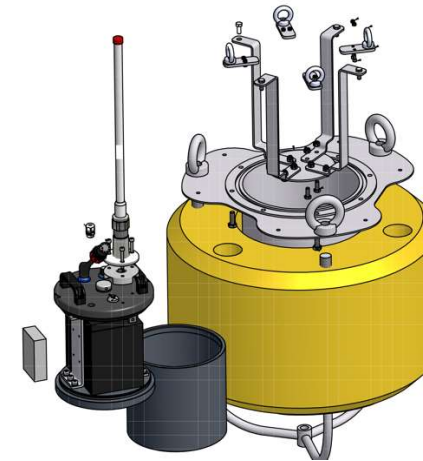


- Oksygen
 - Kritisk faktor. Hvor skal man måle?



- Temperatur
 - Temperaturvindu
 - Termoklin kan påvirke hvor fisken står.

Referansebøye



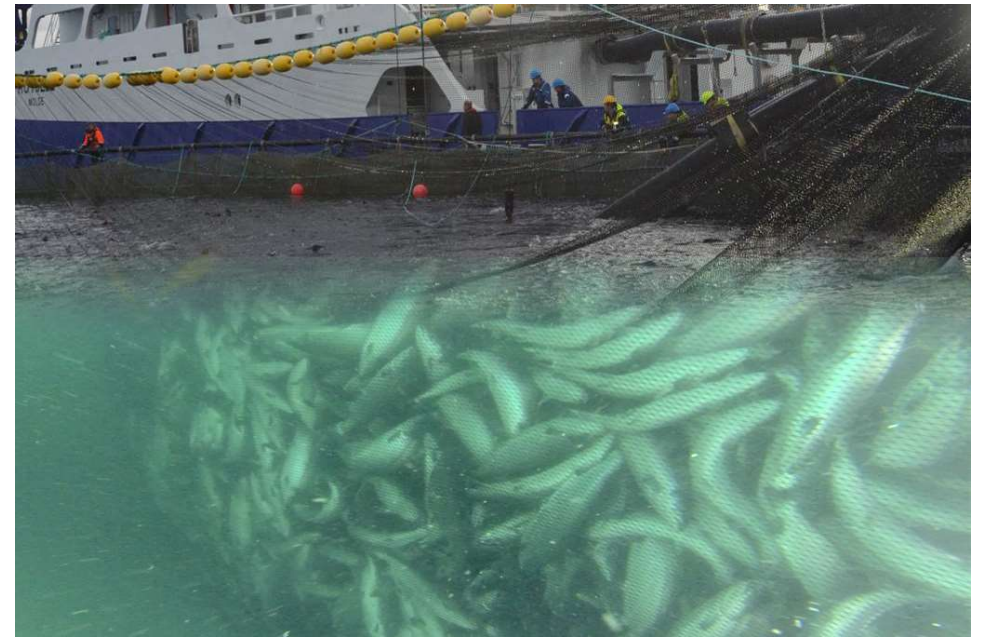
- Motus Bølge sensor
 - Bølge høyde
 - Bølge retning
- Strøm
 - Strøm styrke 0.5-40 meter
 - Strøm retning 0.5-40 meter
- Salinitet 5 og 15 meter
- Oksygen 5, 15, 25 og 35 meter
- Turbiditet 5 og 15 meter
- 4G eller Iridium

Illustrasjon: Aanderaa Data Instruments

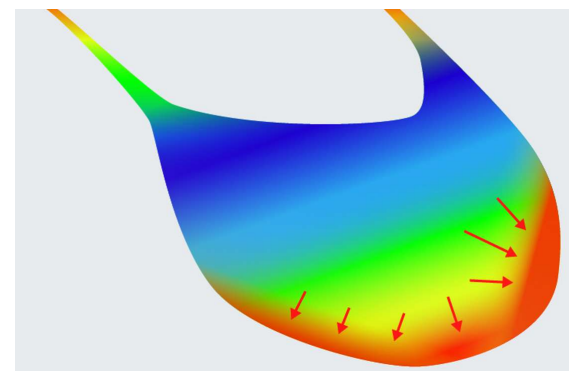


Tetthet/fordeling

- ✓ • Overflateaktivitet
- ✓ • Form på kastet
 - Volum, lommer
- ✓ • Tetthet
 - Ikke alltid uniform. Ujevn fordeling
- ✓ • Biomasse i kastet
 - Volum x tetthet



