

Biomassekontroll i trengeprosessen – hvor trykker skoen?



Forskningsleder Leif Magne Sunde
SINTEF Fiskeri og havbruk

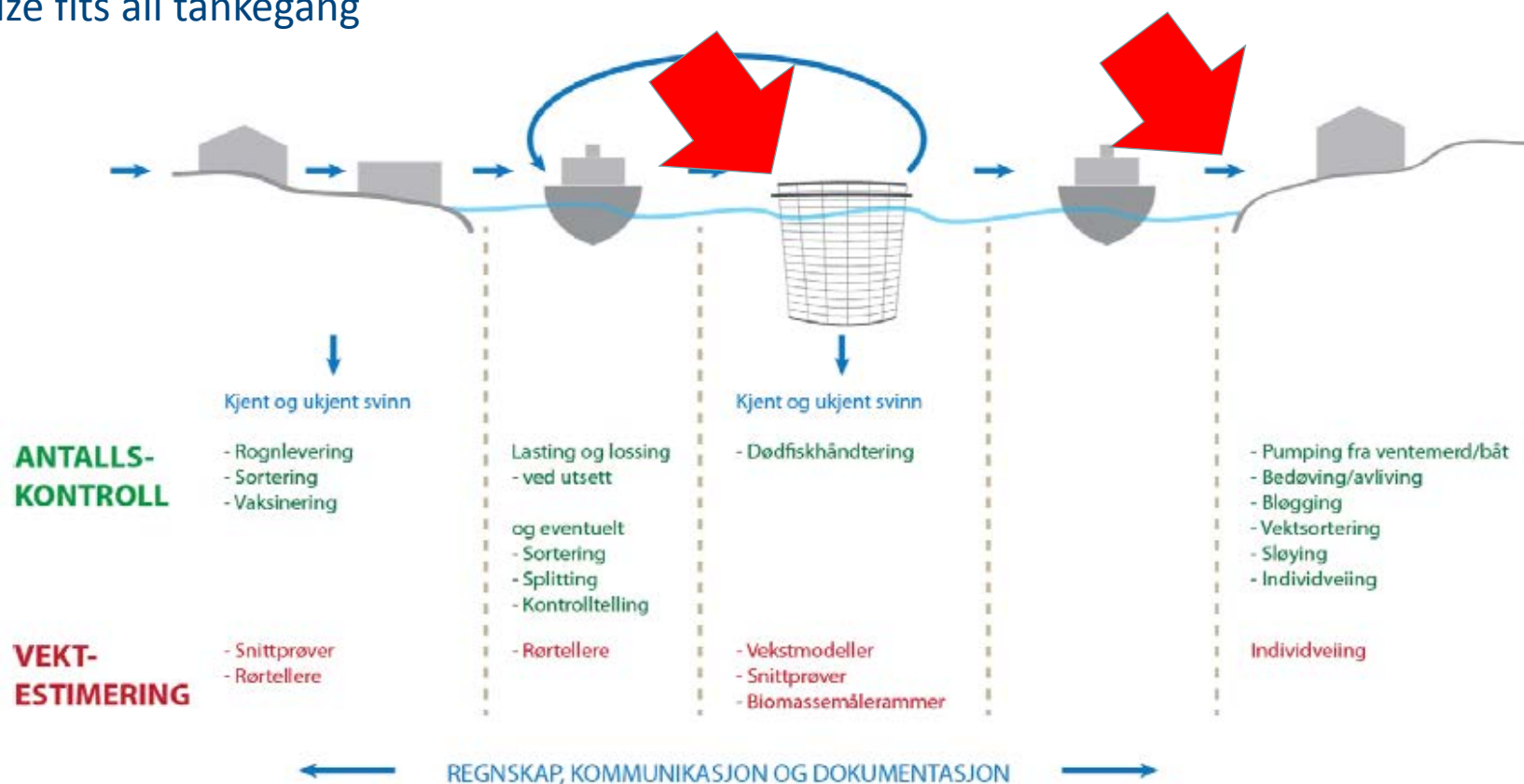
Dialogmøte – Teknologi for trenging av laks i merd
19.3.2013 – Radisson Blu Værnes

