

Rapport

TEKMAR 2010

1 million tonn laks i 2010! Eksponert oppdrett og lakseluskontroll ; - utfordringer på veien mot et varig, lønnsomt oppdrett av 2,5 millioner tonn i 2020?

Forfatter

Leif Magne Sunde



Rapport

TEKMAR 2010

1 million tonn laks i 2010! Eksponert oppdrett og lakseluskontroll; - utfordringer på veien mot et varig, lønnsomt oppdrett av 2,5 millioner tonn i 2020?

EMNEORD:
TEKMAR
Laks
Havbruksteknologi
Konferanse
Innovasjon

VERSJON
1

DATO
2011-11-23

FORFATTER(E)
Leif Magne Sunde

OPPDRAGSGIVER(E)
Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond, Norges
forskningsråd, Innovasjon Norge, Fiskeri- og
havbruksnæringens landsforening, Norsk Industri, Norske
Maritime Eksportører

OPPDRAGSGIVERS REF.
FHF: 900559
NFR: 200383/S40
IN: 2010/112984

PROSJEKTNR
840311.01

ANTALL SIDER OG VEDLEGG:
34

SAMMENDRAG

TEKMAR – 1 million tonn laks i 2010!


Det 8. TEKMAR ble arrangert på Britannia Hotell, Trondheim 7. og 8. desember 2010. TEKMAR 2010 Innovasjon i havbruk hadde som overordnet tittel: 1 million tonn laks i 2010! Eksponert oppdrett og lakseluskontroll; - utfordringer på veien mot et varig, lønnsomt oppdrett av 2,5 millioner tonn laks i 2020? Det ble satt ny rekord, med 211 deltagere, hvorav 67,8 % kom fra industrien. FHF sin Formidlingspris ble tildelt Røndi Grøntvedt og Rolf Giskeødegård under TEKMAR 2010.

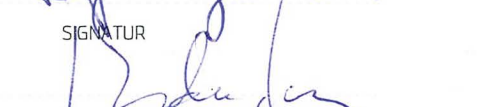
TEKMAR 2010 ble praktisk tilrettelagt av SINTEF Fiskeri og havbruk, i nært samarbeid med Fiskeri- og havbruksnæringens Forskningsfond, Norges forskningsråd, Innovasjon Norge, Fiskeri- og havbruksnæringens landsforening, Norsk industri – Havbruksleverandørene og Norske Maritime Eksportører.


UTARBEIDET AV
Leif Magne Sunde

KONTROLLERT AV
Torgeir Edvardsen

GODKJENT AV
Jostein Storøy

SIGNATUR


SIGNATUR


SIGNATUR


RAPPORTNR
A21324

ISBN
978-82-14-05214-5

GRADERING
Åpen

GRADERING-DENNE SIDE
Åpen

Historikk

VERSJON	DATO	VERSJONSBESKRIVELSE
Versjon 1	2011-11-23	Oppsummeringsrapport TEKMAR 2010 – Endelig

Innholdsfortegnelse

Forord	4
1 Innledning	5
2 Program	8
3 Resultater fra gullapp-seanser	10
3.1 Velkommen og motivasjon	10
3.2 Lakselus.....	11
3.2.1 Helduk.....	13
3.2.2 Leppefisk	16
3.2.3 Brønnbåt	17
3.2.4 Andre luseløsninger & driftsstrategier	18
3.3 Eksponert.....	20
3.3.1 Eksponert – hvorfor?	20
3.3.2 Plass for oppdrett.....	21
3.3.3 Folk	23
3.3.4 Utstyr	24
3.3.5 Fisk	27
3.4 Rom for samarbeid.....	27
3.4.1 Kunden har alltid rett?.....	27
4 Oppsummering og konklusjon	31
5 Vedlegg – Bordinndeling TEKMAR 2010	32

BILAG/VEDLEGG

Bordinndeling TEKMAR 2010

Forord

Norsk havbruk er i sterk utvikling, og lakseproduksjonen var i 2010 preget av vekst og god inntjening. Samtidig møter næringen "økt press" i takt med sin økte størrelse. Næringen er en viktig leverandør av sunn mat, men må samtidig ta innover seg at samfunnet har klare forventninger til hvordan produksjonen foregår.

TEKMAR – Innovasjon i havbruk har siden 2003 fokusert på dagens utfordringer og morgendagens løsninger innen sjøbasert oppdrett. I 2010 ble TEKMAR arrangert for 8. gang. En bred støtte til arrangementet fra Fiskeri- og havbruksnæringens landsforening (FHL), Norsk Industri \ Havbruksleverandørene og Norske Maritime Eksportører, samt fra finansieringsinstitusjonene Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (prosjektnr. 900559), Norges forskningsråd (prosjektnr. 200383/S40) og Innovasjon Norge (prosjektnr. 2010/112984), har gitt TEKMAR et godt fundament.

Med sin sterke økning i deltagerantall gjennom årene, har TEKMAR befestet rollen som en viktig arena. En høy grad av "gjengangere", kombinert med "nytt blod", viser at det både er "mat å finne" for de som er tungt involvert i næringen i dag, samt for nye som er nysgjerrig på hvorvidt oppdrettsnæringen kan skape nye markeder for dem.

De siste års økte fokus på bærekraft, og signaler om vekststopp med mindre utfordringene løses, har bidratt til å øke mobiliseringen i næringen. I lys av dette har TEKMAR en viktig rolle som plattform for å etablere felles satsninger, ettersom utfordringene er for store og for komplekse til å kunne løses av enkeltaktører. Vi er også av den oppfatning at TEKMAR har bidratt til å utfordre og skape en dynamikk for økt grad av samarbeid.

Sjøbasert oppdrett involverer etterhvert et stort antall aktører, og mange henter sitt levebrød direkte eller i forlengelsen av det sjøbaserte lakseoppdrettet. Motivasjonen for å finne løsninger som sikrer en ønsket utvikling er derfor tilstede, enten man har sitt arbeid i oppdrettsselskap, som teknologi-/tjenesteleverandør, offentlig ansatt eller forsker.

Med basis i rapporten "Norges muligheter for verdiskapning innen havbruk" – Utredning fra Arbeidsgruppen for havbruk oppnevnt av Det Kongelige Norske Videnskapers Selskab " fra 1999, ofte referert til som "SINTEF rapporten", (se: http://www.sintef.no/upload/Fiskeri_og_havbruk/Publikasjoner/norges_muligheter_havbruk.pdf), ble det under TEKMAR 2010 tatt en "pust i bakken", samtidig som utfordringer for videre utvikling ble adressert.

Hovedleveransen for TEKMAR er selve arrangementet, med tilhørende presentasjoner (tilgjengelig på www.tekmær.no). Denne rapporten oppsummerer essensen fra de to konferansedagene, med vekt på resultatene fra gul-løpp seansene for bruk som grunnlag, bl.a. for definering av framtidige FoU satsinger som kan bidra til et mer bærekraftig havbruk.

Trondheim, 23.11. 2011

Leif Magne Sunde
Prosjektleder TEKMAR 2010

1 Innledning

Det 8. TEKMAR ble arrangert på Britannia Hotell, Trondheim, 7. og 8. desember 2010. Fundamentet for årets arrangement var bl.a. "avsjekking" i forhold til "SINTEF rapporten's" spådommer om nivået i lakseproduksjon fra 10 år tilbake, samt at produksjonen i 2010 tegnet til å nå det magiske tallet 1 million tonn.

Statssekretær Vidar Ulriksen fra Fiskeri- og kystdepartementet åpnet TEKMAR 2010, og risset historiske linjer og framtidsutsikter for laksenæringen gjennom foredraget "Sjøbasert lakseoppdrett – hvileskjær, pørkert eller framtidsindustri?" (Figur 1).



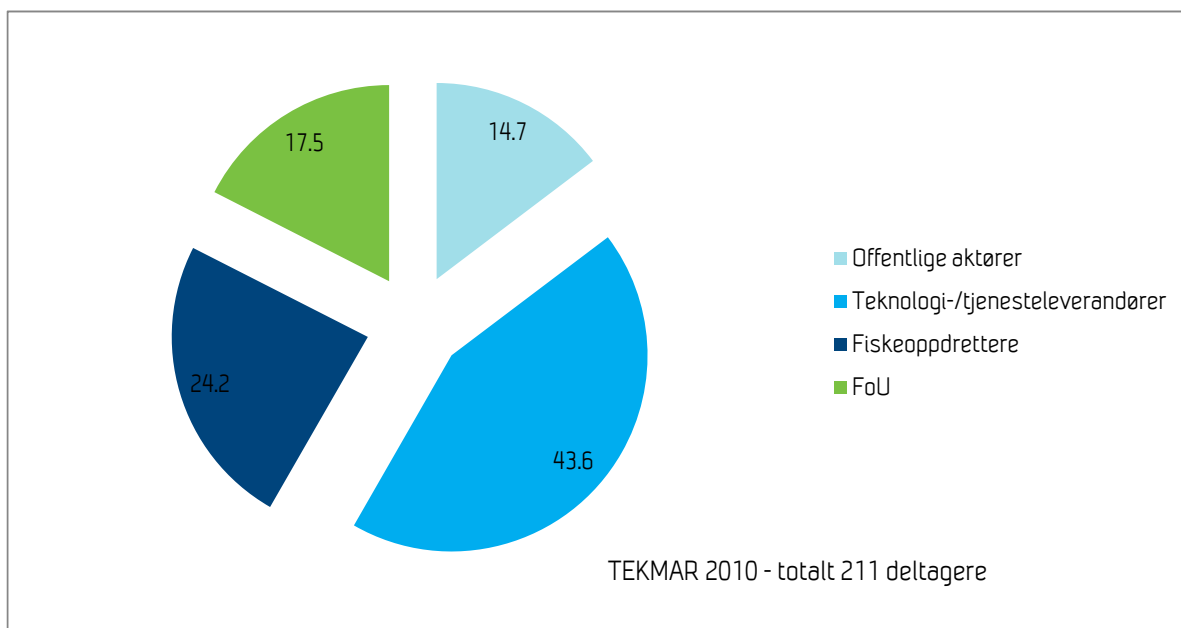
Figur 1. Statssekretær Vidar Ulriksen fra Fiskeri- og kystdepartementet klargjorde de framtidige utfordringer og forventninger for laksenæringen. Nøkkelordet er bærekraft.