Illustrasjon: SINTEF

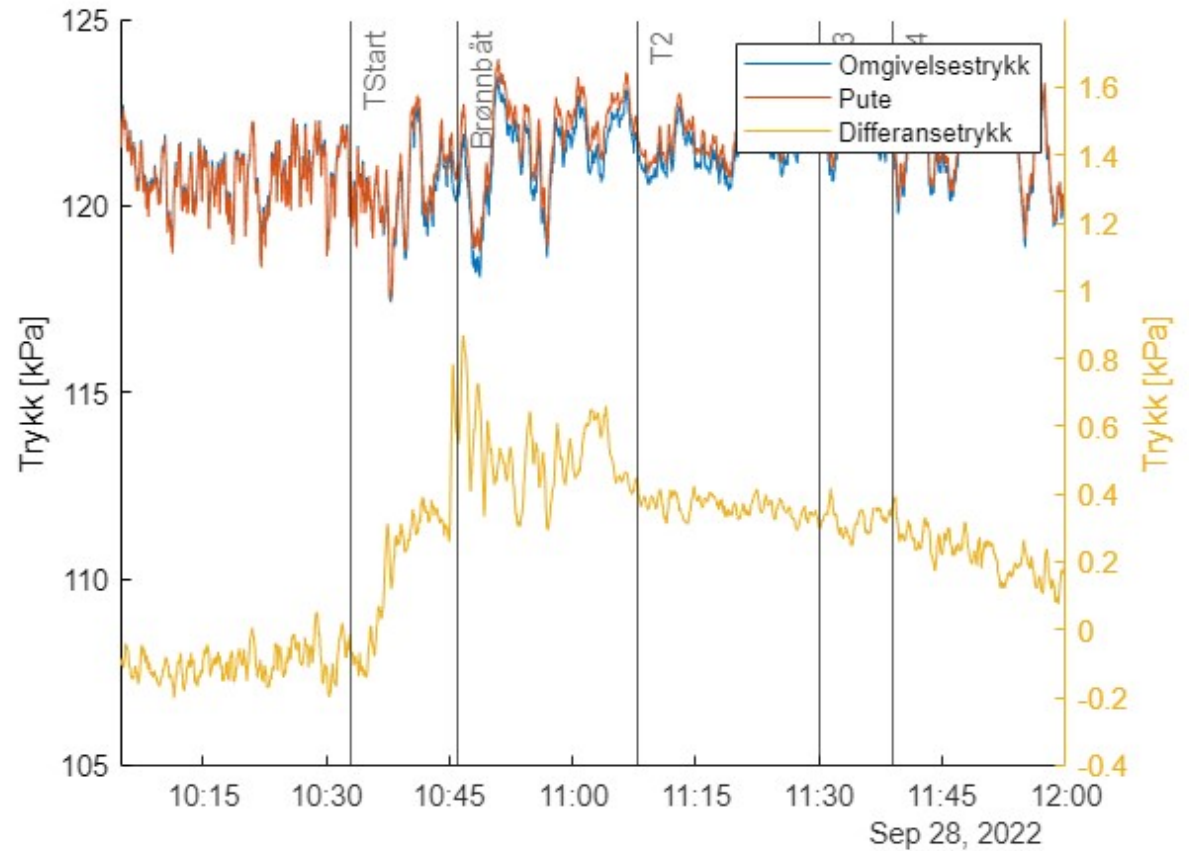




Mekanisk belastning



- Press mellom not og fisk
- Kontakt mellom fisk
- Last på kran/vinsj





Atferd



- Munnåpningsfrekvens

