SINTEF Fiskeri og havbruk AS
Havbruksteknologi

Postadresse: 7465 Trondheim
Besøksadresse:
SINTEF Sealab
Brattørkaia 17B

Telefon: 4000 5350
Telefaks: 932 70 701

E-post: fish@sintef.no
Internet: www.sintef.no

Foretaksregisteret: NO 980 478 270 MVA

SINTEF RAPPORT

TITTEL

TEKMAR 2006 – Innovasjon i havbruk. Smart og framtidsrettet produksjon – hvordan?

Oppsummering fra seminar 5. og 6. desember 2006 i Trondheim.

FORFATTER(E)

Leif Magne Sunde og Torgeir Edvardsen

OPPDRAGSGIVER(E)

FHF, NFR, Innovasjon Norge, FHL Havbruk, Norsk Industri, Norske leverandører til havbruksnæringen, Norske Maritime Eksportører

RAPPORTNR.	GRADERING	OPPDRAGSGIVERS REF.	
SFH80 A074001	Åpen	Terje Flatøy, Svein Hallbjørn Steien, Rolf Giskeødegård	
GRADER. DENNE SIDE	ISBN	PROSJEKTNR.	ANTALL SIDER OG BILAG
Åpen	978-82-14-04156-9	840194	25
ELEKTRONISK ARKIVKODE		PROSJEKTLEDER (NAVN, SIGN.)	VERIFISERT AV (NAVN, SIGN.)
I:\84_havbr\Pro\840194-TEKMAR 2006\sluttrapport_TEKMAR2006\TEKMAR2006_oppsummering.doc		Leif Magne Sunde	Arne Fredheim
ARKIVKODE	DATO	GODKJENT AV (NAVN, STILLING, SIGN.)	
	19.1.2007	Jostein Storøy (forskningssjef)	

SAMMENDRAG

TEKMAR 2006 ble arrangert på Britannia Hotell, Trondheim 5. og 6. desember 2006. Det var fjerde gang TEKMAR ble arrangert. Med over 130 deltagere ble det satt ny rekord, og konferansen befester sin posisjon som en viktig møteplass innen sjøbasert oppdrett av laks. Som vanlig var det høy deltagelse fra industri, med henholdsvis 50 % fra teknologi- og tjenesteleverandører, 16 % fra fiskeoppdrettere, 24 % fra FoU og 10 % fra det offentlige.

Arrangementet var tilrettelagt av SINTEF Fiskeri og havbruk, med Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (prosjektnr. 141014), Innovasjon Norge (prosjektnr. 2006/013668) og Norges forskningsråd (prosjektnr. 181659/S40), FHL Havbruk, NLTH, Norsk Industri og NME som samarbeidspartnere. Under TEKMAR 2006 var det 4 sesjoner: Sesjon 1: Velkommen og motivasjon, Sesjon 2: Smart produksjon i havbruk, Sesjon 3: Rom for samarbeid, Sesjon 4: Lakseoppdrett 2017; løsninger for stor biomasse og tung logistikk. Gjennom presentasjoner ble det gitt introduksjoner til tidsaktuelle temaer, og i tradisjonelle gullappseanser ble temaene diskutert rundt bordene med stort engasjement.

Presentasjonene foreligger på www.tekmar.no, og i rapporten er det gitt en oppsummering av innspill som ble gitt via gullapper over de to dagene. Fra næringsaktørene er det oppfordret til å etablere prosjektaktiviteter utfra innspillene som er framkommet på TEKMAR. I lys av dette er det tatt utgangspunkt i sesjonen **Laksefabrikk 2017**, og foreslått 4 TEKMARtemaer som aktørene kan melde sin interesse for å delta i.

STIKKORD	NORSK	ENGELSK
GRUPPE 1	TEKMAR 2006	TEKMAR 2006
GRUPPE 2	Havbruk	Aquaculture
EGENVALGTE	Konferanse	Conference
	Laks	Salmon
	Havbruksteknologi	Aquaculture technology

1 Innledning

TEKMAR er arenaen hvor norsk oppdrettsnæring drøfter utfordringer og fremtidens løsninger innen teknologi og drift / operasjon av sjøbaserte anlegg, samt bidrar til nasjonale FoU-strategier gjennom toveis FoU-formidling.

TEKMAR – Innovasjon i havbruk arrangeres av FHL Havbruk, Norske leverandører til havbruksnæringen, Norsk Industri, Norske Maritime Eksportører, Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond, Innovasjon Norge og Norges forskningsråd, med SINTEF Fiskeri og havbruk som tilrettelegger. Programkomite for TEKMAR 2006 var Egil Holland, Kjell Maroni, Olav Jamtøy, Halvard Olafsen, Svein Hallbjørn Steien, Torgeir Edvardsen og Leif Magne Sunde. Medarbeidere ved gjennomføring av arrangementet var dessuten Mats Heide, Kirsten Strømmen og Morten Lønseth, SINTEF Fiskeri og havbruk.

