

Bergen, 27.-28.8.2013: FHF samling – økt overlevelse i sjøfasen

Håndtering: Oppsummering fra dialogmøte om teknologi for trenging av fisk i merd



Forskningsleder Leif Magne Sunde,

Kristian Henriksen, Hanne Digre, Eirik Svendsen, Per Rundtop, Ulf Erikson, Ida Aursand

90099485 / leif.m.sunde@sintef.no

Bakgrunn: Dialogmøte – Værnes 19.3.2013

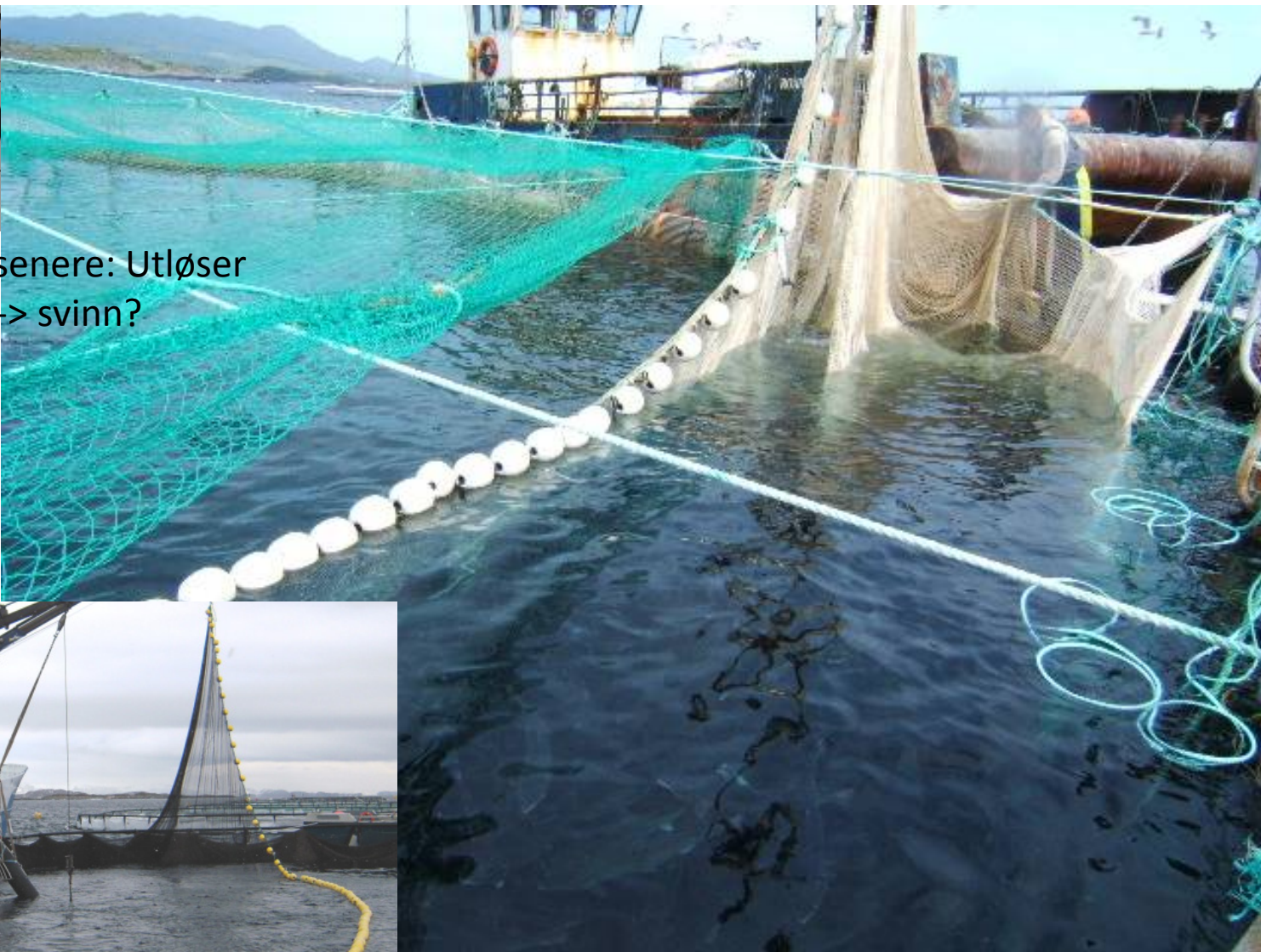
- Samarbeid mellom FHF og SINTEF Fiskeri og havbruk – prosjektnr. 900887
- Kontakt med lakseprodusenter og utstyrsleverandører vedrørende problematikk i forbindelse med trenging av fisk i merd
- Område som krever FoU for å løse utfordringer, som bl.a. kan medføre økt stress, økt svinn og sykdomsresistens, men også variasjon i pre-rigor tid og kvalitet