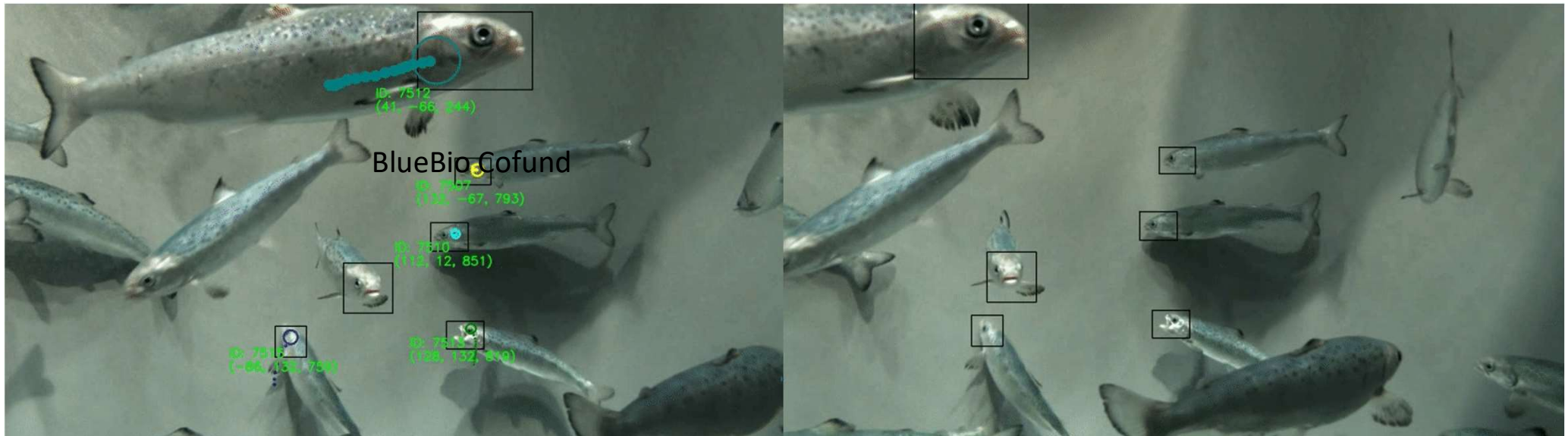
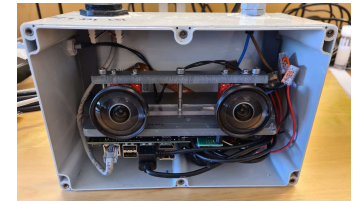


- Gjellelokkfrekvens



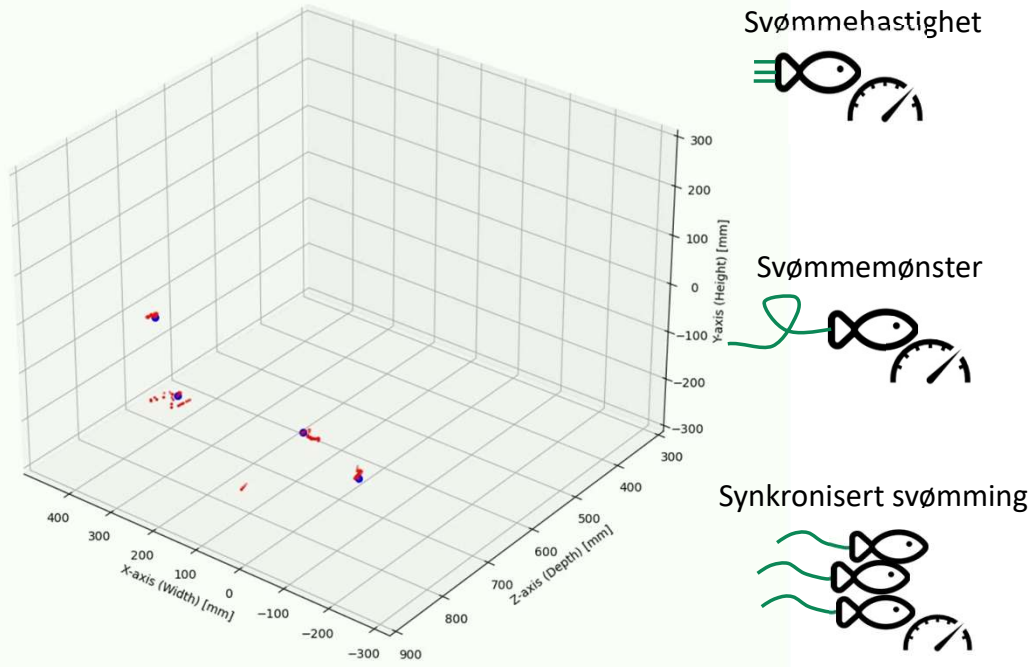
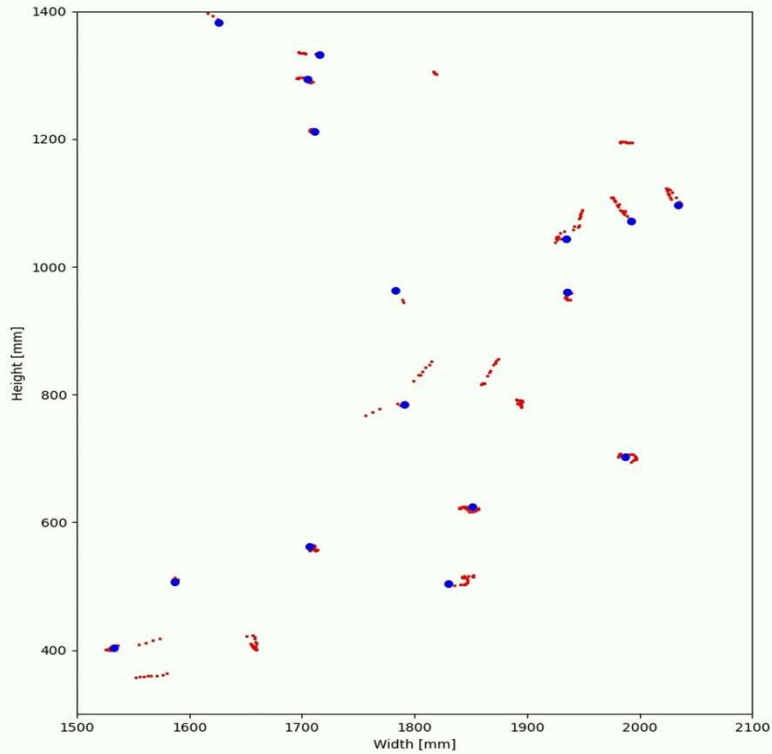