Bakgrunn for initiativet

- Større anlegg (1000 tonn i en merd). Utvikling mot mer eksponerte oppdrettsområder, samtidig som det gjøres større investeringer i teknologier. Viktig å etablere kunnskap om hva som skjer i kritiske operasjoner som trenging, ikke minst for å legge denne kunnskapen i bunnen for framtidig innovasjon.
- Teknologi og metoder har utviklet seg lite utover "oppskalering" – lite hensyn til drift og operasjon i dette. Samme prinsipp for løsninger siden "tidenes morgen"
- Laks utsettes for høy tetthet og stor grad av håndtering, med påfølgende stress og fysisk belastning. Flere operasjoner krever at fiskepopulasjon "komprimeres"
- Ta tak i selve trengoperasjonen og utvikle bedre løsninger og metoder slik at forholdene blir bedre.
 - Bedre kontroll for å optimalisere trengeprosessen med hensyn til stress, fysisk belastning og predikerbart tidsforbruk
 - Utvikling av bedre teknologier/løsninger/metoder

Biomassekontroll

- Må ta kontroll på biomasseflyten i produksjonen - og komme bort fra forenkling, one-size fits all tankegang



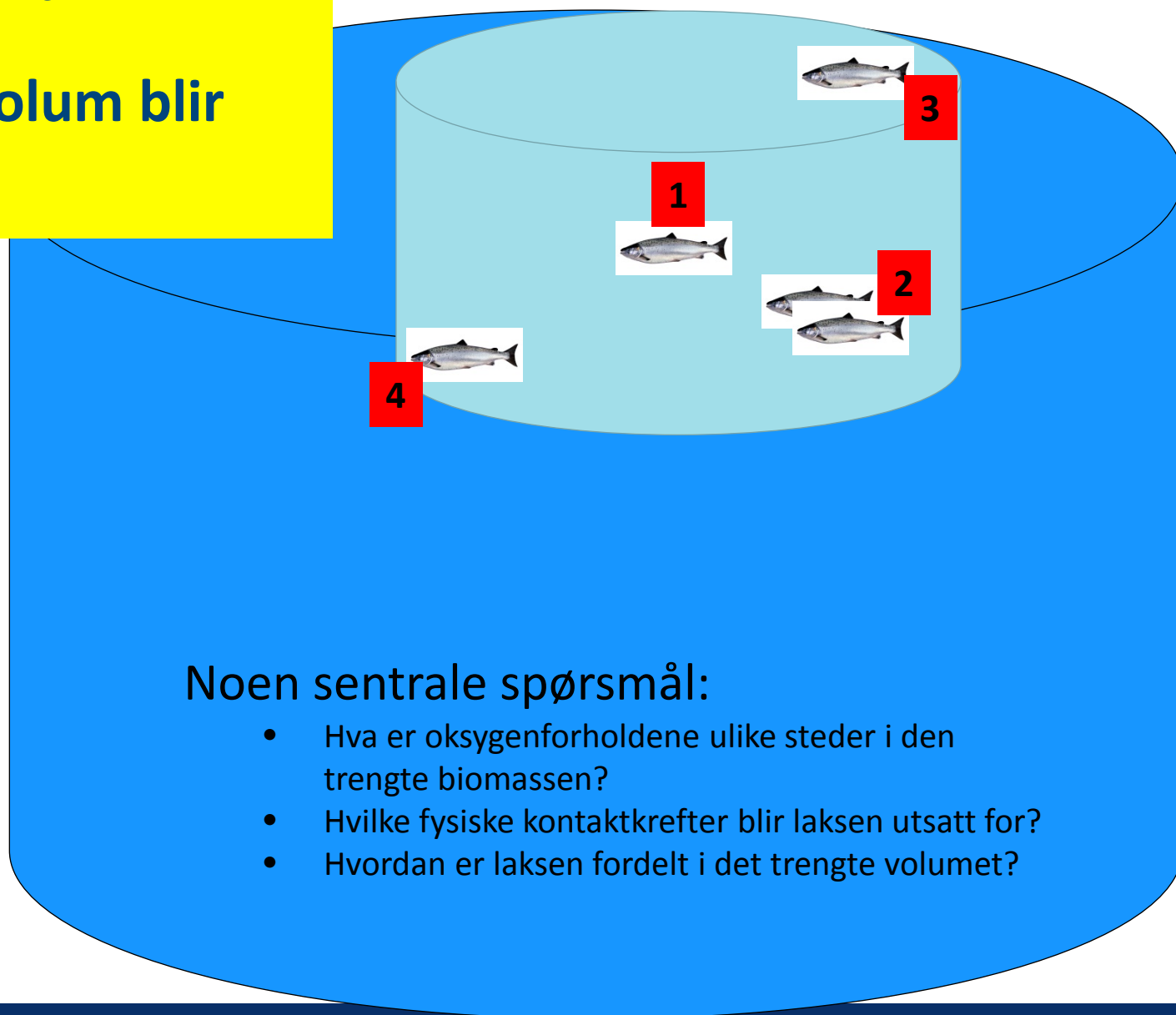
Figur 1 Biomasseestimering gjennom produksjonssyklusen i lakseoppdrett.