- Problematikk som gjelder både for (med likheter og ulikheter):
 - PRODUKSJONSMERD
 - VENSTEMERD

Produksjonsmerd – oppdrettslokalitet ACE



Hvordan er det å være laks – i orkastnot?



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



Ventemerd - slakterilokalitet



Ulik praksis for trenging i merd

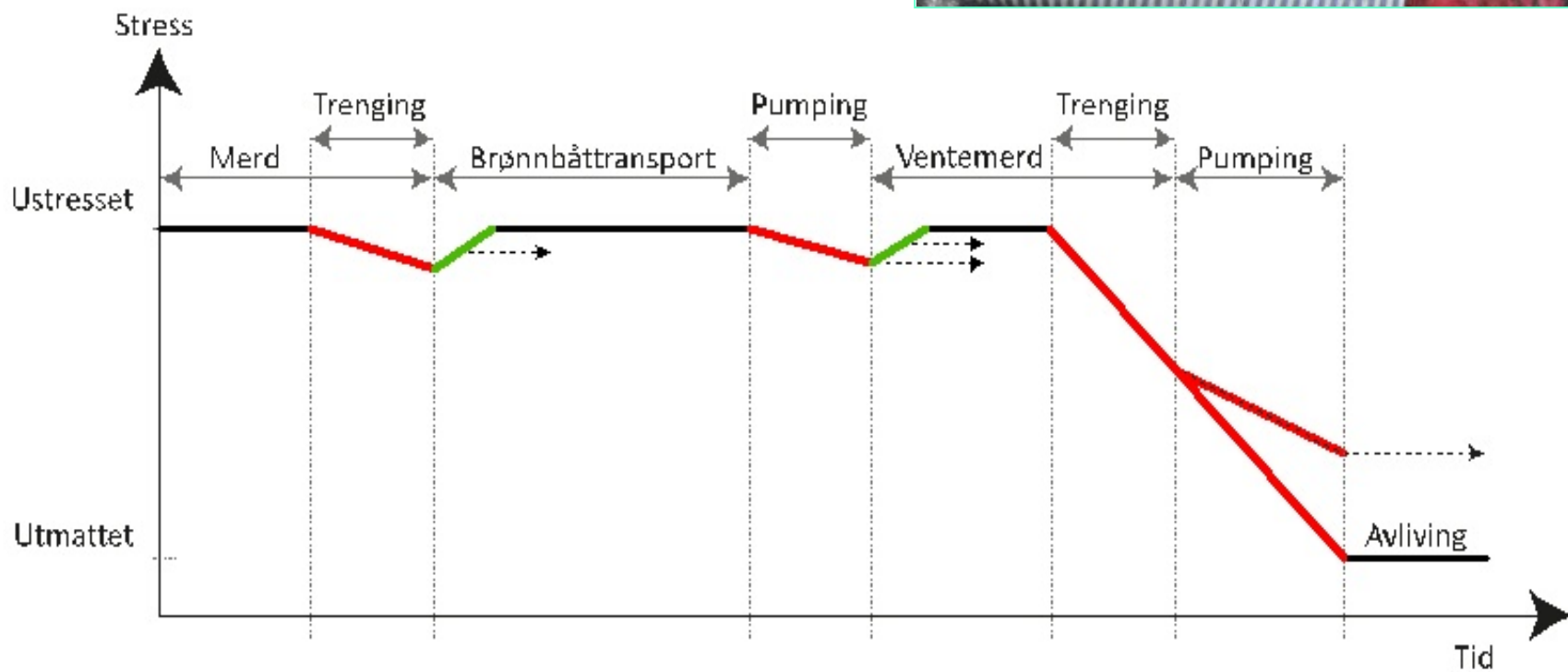
Endre arbeidsrutiner?