Atferd





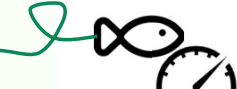
Kvantifisering av svømmeatferd



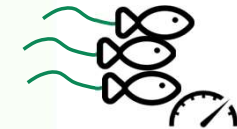
Svømmehastighet



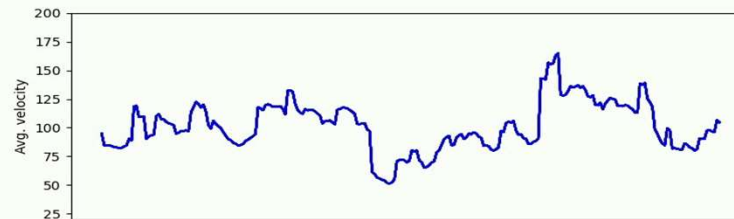
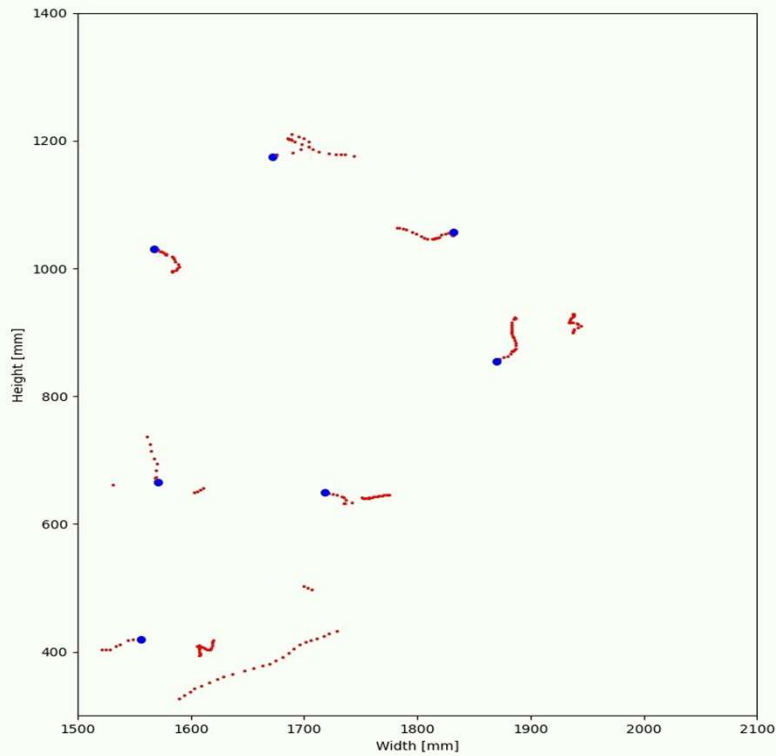
Svømmemønster