Det ble satt ny deltagerrekord med 211 personer under TEKMAR 2010, og en måtte si nei til personer ettersom lokalet var fullt (Figur 2).



Figur 2. I løpet av de to TEKMAR dagene deltok det 211 deltagere, noe som var ny rekord. Dette bekrefter at TEKMAR er en viktig arena.

Som vanlig var industriandelen høy, med 67,8 %. Sammensetningen av deltagerne er vist i Figur 3.



Figur 3. Under TEKMAR 2010 deltok det tilsammen 211 deltagere, der 67,8 % kom fra industrien.

Med bakgrunn i den såkalte "SINTEF-rapporten" fra 10 år tilbake, ble det satt fokus på hva som kan ventes av framtiden? Vil det være mulig å produsere 2,5 millioner tonn laksefisk i Norge i år 2020? Hva hindrer oss? Kan vi komme over hindrene? (Figur 4).



Figur 4. Direktør Karl Almås fra SINTEF Fiskeri og havbruk tok et tilbakeblikk på "spådommene" i "SINTEF-rapporten" fra 10 år tilbake, og kunne konkludere: den gangens forventning om 1 million tonn laksefisk i 2010 var tilnærmet oppfylt.

Avtroppende Konsernsjef Leif Inge Nordhammer i SALMAR ASA, var overbevist om at en produksjon på 2, 5 millioner laksefisk tonn ville være mulig, om viljen var til stede, samtidig som produksjon på mer eksponerte lokaliteter ble realisert (Figur 5).



Figur 5. Konsernsjef Leif Inge Nordhammer fra SALMAR ASA reflekterte rundt framtidens produksjonsmuligheter, og var klar på at det kun er "manglende vilje" som kan stoppe utviklingen av næringen.

Det ble en bred omtale i media av temaer som ble belyst under TEKMAR 2010 i **Dagens Næringsliv** (8. og 9. desember), **Intrafish.no** (17. og 30. november, 7., 8., 9., og 13. desember), **Kyst.no/Norsk Fiskeoppdrett** (8., 9. og 10. desember, #12/2010), samt **Lokalavisa Hitra – Frøya** 10. desember.

2 Program

Tekmar 2010 var inndelt i sesjoner etter tradisjonell TEKMAR modell:

Sesjon 1: Velkommen og motivasjon

Sesjon 2: Lakselusverktøyskrinet – full kontroll i 2. omgang eller....?

Sesjon 3: Eksponert oppdrett – vil eller må; visjon eller virkelighet?

Sesjon 4: Rom for samarbeid

Samtlige presentasjoner er tilgjengelig på www.tekmar.no.

Tirsdag, 7. desember 2010	
9:00	Registrering på Britannia Hotell, Trondheim
SESJON 1: Velkommen og motivasjon	
10:00 – 10:25	Velkommen til TEKMAR 2010. Sjøbasert lakseoppdrett – hvileeskjær, parkert eller framtidsindustri? Statssekretær Vidar Ulriksen, Fiskeri- og kystdepartementet
10:25 – 10:50	"SINTEF – rapporten" 10 år etter; 1 million tonn laks, - og hva så? Administrerende direktør Karl Almås, SINTEF Fiskeri og havbruk AS
10:50 – 11:15	2,5 millioner tonn laks i 2020? Refleksjoner om marked, trender, innovasjon og tro om fremtiden ut fra rammebetingelsene. Konsernsjef Leif Inge Nordhammer, Salmor ASA
11:15 – 11:25	Respons: Spørsmål, kommentarer og innspill fra salen
11:25 – 11:45	Presentasjon rundt bordet. Gullapp seanse. <i>"Er det et mål å øke lakseproduksjonen? Hva er utfordringene vi møter? Hva slags løsninger bør bringes på plass?"</i>
11:45 – 12:45	LUNSJ
SESJON 2: Lakselusverktøyskrinet – full kontroll i 2. omgang..eller?	
12:45 – 12:55	TEKMAR 2010 – kjølstrekking for årets konferanse. Forskningssjef Jostein Storøy, SINTEF Fiskeri og havbruk AS
12:55 – 13:15	Få lusa under kontroll! Hvor står vi – hvor går vi? Hva virker og hva virker ikke? Prosjektkoordinator for lakselusforskning Randi Grøntvedt, FHF/Veterinærinstituttet
13:15 – 13:35	Dukene lukkes = skjørtforbud fra 1.januar 2011? Myndighetenes syn på næringens verktøy i lakseluskampen. Regiondirektør Bjørn Røthe Knudsen, Mattilsynet
13:35 – 13:55	Gullapp seanse. <i>Hvilke løsninger må på plass for å få kontroll med lakselusa?</i>
13:55 – 14:10	Avlusning med helduk – kan det umulige bli mulig? Daglig leder Svein Tveiten, Rantex AS
14:10 – 14:25	Helduk: hvordan kan andre teknologier tilrettelegge for mer effektiv avlusingsoperasjon? Markeds- og utviklingssjef Knut Botngård, Botngård AS
14:25 – 14:40	Helduk: hvordan forbedre arbeidssituasjonen for personell under helduksavlusing? Salgssjef Børre Wægan, PLANY AS
14:40 – 14:55	Skjørt vs. helduk – tro og viten fra Topilouseprosjektet. Forsker Pascal Klebert, SINTEF Fiskeri og havbruk AS
14:55 – 15:25	Gullapp seanse. <i>Hvordan få helduk til å bli en suksess?</i>
15:25 – 15:30	Utdeling av FHF's Formidlingspris 2010
15:30 – 16:00	KAFFE
16:00 – 16:15	Teknologiske bekymringer fra en veterinær: håndtering av fisk før, under og etter lusebehandling. Daglig leder Solveig Nygård, FoMAS - Fiskehelse og Miljø AS
16:15 – 16:30	Teknologi for optimal bruk av leppefisk – flaskehals og behov for innovasjon og nye løsninger? Miljø- og fiskeansvarlig Per Gunnar Kvenseth, Villa Organic AS

16:30 – 16:45	Begreivingskontroll på oppdrettsnot – viktig for fiskevelferd og leppefiskbruk? Forsker Jøna Guenther, SINTEF Fiskeri og havbruk AS
16:45 – 17:00	Avlusing med brønnbåt; erfaringer fra 2010 og framtidsmuligheter. Fleet Manager Ole-Kristian Flåaen, Sølvtrans ASA
17:00 – 17:25	Gullapp seanse. <i>Muligheter for nytenking i kampen mot lakselusa?</i>
17:25 – 17:30	Oppsummering / avslutning dag 1. Forskningsjef Jostein Storøy, SINTEF Fiskeri og havbruk AS
19:30	MIDDAG – Britannia Hotell
Onsdag, 8. desember 2010	
	SESJON 3: Eksponert oppdrett – vil eller må, visjon eller virkelighet?
8:30 – 8:55	Samarbeid når du kan – konkurrer når du må! Daglig leder Arnfinn Ingjerd, Maritimt Forum Nordvest
8:55 – 9:15	Framtidig lakseoppdrett – plass til alle ...eller noen....? Forsker Otto Andreassen, NOFIMA AS
9:15 – 9:35	Merdteknologi for og drift av eksponerte lokaliteter – hva er på plass og hva mangler? Administrerende direktør Roar Paulsen, Lerøy Hydrotech AS
9:35 – 10:00	Gullapp seanse. <i>Eksponerte lokaliteter – rett eller feil vei å gå? Hvordan eventuelt komme dit?</i>
10:00 – 10:15	Hvorfor rømmer fisk, og forventninger til hva som må på plass for å gå mer eksponert fra et rømmingsperspektiv. Leder Lars Andre Dähle, Rømmingskommissjonen for akvakultur
10:15 – 10:30	Eksponert = tidvis utilgjengelig? Kan ny teknologi bidra til kontroll med produksjonen? Chief Technical Officer Oddbjørn Rødsten, TelCage AS
10:30 – 11:00	Gullapp seanse. <i>Hva slags teknologier / driftsløsninger må på plass for å realisere eksponert oppdrett?</i>
11:00 – 11:30	KAFFE / LETTMAT
	SESJON 4: Rom for samarbeid
11:30 – 11:55	Hvorfor skal vi selge oppdrettslaks? Krav og forventninger til dere som skal produsere mat. Kvalitetssjef Bengt Ove Hagen, ICA Norge AS
11:55 – 12:20	Miljøanalyse og livsløpsanalyse (LCA). – Hva er LCA og hvilken betydning kan det ha for deg? Forsker Erik Skontorp Hognes, SINTEF Fiskeri og havbruk AS
12:20 – 12:40	Aquaculture Salmon Dialogue og standarder for mer bærekraftig havbruk – heft eller mulighet? Vice President Feed and Environment Petter Arnesen, Marine Harvest ASA
12:40 – 12:55	Kan norsk oppdrettsindustri bidra til Europas rolle som global matprodusent? Spesialrådgiver Torgeir Edvardsen, SINTEF Fiskeri og havbruk AS
12:55 – 13:15	Gullappseanse. <i>Hva slags nye teknologier og driftskonsepter kan bli drevet fram av eksterne krav?</i>
13:15 – 13:25	Plenumsdiskusjon / Oppsummering. Fagsjef Kjell Maroni, FHF/FHL og Forskningsjef Jostein Storøy, SINTEF Fiskeri og havbruk
13:25 – 13:30	Avslutning. Forskningsjef Jostein Storøy, SINTEF Fiskeri og havbruk
13:30	LUNSJ