EXACTUS-prosjektet

Trenging - hva skjer? ->

et **STORT** volum blir

mindre!

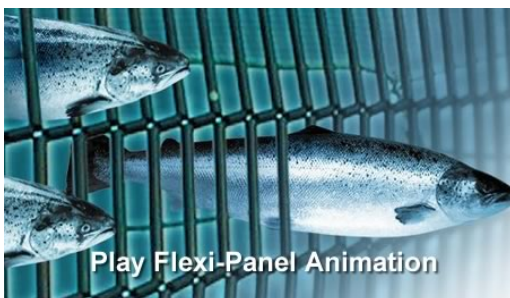


Noen sentrale spørsmål:

- Hva er oksygenforholdene ulike steder i den trengte biomassen?
- Hvilke fysiske kontaktkrefter blir laksen utsatt for?
- Hvordan er laksen fordelt i det trengte volumet?

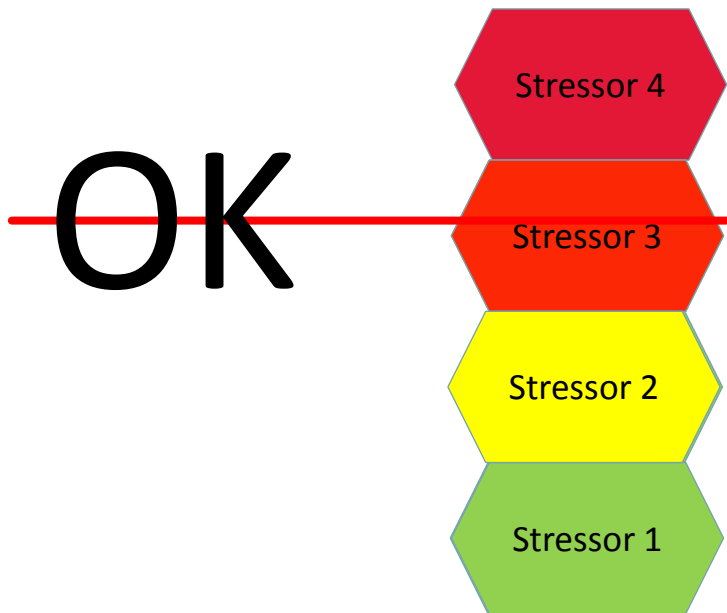
Behov for trenging?

- Avlusing med helduk (badebehandling)
- Avlusing med lusespyler
- Avlusing i brønnbåt
- Sortering
- Uttak av slaktefisk
- Inntak til slakteri
- Prøveuttak m.v.



Additivt stress

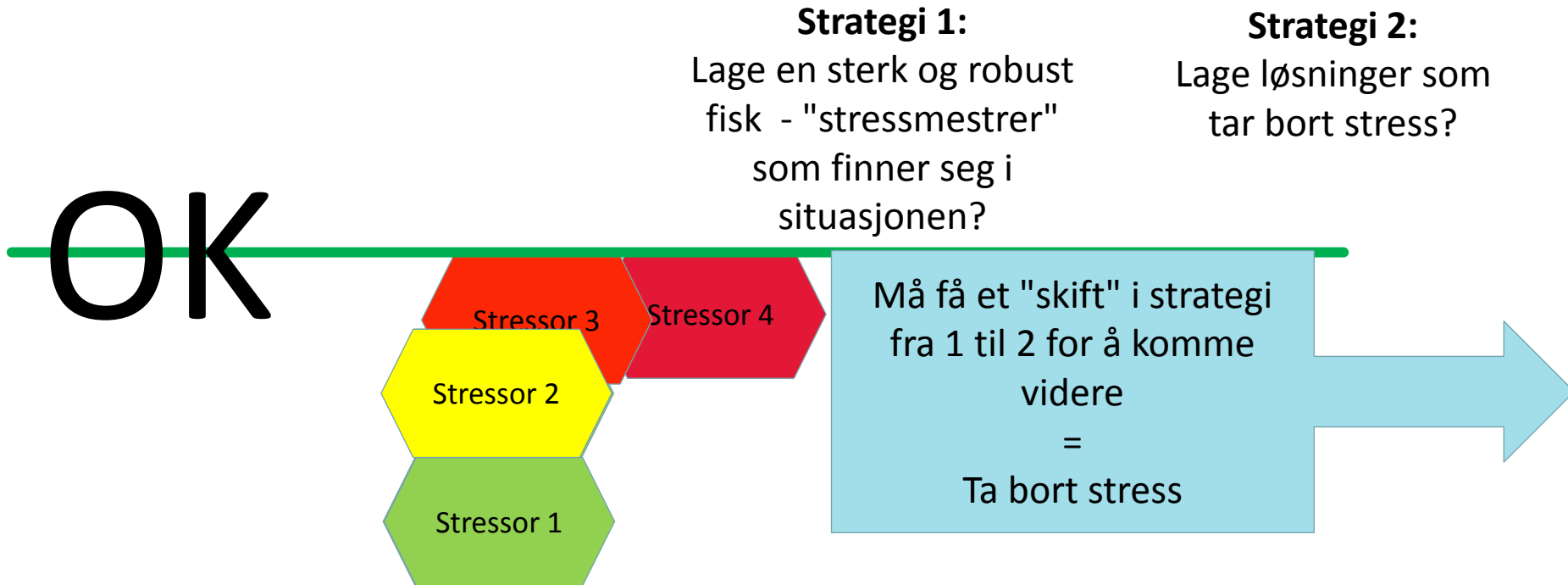
- Additivt stress – selve **årsaken** til tap som følge av **håndtering**