Synkronisert svømming



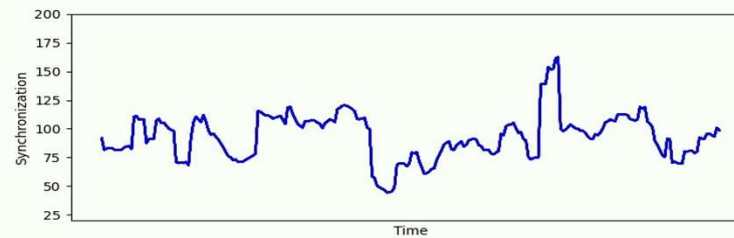
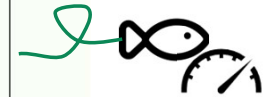
Kvantifisering av svømmeatferd



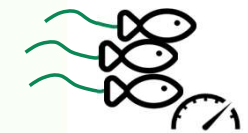
Svømmehastighet

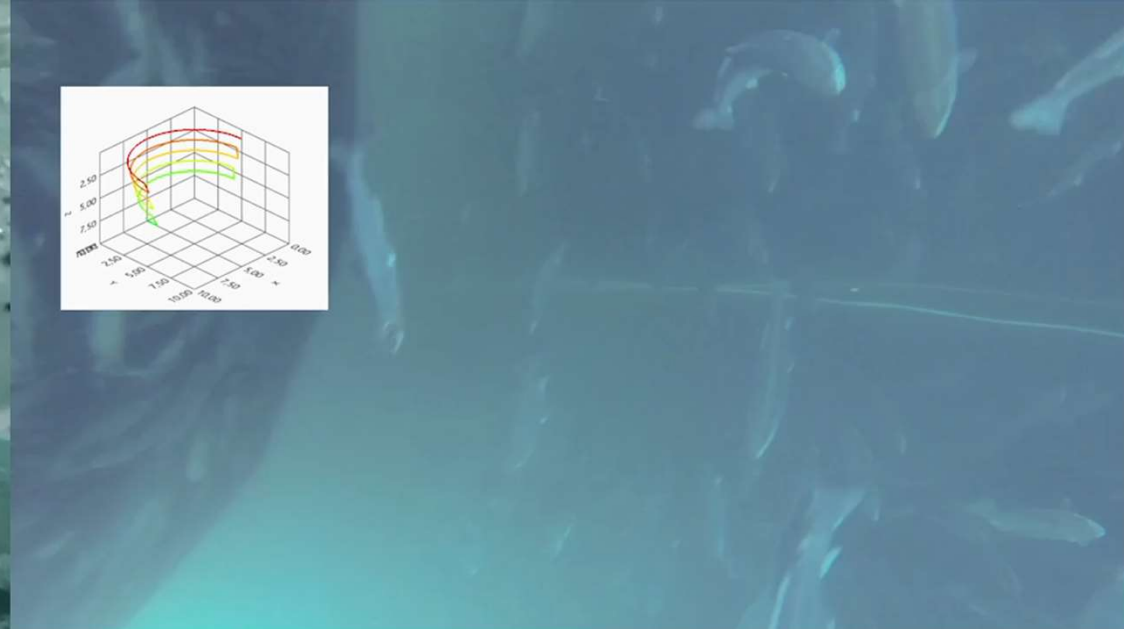
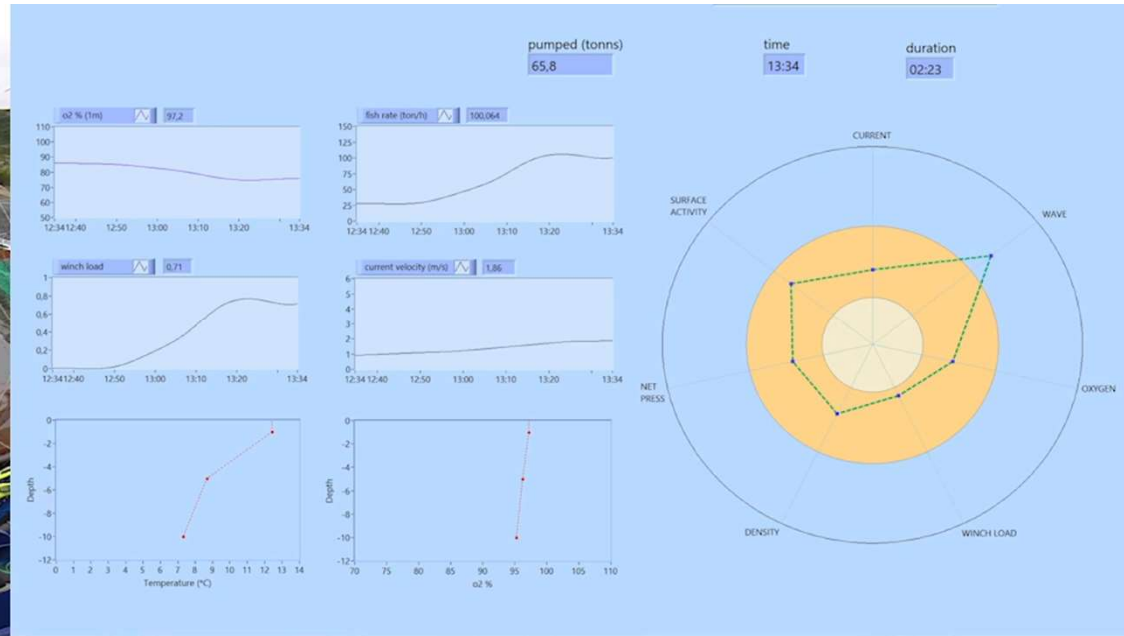