3 Resultater fra gullapp-seanser

I forlengelsen av presentasjonene, ble det gjennomført klassiske gullapp-seanser (Figur 6). Resultatene fra innspillene som kom opp er sammenfattet i det følgende.



Figur 6. Gjennom diskusjoner rundt bordene ble det søkt svar på sentrale spørsmål basert på sesjonstema.

3.1 Velkommen og motivasjon

- Er et mål å øke lakseproduksjonen. Vi trenger mer mat som er produsert på en bærekraftig måte.
- Må løse "matproblem", men bærekraftighet er en forutsetning. Laks er dyrt -> vil det kunne mette verden? Stor verdi ved å nyttegjøre kunnskap fra laks som teknologidriver.
- Hvorfor skal vi produsere mer? Har moralsk forpliktelse til å bruke den kunnskapen vi har til å produsere mer mat. Norge som land må "skape" seg industrier, så vi har flere bein å stå på. Må tenke annerledes for å gå fra småindustri til storindustri.
- Må utvikle varestrøm fra råvarene bedre -> havbruk er et stort logistikkprosjekt (sporbarhet, redusere CO₂)
- utfordringer for å få dette til er:
 - Omdømme
 - Tilgang på nye areal
 - Politisk inkompetanse
- Problem som ILA i Troms er et eksempel på at vekst må avventes til alt er under kontroll
- Vekst kan også komme gjennom å redusere dødelighet -> 20 % av smolten dør før slakt
- Vekst innen dagens rammer. Næringen har et omdømme problem. Omdømme gjelder også arbeidsmiljø. Veldig dynamisk.
- Flaskehals i Rogaland:
 - Utviding i antall lokaliteter og ingen utvidning i MTB
- For å sikre utvikling trenger vi:
 - Rammebetingelser
 - Mål
 - Utvikling av nye fôr
- Landbasert - tror vi ikke på
- Må ha langtidsperspektiv
- Må vurdere genmanipulering (GMO) for å få nok produksjon i framtida
- Kommunikasjonsfolk inn i FHL, EFF -> kommunisere mot forbrukerne
- NS 9415 = en suksess!

- Må ha kompetent fiskeriadministrasjon/forvaltning -> se på organisering og oppbygging av dette (eks. parallell til oppbygging av Petroleurstilsynet i oljenæringen). Må satses på kompetanse i alle disse ledd, slik at de bringer næringen framover.
- Må ha næringslivet (oppdretterne) mer med inn i definering av forskningen
- Dagens konsesjonssystem vil også øke produksjonen for Norge, men i Rogaland (lokalt) vil det ikke øke?
- Fiskeri vs. oppdrett -> konflikter vil oppstå
- Ta inn andre arter. Torsk i framtiden: villfisk – mellomanlegg -> bedre kvalitet
- Nye arter: ørret liten i forhold til laks
- Muligheter for polykultur
- Næringa har nå muskler til å ta tak i utfordringene -> tørre å ta de tøffe diskusjonene. Nå har den både selvtillitt og tjener penger.
- Må arbeide mer for å få politisk aksept -> må få konsensus på at en ønsker det -> vilje og lobby
- Mangfold er viktig
- Utfordring med opinion og politikere
- Få ned produksjonstid (økt vekst ved avl)
- Fôr – hvor mye mer kan vi få? (Senke innhold av marin olje i fôret)

3.2 Lakselus

- Hvordan bekjempe lus?
 - Samhandling
 - Kompetensdeling
 - Ikke nok helduk for alle (det vil ta flere år)
- Hvilke løsninger må på plass for å få kontroll med lakselusa?
 - Kortsiktige forhold:
 - Negativt fokus i 2010 p.g.a. sene oppdrettere uten hel presenninger vs. Mattilsynet
 - Smoltutsett. Sonearbeid/brakklegging i Hordangerfjorden
 - Leppefiskoppdrett. Torskeyngelprodusenter skifter til leppefisk
 - Nord-Trøndelag: Oppdrettere bruker kun hel presenning. Soneinndeling jobbet med i 20 år, og fra 2011 vil brakkleggingen gjennomføres.
 - Avlusing i brønnbåt med hydrogenperoksid. Nye brønnbåter får filter. Kostbar metode med brønnbåt (NOK 1,50 pr kg i avlusingskostnad)
 - Statistikken er unøyaktig -> viser høyeste antall i en måned, og tar ikke hensyn til avlusing. Oppdrettere ønsker å avluse tidligere (0,2 moden lus, ikke 1,0).



Figur 7. Randi Grøntvedt fra Veterinærinstituttet ga et overblikk over den norske oppdrettsnæringens kamp og løsninger mot lakselusa.

- Løsninger for kontroll på lusa
 - Strengere krav:
 - Lavere maksimumslusetall
 - Streng reaksjon ved overtredelse -> nedslakting
 - Mekanisk avlusning:
 - Alternativ til nedslakting ved overtredelse
- Løsningene er ikke på plass i dag. Frykter scenarier med høy dødelighet/rømming
- Koordinering opp på myndighetsnivå. Disse må også legge til rette for at næringen kan gjennomføre strukturelle endringer
- Samarbeid mellom næring og forvaltning må opp og fram
- Mer penger til forskning og utvikling, både fra næring og stat
- Kombinasjon av behandlingsmetoder for å oppnå 100 % fjerning av lus
- Unngå å produsere kjønnsmoden lus
- Bruk av formalin? Giftig, men
- Utfordring med homogen innblanding
- Riktig volum
- Opplæring - "fag" på videregående skole?
- Behandling i forhold til lusas livsstadium
- Behov for bedre metoder for desinfeksjon
- Produsere fisk av mindre størrelse, men da blir kiloprisen høyere
- Eneste effektive løsning er å avluse en og en merd effektivt
- Fiskevelferd: fisken må få være i ro. Bruk tid på alle prosesser -> berger fisk men er lite effektivt
- Samarbeid innad i region. De med utstyr hjelper andre i regionen. Aktører må være villig til å investere i eget utstyr (båter etc.)
- Forskjellige beslutningstakere er et problem.
- Sonehåndtering er også komplisert -> tar tid å implementere.
- For mye fokus på legemidler -> lite på alternative metoder (f.eks. mekanisk)
- Oppdretterne vil passe på hverandre -> vil være en selvjustis
- Brått Mattilsynet er på banen - og er klar (må være likt og like klart fra alle regionkontor) -> viktig at tilsynet starter med "cowboyene"
- Lite lakselus i nord?

3.2.1 Helduk

- Mangler erfaring. Er full mobilisering i Midt-Norge for å få til helduk. Vært tregere i Sogn/Hordaland -> har skyldt på spissnøter (holdning)
- Mangel på god nok badebehandling. At lusa er resistent er et stort problem
- Strukturell behandling krever mye planlegging og tilrettelegging
- Positive erfaringer med bruk av presenning i Nord-Trøndelag, men fortsatt utfordringer:
 - Volum/dosering
 - Strømbildet
 - Høye temperaturer/O₂
 - Rives i stykker (de siste utgåvene er bedre enn de første)
 - Målemetoder for dosering/konsentrasjon -> sikre at stoffet ikke blir under nota -> god fordeling under overflata
 - Tilstrekkelig O₂ tilsetning
- Presenning fungerer bra som stråkestiltak
- Merdkonstruksjon (med bunnring) må være tilpasset avlusing med hel presenning.
- En presenning inni nota må da være bedre hvis det teknologisk kan løses?
- God kontroll på lusebestanden -> avlusing før kjønnsmoden lus
- Det er best å behandle fisken i merden på grunn av fiskevelferd
- Ny strategi og teknologi er på plass
- Nye virkestoff må utvikles. Største problem er om man ikke har stoff som virker.
- Avlusning med hel presenning. Kompetanse er viktig -> opplæring og trening !! Først uten fisk
- Når man teller lus, så er det lus på 15 av 20 fisk. Hvorfor er det ikke lus på de resterende 5?
- Utfordringer med helduk og oksygentilførsel. Forenkla prosessen ved merden – oksygenering. Oksygenbatteri gir vel ikke nok? 3-nett holder på 16-17 °C, om det er 80-100% metning i utgangspunktet.
- 10 mann og 4 båter bekymrer. Må da slå sammen båter fra 2 lokaliteter.
- Om man må avluse hele regionen på kort tid så blir det et problem.
- Oksygen i behandling er ikke så stort problem. Svingninger i strøm. Om presenning klapper sammen, så er det det største problemet. Med bunnring er en litt mer sikret for at presenning holder seg utspilt.
- "Opplæringsfilm" i regi av Fiskeridirektoratet?
- 3 års erfaring fra Nord-Trøndelag (Midt-Norsk, Sinkaberg-Hansen)
- Opplæring hos Midt-Norsk – stor pågang
- Helpresenning er ikke løsningen
- Ikke mulig å bare satse på brønnbåt
- Utfordringen med helpresenning:
 - Volum (vs. eksakt volum i brønnbåt)
 - Medisin som virker (Flatanger)