...tar du den
så tar du den....

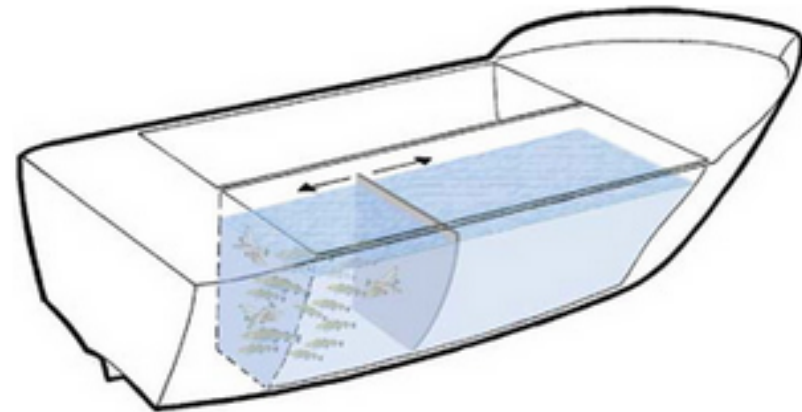


Additivt stress



Teknologi som tar bort stress

- Redusere vann-nivå i brønn ved "styrttapping"
 - skape full panikk hos laksen -> vannet forsvinner
 - "mot all fornuft"
- Innovasjon – skyveskott
 - ikke styr-tappe brønnen,
 - trenge fisken med flyttbar vegg for å opprettholde ønsket tetthet for utpumping
 - "med fornuft"



Det nye skyveskottet flyttes fra fremre til bakre posisjon, slik at fiskene trenges sammen uten at vannmengden reduseres.

Hva er problemet? Hvor trykker skoen?



- Godt dokumentert at trenging og håndtering innebærer stress
- Få etablert kunnskap, som kan danne grunnlag for utvikling av nye teknologier, metoder, løsninger – som kan bidra til bedre kontroll i trengeprosessen



På få timer kreperte 250.000 laks i merdene, skriver [Nordlys](#).

Kvalt av oksygenmangel

- Oksygenmetningen i havet gikk fra mellom 80 og 90 prosent til så vidt over 30 prosent. På ekkoloddet kunne vi over et område på seks kilometer se tett i tett med sild fra havbunnen og 70 meter opp til havoverflata.