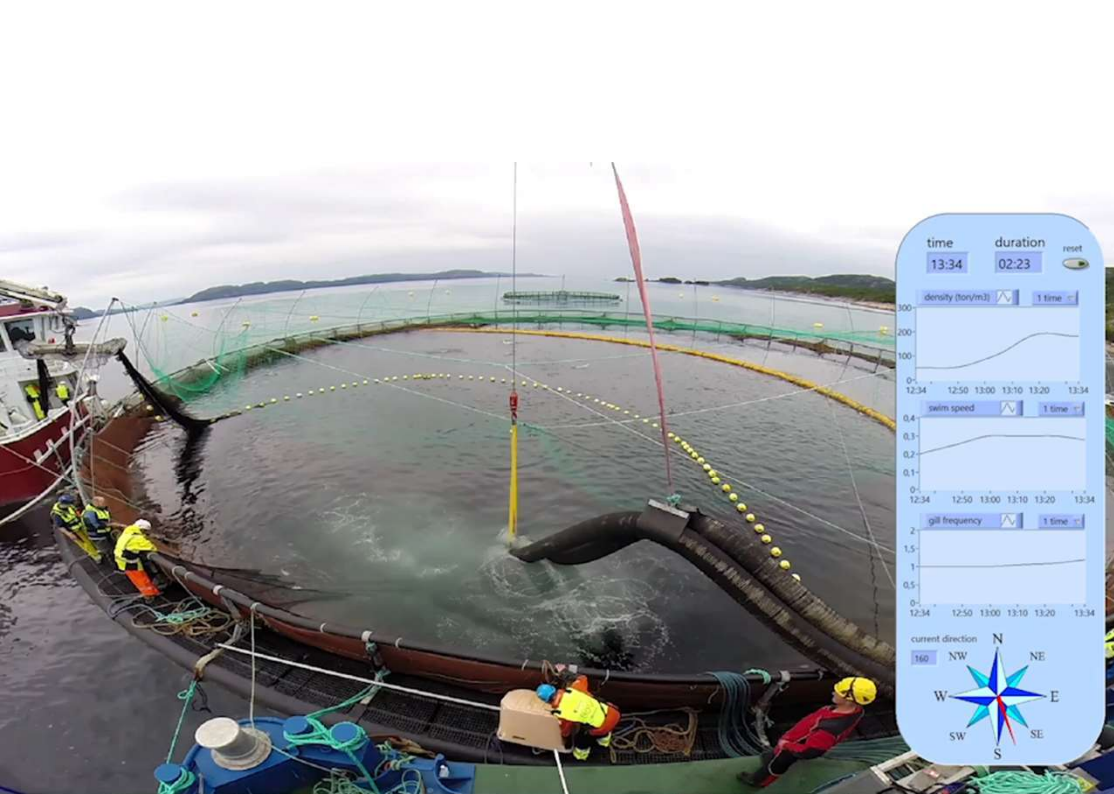


Svømmemønster



Synkronisert svømming







Skader på fisken



- 1 av 5 døde laks knyttet til medikamentfri avlusning (ref. MortMonitor)
- Fiskehelsesrapporten 2021: sårinfeksjoner i etterkant
- Hvilken rolle spiller trengoperasjonen?