Hva SKJER a?

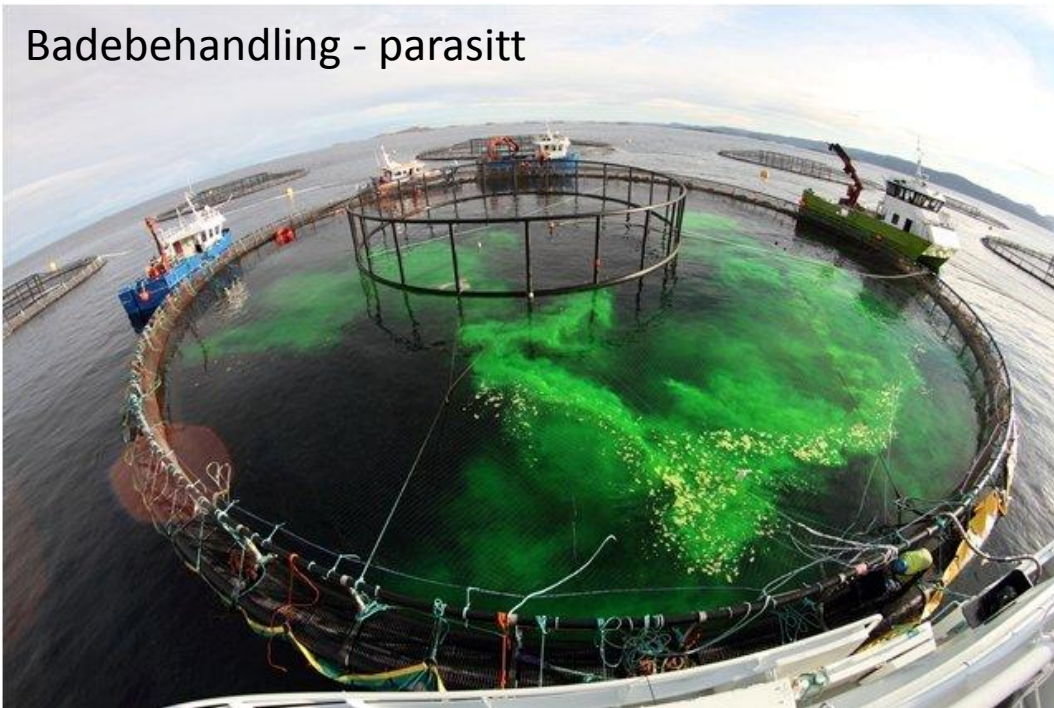


pH i muskel



Trenging – et "vekstområde"

Badebehandling - parasitt



Uttak til slakt



Opptak til slakteri



Formål med dialogmøtet

- Formidle status for gjeldende teknologi for trenging
 - Få presentert identifiserte utfordringer tilknyttet trenging
 - Frambringe nye problemstillinger/-områder i forbindelse med trenging av fisk i vente- og produksjonsmerd
 - Samle innspill fra næringsaktører og andre FoU miljø
-
- Presentasjoner og diskusjoner
 - Tilgjengelig rapport: Dialogmøte om teknologi for trenging av fisk i merd (kan lastes ned på fhf.no og tekmar.no)

A24309 - Åpen

Rapport

Dialogmøte om teknologi for trenging av fisk i merd

Referat fra dialogmøte avholdt på Radisson Blu Hotel Værnes den 19.3.2013 av SINTEF Fiskeri og havbruk, i samarbeid med Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond

Forfatter(e)