Spissing av problemstilling

- Trenging skjer i:
 - **Produksjonsmerd** – på oppdrettslokalitet (jevnlign)
 - **Ventemerid** – dvs. ved slakteri (daglig)
- Ta ut en kontrollert andel av biomassen i merden <- **Manglende kontroll på antall laks i orkastet?**
- Sørge for optimal tetthet ved pumpeinntak <- **Manglende tetthetskontroll?**
- Pumpeinntaket bør plasseres der tettheten av fisk er størst (laksen er antagelig ikke homogent fordelt) <- **Gjøres dette i dag?**
- Hvordan optimalisere for å oppnå **effektiv og stressfri trenging?**

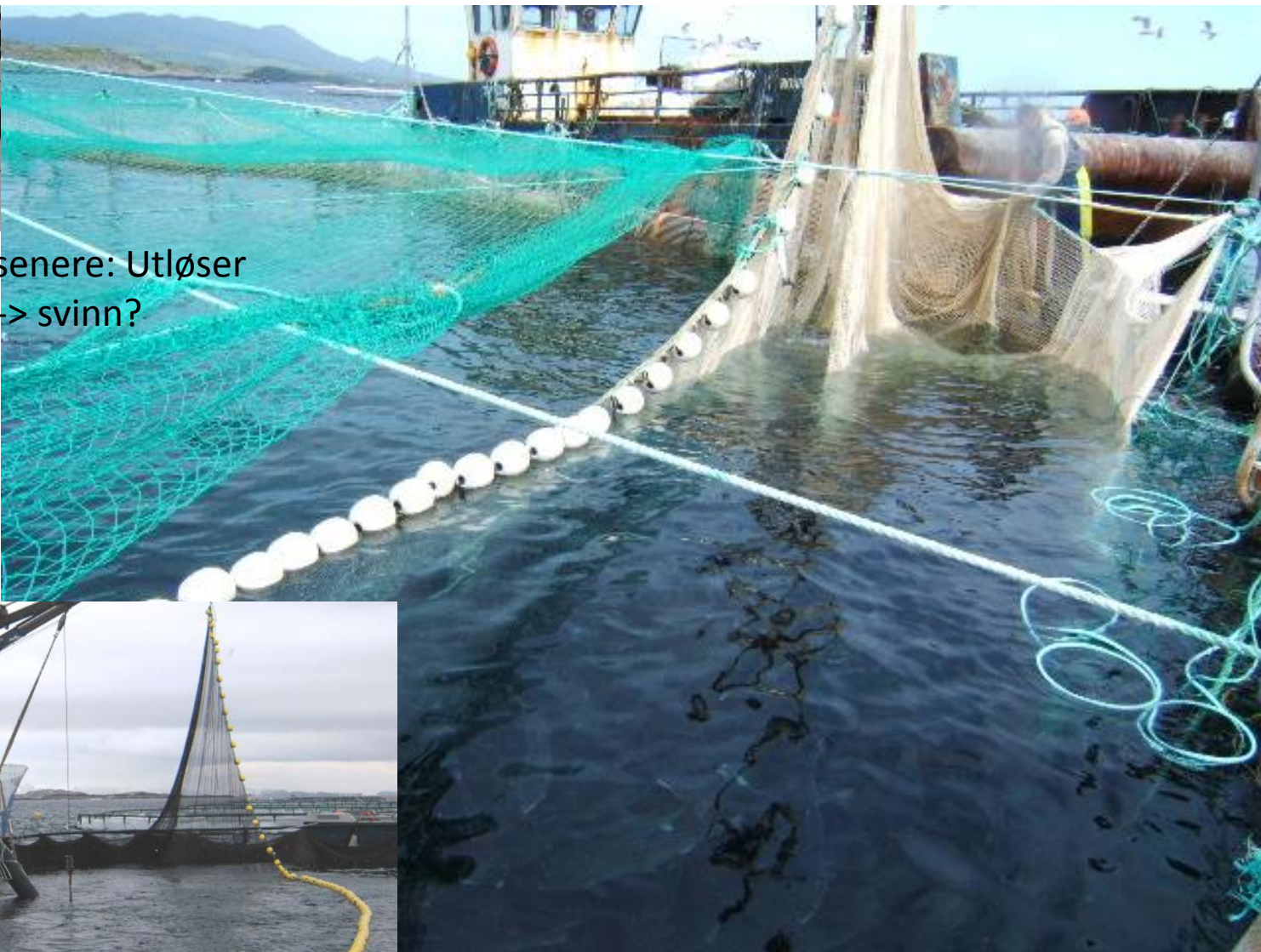


...1000 spørsmål....og få svar.....

- Hvor stort volum har en "lakseklump" på 200 tonn? 500 tonn?
- Hvor mange tonn er det i "lakseklumpen"?
- Mulig å vite hvor mye en har fanget?
- Mulig å trenge med "kirurgisk presisjon" (les: hente ut 200 tonn om det er det en skal ha)?
- Hva er tetthet pr m³?
- Hvor lang holdetid kommer det til å bli?
- Hva er passende "trengt"? Hvordan vite at en har passende "trenging"?
- Mulig å bruke eksisterende sensorikk?
- Mulig å forbedre eksisterende metoder?
- Mulig å ha kontroll på volum og fasong på orkast not?
- Mulig å styre pådrag i liningsoperasjonen?
-
-
-



Hvordan er det å være laks – i orkastnot?