ReduSår (FHF 901835): 2023-2025

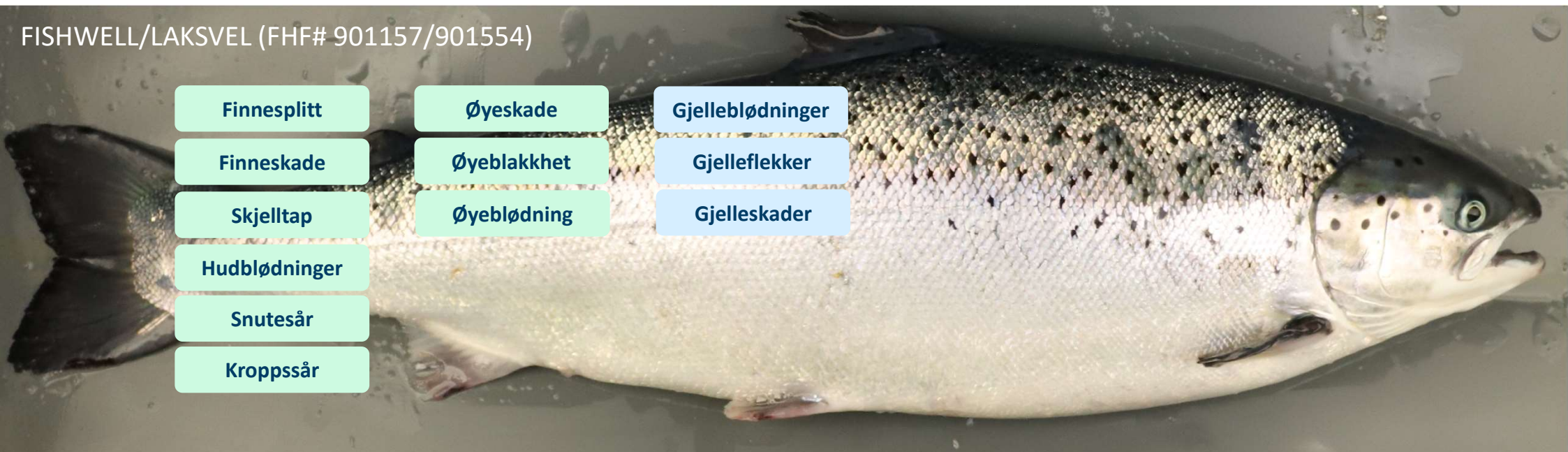
Effekter av trengning i forbindelse med avlusning i kommersielle merder

Kontrollert forsøk i småskala merder med ulike trengpraksiser





Kartlegging ved hjelp av operasjonelle velferdsindikatorer (OVI)



- ReduSår (AP1, Akvaplan-niva): Før og etter trenging og avlusning i kommersielle merder



Utvidet kartlegging av skinnhelse

ReduSår (AP2-4): forsøk i småskala merder hos LetSea med ulik trengepraksis - målinger før og etter trenging og avlusning, og regelmessig i desember-februar.