Kristian Henriksen
Leif Magne Sunde, Hanne Digre, Eirik Svendsen, Per Ilundtøp, Ulf Eriksson



SINTEF Fiskeri og havbruk AS
Internasjonale prosjekter og rådgivning
2013-04-19

31 deltagere – 30 % "oppdrettere"

Tid	Tema	Foredragsholder
09:45 - 10:00	Registrering og kaffe	
Teknologiske utfordringer ved trenging av fisk i merd - sett fra oppdretters og utstyrsleverandørers ståsted		
10:00 - 10:05	Velkommen	Kristian Prytz – Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond
10:05 - 10:10	Presentasjonsrunde av deltagere - Hva heter du og hvem jobber du for?	
10:10 - 10:35	Biomassekontroll i trengingsprosessen - hvor trykker skoen?	Leif Magne Sunde – SINTEF Fiskeri og havbruk
10:35 - 10:50	Sensorteknologi for styring av trengingsprosessen	Frank Knudsen – SIMRAD
10:50 - 11:05	Notbaserte løsninger for trenging av fisk i merd	Steinar Hansen – Selstad
11:05 - 11:15	Kaffe	
Effekter og konsekvenser av trenging av fisk i merd - innspill fra FoU-miljø		
11:15 - 11:30	Teknologi på fiskeadferdens premisser	Tore Kristiansen – Havforskningsinstituttet
11:30 - 11:45	Evaluering og dokumentasjon av teknologi for optimalisert trengingsoperasjon	Ulf Erikson – SINTEF Fiskeri og havbruk
11:45 - 12:00	Velferdsindikatorer under trenging av fisk i merd	Åsa Espmark – Nofima
12:00 - 12:15	Presentasjon av tema for gruppearbeid og inndeling i grupper	
12:15 - 13:15	Lunsj	
Dialog og gruppearbeid		
13:15 - 15:30	Gruppearbeid: - Nye teknologiske konsepter for skånsom trenging i merd - Nye sensorsystemer for styring og kontroll av trengingsprosess - Adferd vs teknologi - interaksjonen mellom laks og teknologi i en trengingsoperasjon	Arbeidsleder: Leif Magne Sunde – SINTEF Fiskeri og havbruk
15:30 - 16:55	Presentasjon av resultater fra gruppearbeid og diskusjon	
16:55 - 17:00	Oppsummering og veien videre	Kristian Prytz – Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond

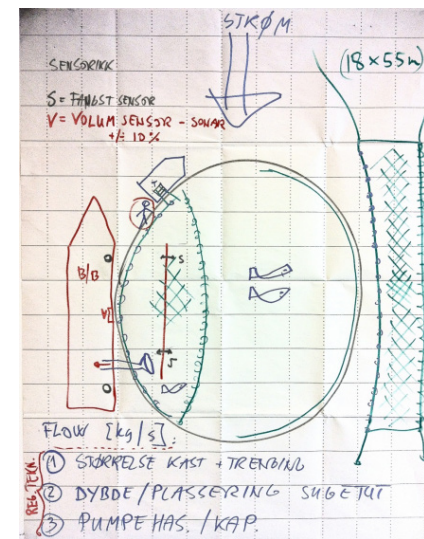
Fornavn	Etternavn	Firma	Gruppe
Kristian	Prytz	FHF	1
Tore S	Kristiansen	Havforskningsinstituttet	1
Jan Petter	Jørgensen	Lerøy Aurora	1
Steinar	Hansen	Selstad	1
Frank Reier	Knudsen	SIMRAD	1
Hanne	Digre	SINTEF Fiskeri og havbruk	1
Trude Astrid	Johnsen	Villa	1
Kurt	Oppedal	Marine Harvest	1
Tore Håkon	Riple	Marine Construction	2
Roger	Urdshals	Nils Williksen	2
Arild	Søraunet	Norbit	2
Arne Martin	Andersen	Nordlaks	2
Asbjørn	Stensvold	NRS	2
Raymond	Dahlberg	Rapp Hydema	2
Ulf	Erikson	SINTEF Fiskeri og havbruk	2
Kristian	Henriksen	SINTEF Fiskeri og havbruk	2
Noralf	Rønningen	Aqualine	3
Marius	Olsen	Bjørøya fiskeoppdrett	3
Kjell	Maroni	FHF	3
Per Ståle	Thorseth	Furuno	3
Gudmund	Bye	Marine Harvest	3
Åsa	Espmark	Nofima	3
Leif Magne	Sunde	SINTEF Fiskeri og havbruk	3
Eirik	Svendsen	SINTEF Fiskeri og havbruk	3
Anders	Sæther	Marine Harvest	3
Mons O.	Bjelkerøy	Badinotti	4
Stein Ivar	Dolmen	Midt-Norsk Havbruk	4
Per	Rundtop	SINTEF Fiskeri og havbruk	4
Fredrik	Karlstad	Thelma Biotel	4
Jarle	Heltne	Xylem	4
Ståle	Høyem	Suempol	4