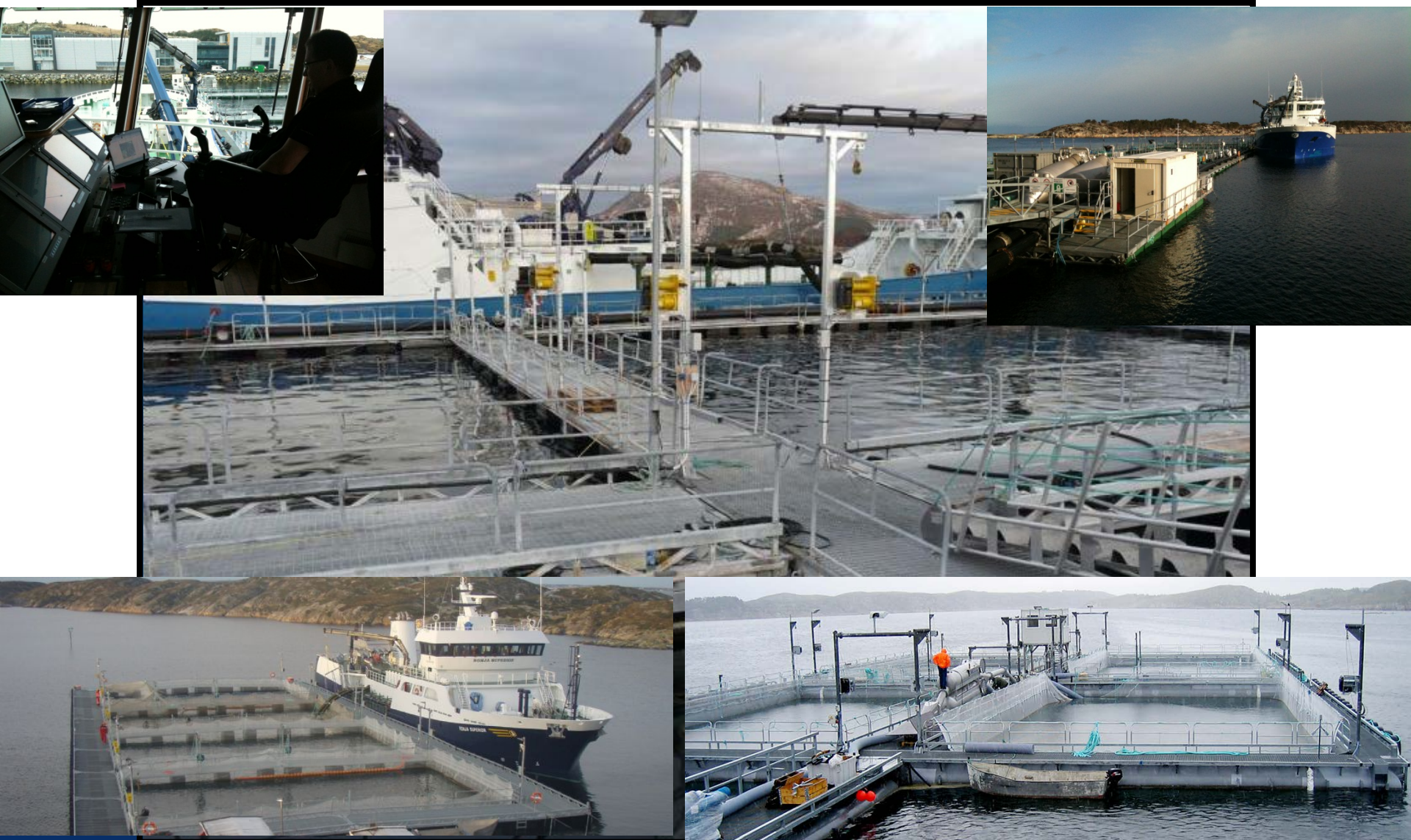
Situasjon en måned senere: Utløser dødelighet/ sykdom -> svinn?