**Kamerabasert,
maskinell
sårregistrering**



Kommersiell
leverandør/LetSea

**Fotobasert
kvantifisering av
skjelltap**



SINTEF

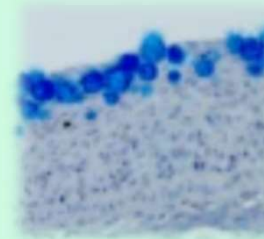
**Måling av
mukustykkelse**



SINTEF

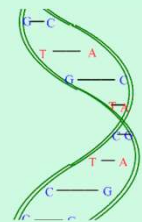
RACE Mucus Sensor

**Histopatologisk
undersøkelse av
hud**



Nord
universitet

**Molekylær-
biologi: slimhinne
funksjon og
immunforsvar**

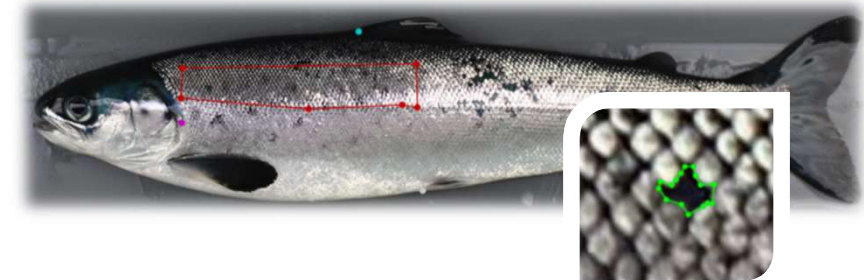


Nord
universitet

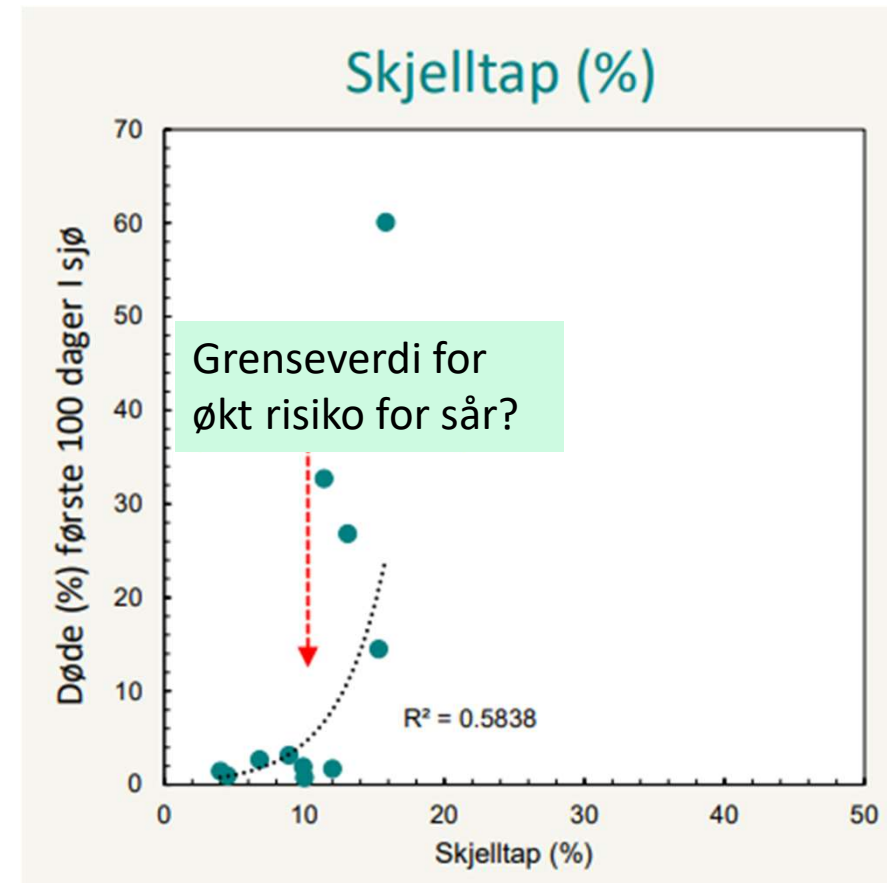


Skjelltap: indikator for økt sårrisiko?

- Postsmoltgrupper fotografert før vinterutsett: stor variasjon i sårdødelighet etter utsett
- Skjelltap annotert i avgrenset måleområde
- > 10 % skjelltap gir økt sårrisiko?
- ReduSår: utvikling av automatisk analyse, større fisk



PROLAKS (Akvaplan-niva FoU-T-TN-17), BIORELEVANS (FHF 901736)





Oppsummering og veien videre

- Mange mulige indikatorer for overvåking av trengeprosessen
 - Få direkte målinger
 - Begrenset kunnskap om den biologiske betydningen av målingene
 - Fortsatt en utfordring å estimere tetthet og mengde i orkast
 - ROV brukes i økende grad, men funksjonalitet bør tilpasses trengoperasjonen
- Rask utvikling innen teknologi for måling av fiskens tilstand
 - Kamerateknologi og kunstig intelligens muliggjør utvidet overvåking av skader
 - Ingen teknologi tilpasset overvåking av trengoperasjonen spesielt
- Behov for enhetlig datainnsamling for å optimalisere prosedyrer basert på erfaring
 - Beslutningsstøttesystemer mangler



SINTEF

Takk for oss!

Teknologi for et bedre samfunn