Resultater – gruppearbeid og diskusjoner

- **Nye teknologiske konsepter for skånsom trenging i merd**
- **Nye sensorsystemer for styring og kontroll av trengeprosessen**
- **Adferd vs. teknologi – interaksjonen mellom laks og teknologi i en trengoperasjon**

FOKUS:

Klarlegge utfordringer og tiltak som kan bidra til å øke overlevelse ved trenging



Gruppearbeid: utfordringer og tiltak

Nye teknologiske konsepter for skånsom trenging i merd

- Overvåkning og kontroll:

- Ny teknologi må sikre **kontroll av parametere** som gir den mest **skånsomme** trengingen
 - Måling og samling av data over tid kan gi et bedre beslutningsgrunnlag basert på erfaring
 - Ny teknologi for bedre kontroll på biomassen i nota og i avkastet. Hvor stort er egentlig avkastet?
- Kan ny teknologi sørge for "tagging" av et representativt **utvalg av fisk** for å måle sentrale velferds- og adferdsparametere?
- Hvordan kan en sørge for at fisken trenges skånsomt, samtidig som en sørger for tilstrekkelig tilførsel av fisk inn på prosesslinjen/inn til brønnbåten?
 - For lite informasjon om **tetthet** ved trenging
 - **Flertrinns trenging** for å "akklimerer" fisken?
- Øke kunnskapen om hvordan nota **står** under trenging.

Gruppearbeid: Utfordringer og tiltak

Nye teknologiske konsepter for skånsom trenging i merd

- Beslutningsstøttesystem:

- Den **menneskelige** faktoren vil "bestandig" være der.
 - Teknologi som kan gi personell et bedre **beslutningsgrunnlag**, eksempelvis sensorteknologi.
 - Utvikling av et elektronisk **kontrollskjema** som gjennomgås før trengeprosess!
 - Den menneskelige faktor er viktig mht kunnskap om atferd, helsestatus, årstidsvariasjoner på fiskens kondisjon etc.
 - Oversikt over hvilke parametere en skal styre etter i en trengeprosess. Her trengs det dokumentasjon!

- Reaksjonsevne:

- Behov for ny teknologi som kan reagere **raskt** på endringer personell ønsker basert på objektive og subjektive beslutningsgrunnlag.
 - Å trengte not med **kran** er uhensiktsmessig da dette løfter mye i notlinet ved fartøybevegelse og ved sterk vind
 - I større og raskere grad **regulere** trengeprosessen ved behov (øke og redusere trengingsgrad)

Gruppearbeid: utfordringer og tiltak

Nye teknologiske konsepter for skånsom trenging i merd

- Kommunikasjon:
 - Økt kontroll på samspillet mellom slakteriets **kapasitet og flyt** av fisk fra ventemerdd
 - Viktig med åpen **kommunikasjon** med brønnbåt med tanke på tilstanden på fisken
- Flyt av fisk:
 - Økt kontroll på **flyt** av fisk fra ventemerdd inn til slakteri. Dagens **tellesystemer** er for unøyaktige og gir stor usikkerhet
 - **Balanse** i tilførsel av fisk inn fra ventemerdd inn til slakteri (jevn flyt av biomasse)
 - Utvikling av **slusesystem** hvor en begrenset mengde fisk/batchvis blir ført inn i slakteriet/slakteflåte?
 - **Bedøve** fisken ved merden for eksempel ved et skovlesystem / bedøvelsesflåte ved anlegget?
 - Kan/skal ventemerdder i framtiden være **faste konstruksjoner** med muligheter for mer skånsom trengeteknologi, som for eksempel skyveskott?