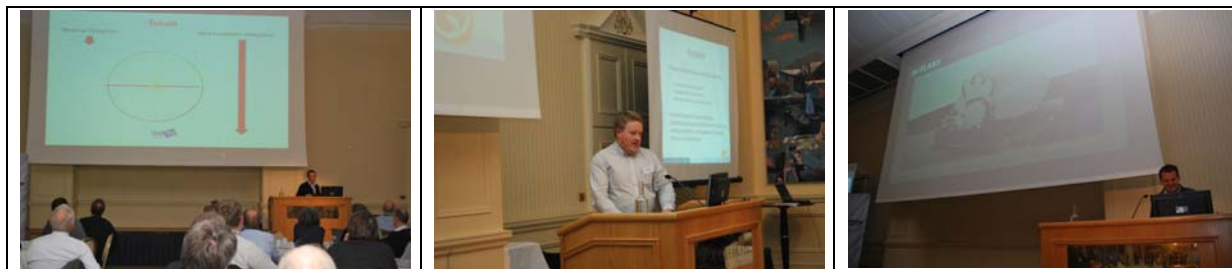
Figur 8. En sterk og klar Regiondirektør i Mattilsynet, Bjørn Røthe Knudsen, poengterte at å søke dispensasjon fra helduksavlusing var "bortkastet tid".

- Avluse tidligere
- Vestlandet med 15°C vanntemperatur -> avluse godt før temperaturen stiger
- Avlusing med H₂O₂ i merd
- Blir virkestoffet fordelt optimalt?
- Utfordring med desinfisering?
- Mulig oksygenmangel -> teknologi for å åpne raskt
- Er enhetene blitt for store både for skjørt og hel-presenning?
- Funksjon for å samle opp lusa/eventuelt et middel som tar livet av all lus
- Kunnskap om optimal bruk av legemiddelet. Fiskemedisin firmæene har et ansvar for å oppdatere doseringsanbefalingene.
- Kjører opplæring. Psykologien løses -> det går greit. Må dra synkront for å få god opplæring.
- Ha et sted der småoppdretterne kan reise for å teste og lære. Gjerne uten fisk.
- Kjøp utstyr i tide – lære å bruke det!
 - Opplæring/bruksanvisning
 - Tilpasset utstyr
 - Faste oppgaver for hver mann
 - Tydelig ansvarsfordeling på arbeidsoperasjon
- Tilstrekkelig med båter tilgjengelig under avlusing med presenning er viktig.
- Erfaring er et nøkkelpunkt -> rask nok avlusing av lokalitet for å unngå internsmitte
- Tanker/kar i stedet for presenning -> senkes og kjøres på plass som en ROV



Figur 9. Forsker Pascal Klebert fra SINTEF Fiskeri og havbruk ga tilhørerne ny kunnskap om hva som skjer når vann skal avskjermes med duk-løsninger av ulike typer.

- Helduksavlusing – "oppskrift"
 - Begynn å benytt den
 - Målinger av effekt/bioessay (hvor vellykket)
 - Kartlegging/strømmålinger på hver lokalitet? Hvordan?
 - Erfaring med gjennomføring - > lær av gode og dårlige avlusinger
 - Systematikk og erfaring
 - Ta vare på/fjern lusa 100%
 - Oksygen i forkant ved utsetting av presenning
 - Propellstrøm i etterkant
 - "Evakueringsmulighet" for fisken (rask fjerning med lodd?)
 - Team avlusing
 - Sikre at man har gode tellinger før og etter behandling, og bruk det for dokumentasjon av at ønsket effekt er oppnådd (evt. hvorfor det ikke ble vellykket)
- Hvordan få til suksess?
 - Kapasitet: må ha utstyr til å håndtere 3-4 lokaliteter med duk – samtidig!
 - Må ha drillet team = robust "pool" -> må kunne avluse mange anlegg i løpet av en uke
 - Leie inn tjenesteleverandører
 - Desinfisering: må se på total håndteringskonsept for dette -> luft -> "klabber" seg sammen
 - Må ha reserve kapasitet på duk
- Profesjonalisering av avlusingsteam?
- Problem med å få tak i kvalifisert personell
- Store utfordringer knyttet til ansvar med hele avlusingprosessen. Små selskap kan ikke være serviceteam på avlusing
- Sjø medfører problem for heving av loding (hiv på krån)
- Dårlig effekt er knyttet til mye strøm og dårlig organisering



Figur 10. Konkurrenter på rekke og råd: Svein Tveiten (Rantex AS), Knut Botngård (Botngård AS) og Børre Waagan (Planx AS) presenterte ulike løsninger for helduk.

3.2.2 Leppefisk

- Leppefisk fungerer bra til lusebestandskontroll/forebygging, men er ikke tilstrekkelig alene
- Bruk av leppefisk – ikke behandling, men forebygging. Kun på 1-års fisk
 - Små masker i not
 - Alltid rene nøter!
- Leppefisk fungerer – må tilrettelegge for at det skal fungere godt
- Fokus på å fjerne hunnlus med eggstrenger
- Må få leppefisk til å fungere på større fisk -> gå ned på maskestørrelse -> enda viktigere med rene nøter
- Lære seg å bruke leppefisken optimalt. Optimalisere alle sider ved bruk av leppefisk.



Figur 11. Per Gunnar Kvenseth fra Villa Organic AS pekte på at det fortsatt er utfordringer innenfor bruk av leppefisk til avlusing.

- Jobbe med å få til oppdrett av leppefisk for forutsigbar tilgang
- Rognkjeks
- Lusekrisen vi har nå har gitt næringen en vekker -> blir tvunget til å komme med løsninger -> langsiktige løsninger
- Må se på gjenfangst av leppefisk i merd (sømle opp)
- Effekt av leppefisk (måltall)
- Tålegrenser for leppefisk
- Hvorfor kan det ikke brukes leppefisk til å spise rein not og spise lus?



Figur 12. Jana Guenther fra SINTEF Fiskeri og havbruk presenterte resultater fra studier av begroing på not – viktig kunnskap ettersom rene nøter er en forutsetning for at bruk av leppefisk skal fungere tilfredsstillende.

3.2.3 Brønnbåt

- Bør strekke seg mot oppsamling av lusa (UV som løsning?)
- Brønnbåter er eneste løsningen
- Lage en stor avlusingsbåt som håndterer 700 tonn i "en smell"
- Se på spesialbåt, med lange rør som behandlingen skjer i
- Terapeutisk dose. Hydrogenperoksid avhenger av temperatur.
- Få brønnbåt til å tilføre oksygen i merda under avlusing
 - Hvordan få vannet ombord igjen?
 - Hvordan få gjennomstrømning?
- Brønnbåt er ikke noen god løsning – er for stor belastning



Figur 13. Brønnbåt er et viktig redskap for avlusing, og Fleet manager Ole-Kristian Flåen, Sølvrans ASA fokuserte spesielt på avlusing ved bruk av hydrogenperoksyd.

3.2.4 Andre luseløsninger & driftsstrategier

- System for kontinuerlig avlusing i merd. Avlusingstasjon i merd.
- Få testet helt ut ulike løsninger (UV, ultralyd, etc)
- Mekanisk lusespyler er en god løsning. Spyle bedre med lavere trykk og mer vann? Videreutvikling av lusespyler i merd eller mellom to merder
- Nye metoder for mekanisk fjerning
- SINTEF burde starte avlusingprosjekt
 - Se på ny teknologi
 - Systematisk vurdere hvilke metoder som er mest effektive for avlusing
- Lurelys for å tiltrekke seg lusa
- Fjern grensa for settefisk 250 g. Ved grense på 700 g kan man øke MTB.
- Dårlig erfaring i dag med å ha smolt på land lenge
- Holde smolten lengre på land, dvs. kortere tid i sjøen
- Fokus på drift må bli bedre. Det er 100 % forskjell på utnyttelse av konsesjon. Gode produksjonsplaner.
- Fysiske barrierer (plog, skjørt?). Muligheter for avskjerming mot lus med presenning (skjørt i overflaten)?
- Oppsamlinger, delvis lukkede anlegg? Presenning i bunn eller i topp
- Kravspesifiserte tekniske utviklinger
- Tro på bruk av duk de øverste 5 m (permanett). Brukes 2-3 måneder (i perioder).
- Utvikle noe som er fast med kjøll som kan slepes fra anlegg til anlegg – som en "skuff"
- Boblevegg som avskjerming mot lus? Effektivt mot maneter
- Behandling med varmt vann (->30 °C i 30 sek?)
- Starte avlusing tidligere når lusenivåene stiger (holde lave nivå)
- Enda mer samarbeid: koordinering og åpenhet



Figur 14. Veterinær Solveig Nygård fra FoMAS, Fiskehelse og Miljø AS var bekymret for den håndteringen fisk ble utsatt for i forbindelse med lusebehandling.