Produksjonsmerd - oppdrettslokalitet



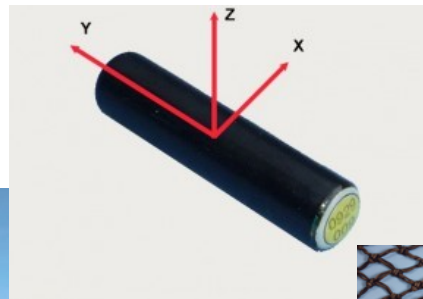
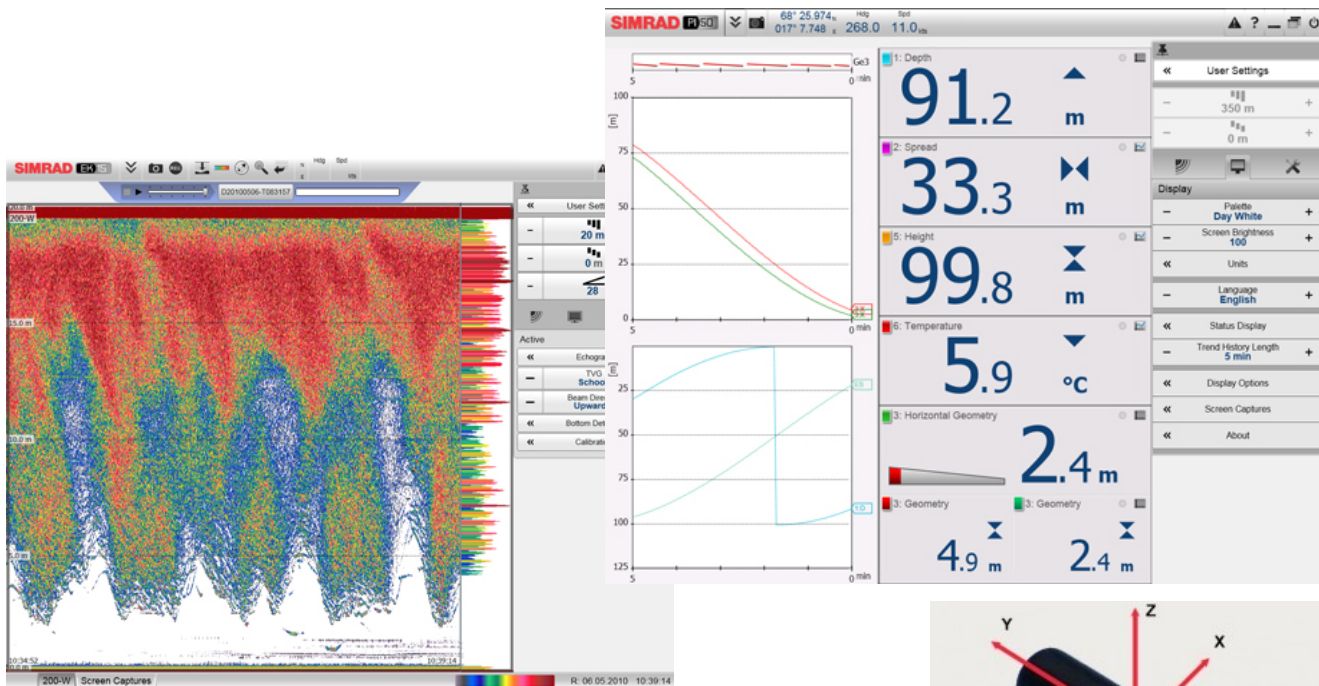
Ventemerd - slakterilokalitet



Angrepsmåte og hypoteser

- **Trengeprosessen kan forbedres ved å utnytte fiskens adferd:**
 - Tettheten i det trengte volumet er sannsynligvis ikke homogent fordelt, og ved å plassere pumpeinntaket der tettheten er høyest kan gjennomsnittstettheten reduseres
 - Finnes det adferdstrekk som gjør at fisken frivillig svømmer mot pumpeinntaket?
 - Ved å plassere pumpeinntaket i bunn, kan fiskens nedadgående svømmeadferd når den blir skremt utnyttes?
- **Ny teknologi for kontrollert trenging:**
 - Vanskelig å få kontroll over trengeprosessen ved bruk av orkastnot/lining. Behov for nytt teknologikonsept?
 - Eller forbedre eksisterende løsninger med orkastnot/lining?
 - Automatisering gir bedre repeterbarhet og kontroll!
 - Hvorfor utsette hele biomassen for høy tetthet? Bruk av totrinns trenging ("orkastnot i orkastnot"):
 - Kun en liten del av biomassen utsettes for høy tetthet
 - Fisken utsettes for høy tetthet kun i en kort periode

Trengingskontroll gjennom teknologier



Tenke langs to akser for å bedre kontroll med prosessen med å komprimere en "mobil fiskebiomasse"



1. Hva er begrensningene med dagens løsninger?
2. Hvordan skulle løsningen(e) ha vært?

Oppsummering

- Få i gang en god dialog rundt tematikken TRENGING. Lære av hverandre!
- Etablere et godt tverrfaglig grunnlag for å utvikle kunnskap som kan omsettes i løsninger og teknologier for bedre trenging
 - Praksis
 - Teori
- Løser ikke problemene i dag, men danner den nødvendige basis for å kunne gå videre inn i problematikken
 - Flytte fokus fra virkning til årsak!