Gruppearbeid: utfordringer og tiltak

Nye teknologiske konsepter for skånsom trenging i merd

- Neste generasjons ventemerdd kan være **landbasert**, hvor fisken trenges skånsomt med for eksempel bruk av videoovervåket **skyveskott**?
- Viktig med riktig **dimensjonering** på nøter og pumper. Dette gjelder både ved avkast i produksjons- og ventemerdd
- Viktig å undersøke/videreutvikle **lodding** av orkastnot som kan bidra til å hindre rømming
- Utvikling av et helt nytt **design** på orkastnota, med **fleksibelt** pumpeinntak for eksempel i **bunnen** av nota?

Gruppearbeid: utfordringer og tiltak

Nye sensorsystemer for styring og kontroll av trengeprosessen

- Kontroll av biomassen:

- Kontroll på biomassen som blir trengt i en trengeprosess
 - Hvor mye er **fanget inn** og hvordan **oppfører** biomassen seg?
 - **Fangstsensor** (sonar med 120 graders åpning) på orkastnot som kan indikere mengden fisk på vei inn
 - Sonar fra båt for **estimat** av innhold i avkastet
- **Kamera** for overvåking av fisk i merd, for eksempel vurdere **svømmeferd** ved bruk av bildeanalyse
- **Tetthet** foran pumpeinntak?

Gruppearbeid: utfordringer og tiltak

Nye sensorsystemer for styring og kontroll av trengeprosessen

- Kontroll av trengingsgrad:

- Viktig å ha kontroll på **volum** av både oppdrettsnot og orkastnot
 - "Tagge" orkastnot på samme måte som helduk-presenning for å kontrollere totalt volum
- Sensorer i flåen som måler **påstand**
- Sensorer på vinsjer for bedre **styring**
- Sensor som viser **strek** i lin i orkastnot – dermed måle påstand
- Bedre å trenge med et "dypt volum" enn et "bredt volum"

- Kontroll av eksterne parametere:

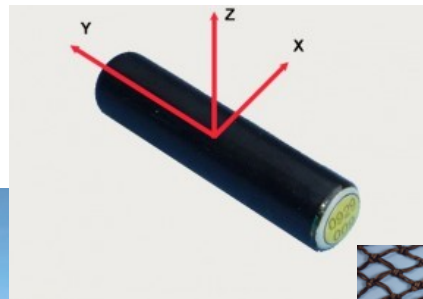
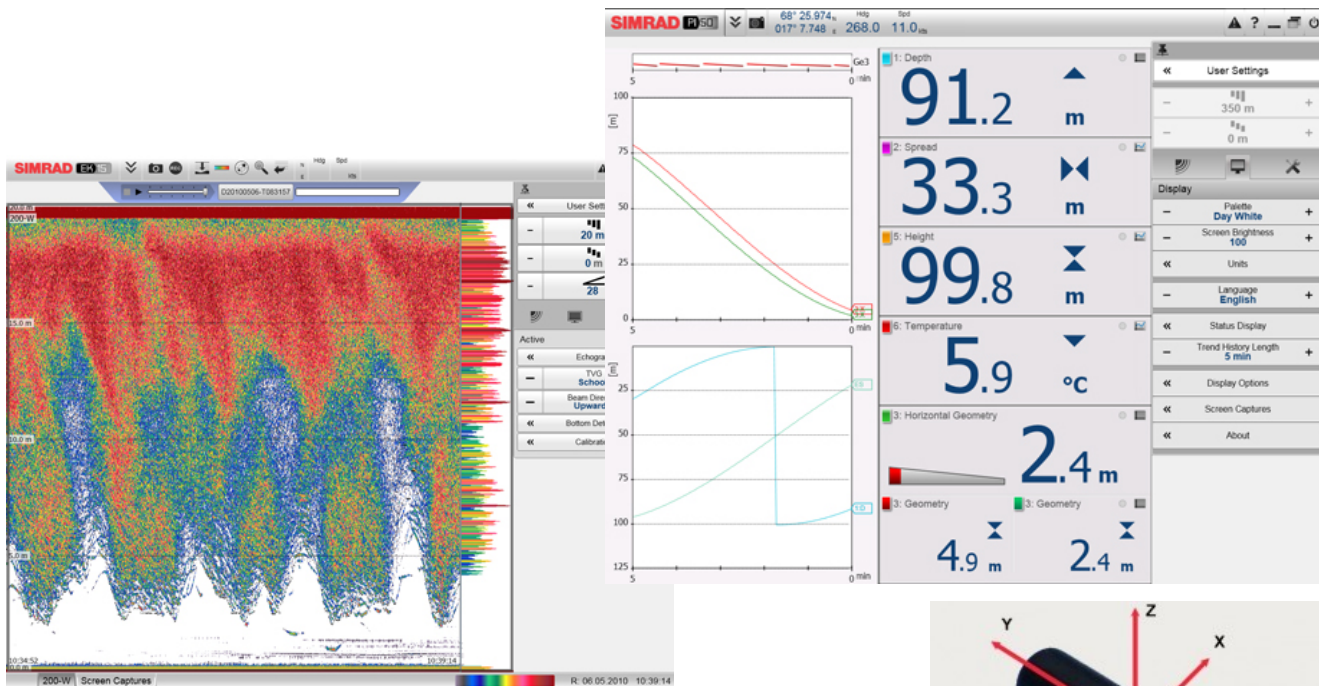
- **Vannkvalitet**, strøm, vær, O₂-nivå, algebelter, temperatur, termoklin.

Gruppearbeid: Utfordringer og tiltak

Nye sensorsystemer for styring og kontroll av trengeprosessen

- **Beslutningsstøttesystem:**
 - Eliminere menneskelige feil ved å ha et godt **beslutningsstøttesystem**, for eksempel å vurdere **hvor** fisken står i nota, **treningsgrad**, vurdering av **eksterne** forhold m.v..
 - Sensorsystemer for å få bort menneskelig faktor for måling av treningsgrad. Støtte ved vanskelige beslutninger.
 - Sanntids beslutningsstøttesystem som er enkelt å tolke: rødt, gult grønt lys.
 - Eksempelvis om været endrer seg underveis. Avbryte eller fortsette?
- **Kontroll fiskeflyt:**
- Flyt av fisk måles i dag ved inntak til pumper og settes ikke i sammenheng med treningsgrad og pådrag
- **Kommunikasjon:**
- Bedre teknologi for overvåkning nede i spissen i ventemerder. Ved plutselig økt dødelighet, vil det samle seg fisk her
- Ny sensorteknologi bør utvikles til å fungere trådløst
- Hente teknologi fra fiskeri og offshore: sonar/ekkolodd og trålinstrumentering

Trengingskontroll gjennom teknologier



Gruppearbeid: utfordringer og tiltak

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

- **Adferdsbasert trenging:** adferd bør legge premisser hvis nye konsepter skal utvikles
- **Samspillet** mellom maskineri/kapasitet og fiskevelferd er essensielt
- Stor variasjon mellom ulike **fiskegrupper:**
 - Ulike fisketyper har **ulik adferd** ved trenging: Genetikk? Oppvekst? Avstamming? Hvor fisken kommer fra? "Erfaringer" for fisken?
 - Viktig å vite **historikken** til fisken som skal slaktes:
 - Hvem har levert den opprinnelig, settefiskanlegg, dødelighet, vekst, størrelse
 - Stor forskjell på fisken i forhold til **tid på året:**
 - Høst, vinter, vår, sommer
 - "Dårligst" laks på slutten av kraftig vekstperiode
- **Størrelse** på fisk vs. overlevelse:
 - Bør en se nærmere på dødelighet vs. størrelse med tanke på stress?
 - Stor fisk tåler stress dårligere (mer utsatt for kritisk stressnivå ved trenging)