- Muligheter for nytenking i kampen mot lusa?
 - Biologiske metoder for å endre adferd til fisken i merd?
 - Få laksen til å stå dypere i merda
 - Dypere føring? Undervannsføring?
 - Lys?
 - Nedsenkbare merder?
 - Effektivitet?
 - "Lurelaks" som lakselusa foretrekker framfor laks (lukt / attraktanter)

- Spre biomassen på flere lokaliteter? -> til havs
- Avl
- Hva slags fiender har luselarver i naturen?
- Forstå den biologiske påslagsmekanismen hos lusa -> stoppe påslaget
- Hvordan forhindre/hemme lusecopepoditt å feste seg på laksen?
- Tilpasset teknologi/opplæring -> avlusing
- Lukkede anlegg?
- "Rammer" som laks kan svømme igjennom hvor lus kan drepes v.h.a. "UV stråling" eller tilsvarende
- Brakklegging er viktig middel
- Nytenking i kampen mot lus?
 - Spyling?
 - Hydrogenperoksid i presenning (i tidlige stadier, førlig på lave temperaturer (4-5 °C) -> stor dødelighet. Hydrogenperoksid fjerner slimlaget på fisken -> lite toleranse for håndtering
 - Elektrisk strøm -> innhengning rundt oppdrettsanlegget?
 - Boks/kar i nota (10x10x10 m)
 - Ferskvann: krever mye vann og behandling over noen dager for at lusa skal slippe. Lukket not med ferskvann og oksygen? Lokk med ferskvann i nota som laksen kan avluses i
 - Sultetid -> kostnød ved å ikke få føring under lusebehandling -> kort avlusing
 - Slice i føret. Burde alternert behandlingene.
 - "Myggsamler" utenfor nota (CO₂, feromoner?)
 - Lukket system: + oksygen - ammoniakk
- Filterløsning på brønnbåt og slakteri blir viktig. Spesielt ved bruk av hydrogenperoksid i helduk. Må se mer på deponeringssteder for lus
- Viktig: Forebyggende tiltak:
 - Kunnskap om strøm
 - Kunnskap om lusa
 - Tidlig reaksjon
 - Opptak/opsamling av lusa?
- Hvordan vet lusa at den sitter på en laks? Fjerne dette?
- Hvorfor liker lusa bedre noen laks enn andre? (som mygg og "søtt blod")
- Hva er lakselusa's svakeste punkt?
 - Bruk av lys for å fange lus i felle?
 - Lusefelle med lukttiltrekning?
 - "Laksedeodorant" - økt motstandsdyktighet mot luseangrep?
 - Et virus som lakselusa ikke liker, men som laksen ikke enser
 - Hva kan gjøres for at lusa ikke setter seg? Lukte som sei?
- Muligheter for nytenking i kampen mot lakselusa:
 - Lærvestadiene - mer kunnskap -> tidligere eller mer tilpassede tiltak før de slår seg ned på laksen (10-20 år)
 - Føre laksen med luserepellenter (hvordan blir dette i forhold til konsum) -> ubrukbart?
 - Andre naturlige fiender enn renseskjold?
 - "Fluepapir"
 - Desalinering (ferskvannsbehandling) i 2 -3 dager (osmotiske prosesser)
 - Mekanisk fjerning i merd (skrubbe/skuresystem + støvsuger for innsamling av lusa)
 - Filter for oppsamling av lusa må bli standard
 - "Gjerder"

3.3 Ekspnert



Figur 15. Norge har lange tradisjoner innen aktiviteter under eksponerte betingelser, og Arnfinn Ingjerd fra Maritimt Forum Nordvest motiverte tilhørerne ved å fortelle om hvordan de innen den maritime klynge "samarbeidet når de kan - og konkurrerte når de må".

3.3.1 Ekspnert – hvorfor?

- Hvilke incitament er gjeldende for å gå eksponert? Disse bør fremme! Da kan myndighetene trigge fortløp i innovasjonen.
- Eksponerte lokaliteter? Enorme områder langs kysten som ikke er i bruk (arealene avsatt til fiskeriformål)
- Nye teknologier og driftskonsepter som følger av eksterne krav?
- Dersom krav til rensing av avløp blir gjennomført -> landbasert oppdrett = vi har tapt (dvs. ikke drivverdige)
 - Lakseskit -> kloakk?
 - Kuskit -> gjødsel?
- Fostfot og nitrogen. Påvirkning på opinionen.
- Hvordan blir nærings salt - livsløpet dersom lakseavfallet blir rensert ut?



Figur 16. Adm.dir. Roar Paulsen fra Lerøy Hydrotech pekte på muligheter og utfordringer for å realisere oppdrett på mer eksponerte lokaliteter.

- Lukka anlegg vs. eksponerte teknologier – vil miste vårt konkurransefortrinn?
- Ulike problemstillinger Rogaland/Hordaland vs. Trøndelag/Nord-Norge
- Dagens reguleringsmetoder hindrer årskontinuerlig drift
- Utvikling av offshore oljeindustri: skattefradrag på 80 % -> få til den samme modellen for å kunne realisere produksjon på mer eksponerte havbrukslokaliteter
- Større produksjon pr lokalitet ventes -> i dag finnes lokaliteter med nærmere 15 000 tonn -> Havbruksparker med 40 000 tonn? – begrenses av værntilførsel? Risiko – algeangrep/sykdom etc?

3.3.2 Plass for oppdrett

- Utfordring: Areal. Lenger ut krever at det utvikles utstyr som tåler mer påkjenning
- Mindre press i Trøndelag
- Må ha insentiver
- Manglende/uklare regler for lokalisering
- Mange lokaliteter som bare må stå de 40 dagene med nordavind
- Utfordringer: HMS og fiskehelse
- Myndighetene bør legge til rette for eksponert oppdrett
- Tror dette er en vei å gå:
 - Hvis fisken tåler det
 - Under forutsetning om at en kan røkte/gjennomføre aktuelle operasjoner
- Det er ikke tvil om at eksponert oppdrett er veien å gå
 - Bedre miljøforhold med eksponerte lokaliteter
 - Må kanskje ned med tetthet i merd p.g.a. fiskevelferd
 - Utfordring å få på land fisken i dårlig vær
 - Må opp med kapasiteten på alt utstyret
 - Merd
 - Brønnbåt -> trengs 1000 tonn
 - Svai løsning på merd?
- Det koster å gå ut
- Fiskerne/transport vil klage på eksponerte lokaliteter

- Skretting og Storm Høvbruk kjørte forsøk ved Haugesund -> for sterk strøm. Fisken må kunne komme under bølgene.
- Mattilsynet har fått henvendelse om tidsperioder hvor oppdretter ikke får til avlusing p.g.a. strøm
- Hva vil det si å ligge i eksponerte områder?



Figur 17. Otto Andreassen fra NOFIMA la fundamentet for diskusjoner rundt mer eksponert oppdrett; - konkurranse om areal og ønsket om å drive oppdrett på de beste lokalitetene.

- Eksponerte lokaliteter krever:
 - Nye konsepter / konstruksjonsprinsipper må utvikles (rigid/fleksibel)
 - Nye "remote systemer" trengs
 - Nye materialer på not
 - Vi kan ikke nødvendigvis ekstrapolere det vi gjør i dag ut i mer eksponerte farvann
 - Systemutvikling/standardisering blir viktig
- Muligheter for norsk næring (oppdrett og utstyrsleverandører)
 - Eierskap av oppdrett og kunnskap
 - Andre arter (tunfisk og cobia)
 - Etablering i andre land, men beholde eierskap (teknologi og oppdrett)
- Hva må på plass for å realisere eksponert oppdrett?
 - Større servicebåter?
 - Anlegg uten bruk av servicebåt?
 - Økt overvåkning og automatisering?
 - Nedsenking for å unngå bølgeeksponering?
 - Bedre/annen notteknologi?
 - Styrke
 - Begroing
 - Se på NTNU/SINTEF studentprosjekt Aquasphere
- Nødvendig hvis produksjonen skal økes, men....:
 - Stor grad av automatisering
 - Nye flåter som bolig, førkapasitet -> supplybåter
 - Gradvis utvikling der en først etablerer seg på eksponerte lokaliteter nært land
 - Eksponerte lokaliteter der den daglige inspeksjonen er fjernstyrt
- Ved utvikling av offshore teknologi, blir da fordelene Norge har med kystlinja fjernet?
 - Fare for utflytting?
 - P.g.a. temperatur så vil produksjonen uansett måtte skje nord for Rogaland?