Gruppearbeid

Spørsmål 1:

Nye teknologiske konsepter for skånsom trenging i merd

- I hvilken grad kommer manglende repeterbarhet og kontroll over trengeprosessen som en årsak av:
 - Den menneskelige faktor?
 - Rådende forhold ved lokaliteten (strøm, bølger, temperatur)
- Stress og fysisk belastning ved trenging, "hvor er det skoen trykker"?
 - Manglende kontroll over antall fisk?
 - Manglende tetthetskontroll?
 - Fører måten det trenges på i dag til høy fysisk belastning og sårskader?
- Ved hvilke forhold bør trenging unngås?
- Gir dagens trengemetoder for store begrensninger i regularitet? (For lite værvindu)

Spørsmål 2:

Nye sensorsystemer for styring og kontroll av trengeprosess

- Forbedre eksisterende teknologi eller utvikle nye konsepter fra scratch?
- Hvordan kan dagens trengemetoder (orkastnot/lining) forbedres ved hjelp av instrumentering og bedre kontrollparametre?
- Hvilke kontrollparametre er mest aktuelle for god kontroll over trengeprosessen? Og hvordan bør disse parameterne optimaliseres?
- Finnes teknologi eller metoder for å kvantifisere tettheten av fisk i det komprimerte volumet
- Er det kontroll på oksygenivået over hele det komprimerte volumet? Kan det være fare for akutt eller mildere former for oksygenmangel, og hva er langtidseffektene av dette?
- Sanntidsløsninger som gir beslutningsstøtte?
- Løsninger som gjør det mulig å regulere "pådrag"?

Spørsmål 3:

Adferd vs. teknologi – interaksjon mellom laks og teknologi i en trengoperasjon

- Håndtering av stor fisk er spesielt problematisk?
- Tettheten i det trengte volumet er sannsynligvis ikke homogent fordelt, og ved å plassere pumpeinntaket der tettheten er høyest kan gjennomsnittstettheten reduseres.
- Styring av pumperaten er et multivariabelt reguleringsproblem, og bestemmes av følgende parametere: Fiskens adferd og tettheten av fisk foran pumpeinntaket, vannstrømmen gjennom pumpa og plassering av pumpeinntak. Styring av disse parametrene gjøres i dag manuelt, og det finnes sannsynligvis et stort potensiale for å optimalisere mating og redusere tetthet ved hjelp av et automatisert kontrollsystem
- Finnes det adferdstrekk som gjør at fisken frivillig svømmer mot pumpeinntaket?
- Ved å plassere pumpeinntaket i bunn, kan fiskens nedadgående svømmeadferd når den blir skremt utnyttet?
- Vil pumping fra bunnen av merden potensielt fange den største fisken først, og den som aktivt svømmer i riktig retning?
- Er adferdsbasert trenging veien å gå?

Veien videre

Mulig vei videre:

Målsetting

- Bidra til økt kunnskap om problemstillinger relatert til trenging av laks i merd, og hvordan ny teknologi/konsepter kan bidra til å løse disse, herunder svinn, sykdom og redusert tilvekst, tap i kvalitet. Skape generisk kunnskap som kan danne grunnlaget for utvikling av produkt og nye metoder, og i hovedsak rette seg mot state-of-the-art oppdrettslokaliteter.
- Delmål:
- Kartlegge og beskrive årsakene til basisproblemene ved trengeprosessen, herunder tetthetskontroll, antallskontroll, kontroll av pumperate, stress og håndteringsskader og operasjonelle problemstillinger. Arbeidet skal resultere i parameter og terskelverdier for trengeprosessen som sikrer skånsom og "stressfri" håndtering av fisken.
- Etablere best practice for eksisterende teknologiplattform og metode
- Gjennomføre konseptstudie for ny teknologi og metoder med fokus på sikker, skånsom og effektiv gjennomføring av trengoperasjonen.