Gruppearbeid: utfordringer og tiltak

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

- Utvikle ny teknologi som utnytter **adferdstrekk** for å få fisken mot pumpeinntaket:
 - Strøm, lukt av mat, lyd, lys, treng fisken nedover (fisken går ned og pumpeinntaket kan stå nederst i nota).
- Fisk som "bikker" er en **indikator** på dårlig arbeid. Dette skal ikke skje i selve avkastet. Redusert tetthet ved trenging er viktig
- Korttidseksponering (sekunder) i **luft** kan få dramatiske konsekvenser
- Laksen **trykker** ned i etterkant av dårlig vær
- Ulik **fiskestørrelse** har ulik adferd ved trenging
- Viktig å **velge** brønnbåt etter behov:
 - Trykklossing / skyveskott / vakuumpumping

Konklusjoner

- Trenging er en av de mest **kritiske operasjonene** i dagens oppdrettsnæring
 - fiskevelferd, tap av vekst, dødelighet, kvalitet og rømmingsfare
 - utføres med samme teknologi og samme metodikk som "alltid"
- Stadig større produksjonsvolum, og stadig flere produksjonsprosesser som **krever trenging** av biomasse, - aldri vært gjort mer trenging enn nå
 - Prøver å redusere antall trengeprosesser i løpet av en produksjonssyklus
 - Tap av vekst, og økt dødelighet, grunnet trengoperasjoner, er i dag større enn fordelene av jevn størrelse ved sortering av laksen i produksjonsmerd
- Forståelsen av de **negative effektene** av trengoperasjoner har satt utviklingen av ny **teknologi** og nye **metoder** for trenging av laks i merd på dagsorden

Forslag til videre arbeid fra dialogmøtet

- Se på trengeoperasjon som en **reguleringsutfordring**, med dertil behov for **informasjon** om pådrag, biologiske parametere, velferd til laksen m.fl., samt **verktøy** som gjør at **korrigerings** kan skje.

Tema å arbeide videre med for å løse "trenging utfordringene":

- Utarbeide '**best practice**' for trenging av fisk ved bruk av **eksisterende** teknologi, inkludert å definere **målbare velferdsindikatorer og deteksjonsprinsipper** for eksempel for atferd, luftgisping, finner på overflaten, sølvsiden ligger opp, som **operatører** kan benytte ved vurdering av trengeoperasjonen.
- Utarbeide et **kontrollsystem/-skjema** som gjennomgås før en trengeoperasjon gjennomføres:
 - Avgjør om trengeoperasjon kan gjennomføres
 - Benytte erfaring fra olje og offshore

Forslag til videre arbeid fra dialogmøtet (forts.)

- **Forbedre eksisterende teknologi og redusere den menneskelige faktor:** bedre kontroll og repeterbarhet ved bruk av instrumentering og automatisert regulering av trengeprosessen
- **Sensorsystemer** for å **overvåke** sentrale parameter i trengeprosessen: biomassekontroll i det trengte volumet, atferd, tetthetsfordeling, tetthet foran pumpeinntak, kontaktkrefter som fisken blir utsatt for, oksygennivå etc
- **Beslutningsstøttesystem** for trengoperasjonen basert på sensorteknologi
- **Utvikling av nye teknologikonsepter** for trenging av laks i merd
 - Fisketetthetsoptimalisert plassering av pumpeinntak
 - Adferdsbasert trenging: Utnytte laksens atferd for en mer skånsom og effektiv trengoperasjon.
 - Designe nye teknologiske konsepter for trenging i ventemerd, inkl. logistikk frem til avliving

Bedre håndtering og trenging oppnås gjennom samarbeid mellom oppdrettere, teknologiprodusenter og forskere



- "Ekstra gevinster":
 - Bedre HMS
 - Bedre rømmingssikkerhet