- Komme ut av syne. Oljen ville aldri kunne ligget i kystsonen.
- Pr i dag har vi ikke utstyr
- Hva er forsvarlig investering i forhold til inntjening?
 - Ta hensyn til levetidskostnad
 - Løse regnskap
 - Større enheter
 - Felles innsats for investeringer gjennom klynge
- Samlokalisering med eksisterende struktur for bølge- og vinddemping
- Hva kan vi lære av oljeindustrien?
- Det er mye som gjenstår på eksisterende lokaliteter, så det må ekstrem etterrettelighet og dyktighet til for å gå eksponert
- Første problem er å få godkjenning til å sette ut noe i det hele tatt
- Klynge-samarbeid innen havbruk. Næring, FoU og utstyrsleverandører må arbeide sammen. Må teste ut forskjellige konsepter. Bevilge mer penger til FoU.
- Norge er god på:
 - Effektivitet
 - Teknologitung aktivitet
- Må bestemme seg for å utvikle næringen i ny retning -> FKD må tørre å satse
- Norske standarder er implementert i andre land (Brasil)
- Negativt:
 - Kostnadsnivå
 - Risiko
 - Fiskevelferd: tåler fisken høy eksponering?
 - Nedsenkbare merder?
- Eksterne krav
 - Lukkede anlegg?
 - Kommer dårlig ut på LCA (energikrevende)
 - Landbaserte anlegg i Spania
 - Avlukkede fjorder
 - Torsk som "opplæres" til å føres på ett sted (sea ranching)
 - Større skala – lengre ut i havet
 - Betongsilo med pumper drevet av havstrømmene (generatorer)
 - Integrert havbruk: kombinere laks med skjell og tare
 - Utnyttelse av næringsalter i nærområde
 - Bruk av tare/skjell til eksport (mat -> Kina)
- Forskning, prøving, nytenkning
- Eksponert lokalitet – flytter en da til andre "motkrefter" (konflikter med andre interessenter)
- Hva må til ?
 - Folk
 - Utstyr
 - Fisk

3.3.3 Folk

- Store utfordringer for folk som skal etterse utstyret
- Inspeksjon av anlegg er en utfordring. Inspeksjon er en ting, men aksjon ved feil er et stort problem.
- Fjernstyring av operasjoner er mulig
- Hvor lenge kan et anlegg stå uten aktivt tilsyn?
- Problemet er med røkting av fisken. Får ikke levert fôr. De som skal gjøre jobben får ikke til å legge til. Med tanke på båter er det tøft nok allerede.

- Personell & logistikk. Førflåte er pr i dag for urolig. Heller bruke miniplattformer med slanger? Fly ut før med helikopter?
- Skiftordninger er dyre og krever store enheter
- Større grad av ubemannet drift
- Høyere grad av automatisering. Instrumentering for inspeksjon og bruk av AUV vil komme
- Bedre overvåkning av fiskevelferd
- Bemanning:
 - Folk på flåten -> attraktiv arbeidsplass? Høyere lønn?
 - Rigger seg til at drifta går av seg selv
- Må tenke driftssikkerhet

3.3.4 Utstyr

- I dag dimensjoneres alt opp. Men utstyret må "flyte med bølgene". Vi samler inn data. Kanskje finner vi ut at veien å gå er å tenke helt annerledes.
- Damping av bølger. Bølgebrytere rundt hele anlegget? Tja, - at man slipper dønningene av bølgene er positivt.
- Utspiling av not -> utfordring i bølger
- Kostnader; - det meste er mulig med teknologi
- Kommunikasjon, overvåkning
- Krav til å ha gode overvåkningssystemer (med sanntidsmålinger)
 - Måling av bølger, strøm, O_2 , temperatur, søltholdighet
 - Strekkmåling
- Offshore lokaliteter vs. sterkt eksponerte lokaliteter (innenfor øyrekka) -> $H_s = 4,0$ m. For eksempel Leka, Vega - områder som er skjermet på 2-3 sider. Grip ligger på åpent hav, men bare 60-70 m dypt (grunt platå).
- Offshore anlegg -> nedsenket anlegg.
- ROV som "arbeidsbåt" på anlegg for sjekk og utbedring
- Daglige operasjoner er det største problemet.



Figur 18. Leder for Rømmingskomisjonen for akvakultur, Lars Andre Dahle oppsummerte med "gå langsomt til mer eksponerte lokaliteter".

- Laste/losseoperasjoner - hvordan?
- Fjernstyring er viktig

- Arbeidsoperasjoner – hva slags fartøy er det som trengs?
- Ved store anlegg vil det være behov for mye vasking
- Teknologier er på plass, men personell må på plass
- Nye løsninger i forhold til dagens merder?
 - Utfordringer med nok oksygen hvis lukkede systemer
 - Valg mellom mer rigide strukturer og fleksible strukturer
- Dagens stålfåter tåler ikke høy eksponering
 - Kreves ny design -> dybde / form -> se på løsninger i andre bransjer (båter/olje)
 - Kombineres med annen virksomhet
- Jobbe med systemer som føyer seg etter bølgene
- Nedsenkable anlegg / undervannsmerder ?
- Andre typer nøter -> finnes alt
- Oppsamling av utslipp? Hensiktsmessig? Reelt behov? Er utslippene et problem?
- Eksponerte lokaliteter der den daglige inspeksjonen er fjernstyrt
 - Føring
 - Dødfiskoptak
- Teknologi og driftsløsninger
 - Not
 - Flytekrage
- Nye føringssystemer må utvikles for enormt store anlegg
- Plassering av anlegg i forhold til varighet av uvær fra en retning
- Tenk helt nytt i forhold til utstyr/teknologi -> sats på kvantespranget
- Is på eksponerte lokaliteter
- Andre begroingsproblemer
- Må lage et ordentlig konsept som er helhetlig og robust. Ha en båt som fører og som evt. kan gå til land når det blir dårlig vær.
- Forbedring av merdkonstruksjoner
- Kun 1-2 selskaper som vil ha mulighet til å finansiere
- Må ha mer kunnskap om fordeler, økt tilvekst osv. hvor mye økes effektiviteten på produksjonen
- Bruk av i større grad rigide/permanente merdkonstruksjoner gir også nye muligheter i forhold til automatisering
- Systemene passer ikke alltid sammen -> standardisering
- Hvor godt inntrykk får en ved fjernovervåkning? Vanskelig å erstatte daglig overvåkning.
- Slavelokaliteter som ikke behøver bofasiliteter
- Før/førteknologi
- Bølgepåvirkning på flåte
- Bytte ut kjetting med tau
- Bruk av supply båt til utføring
- Avlusing/trenging
- Krever sertifisert utstyr
- Dimensjon i forhold til investeringer
- Krever mye nye løsninger. Alt må henge sammen. Hjelper ikke med overvåkning dersom en ikke kommer ut og får gjort noe med det eller om annet utstyr ryker.
- Innfallsvinkel: hva ønsker vi å oppnå?
- Bør være en fleksibel konstruksjon p.g.a. kostnader
- Så mange positive ting som kan komme med utvikling av bærekraftindikatorer
- Heving og senking av bunnring er et stort HMS problem
- Tau strekker seg kanskje 20% - kan bli uforutsigbart

- Om noe skjer i dårlig vær -> kan gå uker før man kommer seg ut. Blir dårlig logistikk med tanke på slakteri. Har litt buffer i ventemerden. Ligger man utsatt til kan man ikke alltid hente fisken "når man vil".
- Det dimensjoneres for 50 års stormen.



Figur 19. Oppdrett på mer eksponerte lokaliteter er krevende, og Oddbjørn Rødsten fra TelCage viste nye teknologier for fjerndrift.

- Hvordan får man til å føre? ½ m lengre ned er det stille -> mindre strøm
- Hva slags teknologier / driftsløsninger?
 - Rundt, nedsenkbart, føring, dødfisk
 - Dagens regelverk
 - Ikke i overflaten, styres fjerntfra
 - Automatisering, ref. slakterier
 - Prosessering/slakting også offshore? Ferskvare vs. fryst fisk
 - Fjernstyring på føring er etablert -> helgeløsning, men mye daglig drift der ute
 - Automatisk notvask-system
 - Dødfisk system - "Lift Up"
 - Førkostnaden har størst effekt på totaløkonomien. Sentral føring med den dyktigste "føreren"
- Fjernstyring -> for å gjøre operasjoner som groehåndtering, dødfiskhåndtering. Må ikke kun se, men også faktisk gjøre operasjonen (robust)
- Mulig å overvåke not, deformasjon, forankring
- Overdimensjonerer tau
- Sensorikk på bunnring/not
- Se på midlertidig förlager -> koble ned og kjøre inn til land
- ROV teknologi for å arbeide fra avstand
- Må være utstyr som bølgene bryter over
- Nedsenkbare løsninger for å ta unna ekstremisituasjoner
- Ha egne ventemerder for å kunne "lagre" fisk -> utfordring å hente ut fisk.
- Må ha større båter -> tenke annerledes -> bøyelasting
- Utfordring: daglig håndtering av utstyret (håndtering av groe, ising etc.)

3.3.5 Fisk

- Sømme enheter i størrelse. I hvert fall samme antall fisk foreløpig.
- Stor risiko -> steril fisk?
- Større fisk settes ut på mer strømutsatte lokaliteter
- Sette ut fisk på eksponerte lokaliteter som er så stor at den kan slaktes ut før vinteren setter inn. Vinterstorm i et anlegg kan gi problem for fisken.
- Mer strøm lengre ut?
- Hvordan vil fisken reagere på uvær?
 - Sjøsyke
 - Sårskader fra not
- 1 kr mer/mindre på fisken har mye å si. Driftslederen er viktig.
- Konesjon for drift til havs?
- Hvorfor må anleggene ligge i havoverflata?
 - Nedsenkbare anlegg
 - Økonomi/kostnadsnivå -> på prosjekt
- Lukkede anlegg gir mulighet for å ligge innaskjærs, fordi smitte og rømming blir mindre sannsynlig. Mye areal kan da frigis
- Gjennomføre faser av oppdrettet på land. Høstsmolt i sjøvannsresirkuleringsanlegg på land -> offshore lokalitet fram til slakting. Slipper da drift i desember til mars, som er de mest utsatte månedene på eksponerte lokaliteter.
- Hvordan er fiskevelferd i 15 m bølgehøyde (7-8 m signifikant)?
- Mer robuste oppdrettssystemer kommer i nær framtid. Lokaliteter kommer til å bli mer eksponerte.
- Krav om lukket anlegg

3.4 Rom for samarbeid

- Bli bedre på kommunikasjon og dialog
- Prosesser med myndigheter tar veldig lang tid
- Manglende motivasjon for kommunene
 - hvordan få frem incitament hos kommunene
 - lokalt eierskap gir bedre behandling
 - la lokalbefolkning være med på å bestemme sted for lokalisering
- Krav om dokumentasjon av fiskevelferd fra dyrevernerne
- Krav sluttkunde/forbruker, matvarekjeder
- Vi må løse utfordringene en gang for alle - rømming og løkselus
- Bruke enda mer bilder for å vise lus på laks -> strøme bilder fra merden
- I Sverige: P.g.a. dravis blir anlegg senket ned
- Om en ligger på en god lokalitet -> lite problem med forurensing. Dårlig lokalitet slår tilbake på oppdretteren selv.
- Sertifisering -> kvalitetssikring i hele organisasjonen
- Utfordringer for små bedrifter å drive forskning. Kostbart og tidkrevende, selv om det er ønske om det.

3.4.1 Kunden har alltid rett?

- Brø at en blir konfrontert fra kunden
- Må få budskapet igjennom -> dokumenter hva man faktisk gjør. Benytt all dokumentasjon for å bevise og kontrollere at vi driver bærekraftig.
- Må fokuseres mye mer på hvordan vi skal framstille oss
- Fortelle ut det positive

- Eksterne krav:
 - Bli kvitt lusa
 - Sporbarhet
 - Dokumentasjonsbehov
 - Håndtere avfallsstoffer
- Viktig å kunne dokumentere mer og argumentere for sine synspunkter



Figur 20. Under sesjonen rom for samarbeid stilte Kvalitetssjef Bengt Ove Hagen fra ICA spørsmålet : Hvorfor skal vi selge oppdrettslaks?

- Ikke kun si sine meninger i Intrafish. Oppdrettsnæringen er i "sektbladet" Intrafish, mens Oddekalv presenterer gjennom VG.
- Vi må matche profesjonelle "medieaktører" som vi har som "motstandere".
- Dokumentasjon og informasjonssystem -> ut til marked
- Bedre merking og brønding av de enkelte produsentene
- Brøndet "Norwegian Salmon" gjør oss veldig sårbar
- Nordmenn må fortsette å spise laks. Om ikke gir dette et dårlig signal til resten av markedet.
- Med tanke på avfallshåndtering er det mest snakk om avfall fra biomassen under merdene. Vi må vise at dette avfallet ikke er farlig. Måten vi driver oppdrett på tilfører næringsstoffer som andre organismer kan benytte.



Figur 21. Etter forfall fra foredragsholder stilte Erik Skontorp Hognes fra SINTEF Fiskeri og havbruk på kort varsel opp med ny kunnskap innen miljøanalyse og LCA.

- Samarbeid med WWF. Driv etter deres "standarder".
- Finne et bilde "svigermor" skjønner
- For noen fjorder i Hordal og Trondheimsfjorden er det regnet som positivt bidrag med fiskens avfallsstoffer
- Vi er ikke flinke nok til å hjelpe villaksen. Vi kunne med vår kunnskap og ressurser hjelpe den mye mer. Bruke brønnbåter til å frakte vill-smolten ut. "Hiv" inn 20-30 millioner kroner for å gjøre denne prosessen. Bra signal.
- Passe på å ikke komme i diskusjonen om det har noe å si, egentlig, om villaksen forsvinner
- Ikke tenke kortsiktig
- Oppdretterne er flinke til å forstå at kunden alltid har rett. I driftssammenheng retter de på merden seg fort etter om de hører at det er kundekrav.



Figur 22. Norge er en stor makt innen fiskeoppdrett, og har aktører som engasjerer seg på den internasjonale arena. Petter Arnesen, Marine Hørvest (t.v.), rapporterte fra Aquaculture Salmon Dialogue, mens Torgeir Edvardsen fra SINTEF Fiskeri og havbruk gjorde betraktninger om norsk oppdrettsindustri sitt mulige bidrag i en europeisk sammenheng.



Figur 23. Engasjerte diskusjoner og relasjonsbygging.



Figur 24. Under TEKMAR 2010 ble FHF sin Formidlingspris tildelt Randi Grøntvedt, Veterinærinstituttet og Rolf Giskeødegård, Norges forskningsråd.

4 Oppsummering og konklusjon

Under plenumsdiskusjonen ved avslutningen av TEKMAR 2011, ble det fokusert på hvilke hovedutfordringer som må løses for å kunne utløse ny vekst innen lakseoppdrettet. For de største utfordringene, lakselus og rømming, ble det foreslått "visjoner", som næringa bør strekke seg etter:

- Lakselus: oppdrettsnæringen skal ikke bidra til å produsere lakselus
- Rømming: oppdrettsanlegg skal ikke bidra til å påvirke villfisk

Det ble også kommentert at det er viktig med kunnskapsutvikling relatert til begroing, ikke minst siden dette er viktig for å sikre at leppefisk fungerer som gode lusespisere.

Videre ble det tatt til orde for at om en løser lakselus og rømmingsutfordringen, så kan det skje et opinionsskift, - noe som kan bidra til å utløse tilgang til nye arealer for videre vekst i produksjon.

Avslutningsvis ble det uttrykt at en er for lite flink til å arbeide som i "Aquaculture Salmon Dialogue" på hjemmebane, noe som kan skje ved å bedre dialogen og lage nasjonale prosjekter.



Figur 25. Stemningsbilder fra TEKMAR 2010.

5 Vedlegg – Bordinndeling TEKMAR 2010

Bord 1		Bord 2	
Tine Moe	Val Vgs	John-Ove Sinkaberg	Sinkaberg-Hansen AS
Frode Holmvåg	Mainstream Norway AS	Jon Erik Skjulsvik	EIVA-SAFEX AS
Georg Nasset	AKVA group ASA	Trude Schanke	AKVA group ASA
Fredrik Ludvigsen	GS HYDRO AS	Hallgeir Ivan Bremnes	Lerow AS
Ove Løfsnæs	Namsos Dykkerselskap AS	Ole A. Lund	Lilleborg Profesjonell
Ketil Roaldsnes	Noomæs Sertifisering AS	Andreas Stokseth	Fiskeri- og Kystdept.
Bjørn Røthe Knudsen	Mattilsynet	Per Rundtop	SINTEF Fiskeri og havbruk AS
Benqt Ove Hagen	ICA Norge AS	Trond Olsen	Aqua Solutions AS
Svein Reppe	NSL		
Inge Hørkestad	FHF		

Bord 3		Bord 4	
Finn Sinkaberg	Sinkaberg-Hansen AS	Kjell Hansen	Mainstream Norway AS
Frode Flægstad	TelCage AS	Håkon Ådnanes	Erling Haug AS
Ingar Eide	MøreNot Kårmsund AS	Endre Klokk Leite	OCEA AS
Idar Indset	Surnadal Sjøservice AS	Kristin Sæther	NSL
Roy Jacobsen	Lilleborg Profesjonell	Hanne Christophersen	Pharmaq AS
Petter Arnesen	Marine Harvest ASA	Anne Kristine Hansen	Biomar AS
Erik Høy	SINTEF Fiskeri og havbruk AS	Mats Augdøl Heide	SINTEF Fiskeri og havbruk AS
Rolf Giskeødegård	Norges Forskningsråd	Kjell Emil Naas	Norges Forskningsråd
		Roar Holen	Badinotti AS
		Randi Grøntvedt	Veterinærinstituttet

Bord 5		Bord 6	
Bjørn Jensen	Lerøy Midnor AS	Tore Holand	Midt-Norsk Havbruk AS
Svein Johansen	Marine Harvest Norway AS	Kristine Suul Brobakke	Erling Haug AS
Marie Engan Hernes	AKVAgroup Software AS	Sigmund Sundal	MøreNot Kårmsund AS
Gunnar Hoff	CFlow Fish AS	Geir Kristiansen	Folla Maritime AS
Anker Bergli	Polarsmolt AS	Geir Ole Gjelgali	ACE AS
Halle Sivertsen	Midt-Norsk havbruk AS	Tor-Arne Helle	Fiskeridirektoratet
Lars Andre Dahle	Norges Forskningsråd / RKA	Per Johan Røttereng	Rambøll Norge AS
Bjørn Takle Friis	ICA Norge AS	John Klinge	Alfa & Omega Investment
Kristian Lillerud	Flatsetsund Engineering AS	Jana Guenther	SINTEF Fiskeri og havbruk AS
Trude Olafsen	SINTEF Fiskeri og havbruk AS		

Bord 7		Bord 8	
Anders Sæther	Marine Harvest	Bjørn Ivan Espnes	SalMar AS
Snorre Jonassen	Mainstream Norway AS	Jørn Skar	Lerøy Hydrotech AS
Håvard Nybø	Provinor AS	Sverre Taknes	Gripfisk AS
Lars Rundgreen	GS HYDRO AS	Frode Jåsund	Skretting AS
Arve Gunnes	Lilleborg Profesjonell	Frode Fridell	Pharmaq AS
Otto Gregussen	Fiskeridirektoratet	Siri Holen	Fiskeridirektoratet
Merete Sandberg	SINTEF Fiskeri og havbruk AS	Leif Magne Sunde	SINTEF Fiskeri og havbruk AS
Frode Kvamstad	Fiskerieringens Innkjøps.	Vidar Ulriksen	Fiskeri- og kystdept.
Otto Andreassen	NOFIMA	Hilde Jorunn Hoven	Mattilsynet DK Nordmøre
		Jens Chr. Hernes	Helgeland Plast AS

Bord 9
Bord 10

Errol Lundberg	Lerøy Aurora AS	Bjørn Myrseth	Marine Farms ASA
Olav Haugen	Botngaard AS	Arne Kvalvik	Marine Harvest Norway AS
Lisbeth Plassen	AKVAgrou Software AS	Knut Botngaard	Botngaard AS
Jonny Hansen	Havtrans AS	Svein Waagbø	Møre Maritime AS
Tom Ek	ACE AS	Bård Johannessen	EcoLice AS
Roar Myhre	Sinkoberg-Hansen AS	Hård Sletten	Arbeidstilsynet Nord-Norge
Svein H. Steien	Innovasjon Norge	Ulf Winther	SINTEF Fiskeri og havbruk AS
Knut Torsethaugen	SINTEF Fiskeri og havbruk AS	Kjell Møroni	FHF/FHL

Bord 11
Bord 12

Leif Inge Nordhammer	SølMar ASA	Arve Olav Lervåg	Lerøy Midnor AS
Roger Andre Pettersen	Marine Harvest Norway AS	Thomas Bekken	SølMar Farming AS
Trond Gulbrandsøy	Anderaa Data Instruments AS	Børre Waagan	PLANY AS
Noralf Rønningen	Aqualine AS	Kjell Audun Aasen	Nekst AS
Arnt Erling Paulsen	Færøy AS	Leif Helge Ohrvik	Skretting AS
Ellen Hoel	Sør-Trøndelag Fylkeskommune	Anita Wiborg	Fiskeridirektoratet Trøndelag
Lise Bergan	CERMAQ AS	Otto Skovholt	Cøppelen Skovholt AS
Johanne Arff	SINTEF Fiskeri og havbruk AS	Karl A. Almås	SINTEF Fiskeri og havbruk AS
Jostein Storøy	SINTEF Fiskeri og havbruk AS		

Bord 13
Bord 14

Olav Andreas Ervik	Lerøy Hydrotech AS	Stig-Nidar Selvåg	Lerøy Midnor AS
Kurt Hatlem	Firda Sjøfarmer AS	Frode Westervik	Firda Sjøfarmer AS
Barth. Kriens	TelCage AS	Geirmund Vik	Egersund Net AS
Jan Erik Myren	Storvik AS	Nils Betten	Betten Maskinstasjon AS
Einar Stephansen	Sparebank 1 SMN	Olav Jämtøy	HavbruksConsult AS
Ole Morten Fureli	Sjøfartsdirektoratet	Marta Valdes	LO/FHF
Grete R. Møgster	Abelone Fish Farming Res.	Johan Fredrik Aurstad	Mattilsynet
Eqil Holland	Norsk Industri	Gunvor Øie	SINTEF Fiskeri og havbruk AS
		Hans Bjelland	SINTEF Fiskeri og havbruk AS

Bord 15
Bord 16

Roger Eiternes	Midt-Norsk Havbruk AS	Roald Dolmen	Midt-Norsk havbruk AS
Kjell Oddvar Stendal	Firda Sjøfarmer AS	Carl Erik Arnesen	Firda Sjøfarmer AS
Trond Lillebø	Selstad AS	Svein Tveiten	Rantex AS
Anders Sletten	Aqualine AS	Oddbjørn Rødsten	TelCage AS
Harry Bøe	Norsk Fisketransport AS	Bjørn Rino Jacobsen	Bømlo Brønnbåtsservice AS
Sigurd Bjørge	Sør-Trøndelag Fylkeskommune	Lars Andre Godvik	Arbeidstilsynet Nord-Norge
Pascal Klebert	SINTEF Fiskeri og havbruk AS	Torgeir Edvardsen	SINTEF Fiskeri og havbruk AS
Brit Uglem Blomse	FHL	Ingebrigt Uglem	NINA
Cecilie Flatnes Myklebust	Møre og Romsdal Fylkeskom.		

Bord 17
Bord 18

Roar Paulsen	Lerøy Hydrotech AS	Roy-Tore Richardsen	Lerøy Aurora AS
Michael Hansen Muren	Tombre Fiskeanlegg AS	Jonny Opdahl	Mainstream Norway AS
Kjell Åge Saure	PLANY AS	Arne Bjerge	AKVA group Software AS
Bjørn M. Apeland	Orbit GMT AS	Nils Hovden	Oxseavision AS
Vidar Hjartnes	EWDS AS	Arne Guttvik	Biomar AS
Gunnhild Løvmo	Arbeidstilsynet Nord-Norge	Hilde Aærefjord	Standard Norge
Jan Harald Hauvik	Kontali AS	Finn Victor Willumsen	ACE AS
Bengt Finstad	NINA	Henriette Vægland	NTNU

Bord 19
Bord 20

Gunnar Hille	Aquagen AS	Kåre Rømlud	Lerøy Midnor AS
Per Gunnar Kvenseth	Villa Organic AS	Stig Allan Brandvik	Redox AS
Håkon Tønne	EIVA-SAFEX AS	Jørgin Gunnarsson	LIFT UP AKVA AS
Per Olav Myrstad	Sølvtrans ASA	Vidar Eidsvaag	Eidsvaag AS
Angela Westphal	Arbeidstilsynet	Geir Tevasvold	Hemne Næringshage
Arnfinn Ingjerd	Maritimt Forum Nordvest	Bjørn Gjellan Nielsen	NCE
Merete Schrøder	FHF	Kjell Nilssen	NTNU
Solveig M. R. Nygaard	FoMAS AS	Arne Fredheim	SINTEF Fiskeri og havbruk AS
Østen Jensen	SINTEF Fiskeri og havbruk AS		

Bord 21
Bord 22

Torry Moe	Valg Vgs	Johan Solgaard	Rauma Misund AS
Roger Sænde	SølMar Farming AS	Helge Bullgård	Redox AS
Tore Sylte	Peter Stette AS	Anders Egil Aæ	Billund Aquakultur AS
Trond Ly sklætt	Aqualine AS	Arnstein Johansen	CFlow Fish AS
Ole-Kristian Flåaen	Sølvtrans Management AS	Ragnør Sæternes	Marin Design AS
Karl Ove Reinsnes	Europharma AS	Vigdís Tuseth	Innovasjon Norge N-Trøndelag
Magne Volden	Innovasjon Norge S-Tr.lag	Valeria Orudzheva	NCE
Karoline Ski	SINTEF Fiskeri og havbruk AS	Kevin Frank	SINTEF Fiskeri og havbruk AS

Bord 23
Uplasserte

Ole Kjellsen	Marine Harvest Norge	Jogvan H. Gårdar	Intrafish.no
Jørund Larsen	Marine Harvest Norway AS	Elisabeth Nodland	Norsk Fiskeoppdrett
Erik Bårdseug	Aqualine AS	Kari Johanna Tveit	Norsk Fiskeoppdrett
Marianne Fon	ACE AS	Heidi Angell Jøkobsen	Norsk Fiskeoppdrett
Pål Ove Henden	NCE	Elin Alth	KystTrainee
Helene K. Moe	SINTEF Fiskeri og havbruk AS	Helge Stenbæk	Flatsetsund Engineering AS
Birgitte Kvalsvik	NTNU	Arild Søraunet	Norbit AS
Ulrik Rabben	Vålsneset Utvikling KF	Alexandra Neyts	NTNU
		Gunnar Berthelsen	Nexans AS
		John Knædal	Sølvtrans Rederi AS
		Ole Bjørn Rød	Villa Miljølaks AS
		Kari-Anne Ofstad	SINTEF Fiskeri og havbruk AS
		Andreas Myskjø Lien	SINTEF Fiskeri og havbruk AS