TEKMAR 2006 var det fjerde i rekken, og med 133 deltagere ble det satt ny rekord. Det er mange "gjengangere", men også mange som deltok for første gang. Tidligere års store grad av industrideltagere ble gjentatt, med fordeling på 50 % teknologi/tjenesteleverandører, 16 % fiskeoppdrettere, 24 % FoU og 10 % offentlige aktører. Denne sterke deltagelsen fra teknologi- og oppdrettsaktører, er med på å underbygge at TEKMAR har blitt en viktig møteplass for havbruksnæringen.

TEKMAR 2006 hadde undertittelen "Smart og framtidsrettet produksjon – hvordan?". Gjennom vekselvis inspirerende presentasjoner og de karakteristiske "gullappseansene", ble det oppnådd gode dialoger.

Presentasjoner og annet materiale fra TEKMAR 2006, samt tidligere gjennomførte TEKMAR-konferanser, finnes på www.tekmar.no. Herværende rapport har som fokus å oppsummere resultater fra gullappseanser, samt konkretisere innspillene i form av mulige konkrete samarbeidsaktiviteter.

Bilde 1. Innledningpresentasjon ved Sveinung Sandvik, styreleder i FHL Havbruk.

2 Program

Programmet for TEKMAR 2006 var inndelt i 4 sesjoner:
1) Velkommen og motivasjon
2) Smart produksjon i havbruk
3) Rom for samarbeid
4) Lakseoppdrett 2017; løsninger for stor biomasse og tung logistikk.

Sesjonene tegnet rammer både for kort- og langsiktig utvikling.

Hver sesjon ble etterfulgt av gullapp-seanse, der temaene som var presentert ble diskutert, og deltagerne ble gitt mulighet til å uttrykke egne synspunkter.

Sesjon	Foredrag	Presentert av
1) Velkommen og motivasjon	Velkommen til TEKMAR 2006 – forventninger fra fiskeoppdretterne	Styreleder Sveinung Sandvik, FHL Havbruk
	Velkommen til TEKMAR 2006 – forventninger fra teknologiprodusentene	Styreleder Tore-Håkon Riple, NLTH
	TEKMAR: misjon, erfaringer og perspektiver for innovasjon i havbruk	Seniorrådgiver Torgeir Edvardsen, SINTEF Fiskeri og havbruk
	Mer smolt – mer slaktefisk,- teknologiske utfordringer framover?	Adm.dir. Alf-Helge Aarskog, Lerøy Midnor
	Standarder – mulighetsskapende for norske aktører i internasjonalt havbruk?	Markedsansvarlig Britt Lønaas, Standard Norge
2) Smart produksjon i havbruk	Økt innsikt i det komplekse havbruk med nye teknologier ?	Forsker Leif Magne Sunde, SINTEF Fiskeri og havbruk
	Oljeproduksjon fra land; digitalt landbasert operasjonssenter på norsk sokkel og bruk av sensorikk i oljebransjen.	Prosjektleder Christian Salbu Aasland, Statoil
	Komplett helintegrert løsning – mulig i havbruk ?	NK regionleder Finnmark Jon-Birger Løvik, Villa Salmon
	Cyberfish – fiskens egen mening.	Teknisk sjef Bård Holand, Thelma.
	Modellering av fiskeadferd – IKT øker innsikt i merdlivet.	Dr. Stipendiat Martin Føre, NTNU
	Kunsten å se under vann – lærdom fra fiskerinæringen ?	Prosjektleder Frank Reier Knudsen, SIMRAD
	Detektere, transformere, automatisere; - sensorsystemer, automasjon og overvåkning med potensiale for havbruk?	Forretningsutvikler Per-Erik Sørås, Instrumentklyngen
	Objektiv uttesting – forutsetning for smart produksjon?	Forsker Østen Jensen, SINTEF Fiskeri og havbruk
	Oppsummering/avslutning dag1	Seniorrådgiver Torgeir Edvardsen, SINTEF Fiskeri og havbruk
3) Rom for samarbeid	CREATE – ny spydspiss for norsk havbruksteknologi.	Seniorforsker Arne Fredheim, SINTEF Fiskeri og havbruk
	Teori og praksis; utvikling av unik fysisk infrastruktur for nyskaping i havbruk.	Daglig leder Finn Victor Willumsen, AquaCulture Engineering (ACE)
	FoU-strategi og ambisjoner i et fusjonert selskap.	Direktør Knut Molaug, AKVAgroup
	Virkemidler – gi din bedrift nye muligheter!	Seniorrådgiver Svein Hallbjørn Steien, Innovasjon Norge
4) Lakseoppdrett 2017; løsninger for stor biomasse og tung logistikk	Framtidas laksefabrikk – teknologibehov for å realisere miljøriktig produksjon av 15000 tonn.	Fiskeoppdretter Anders Sæther og Torleif Skatvold, Marine Harvest
	Framtidas sikre merder – hvordan?	Fiskeoppdretter Alf Jostein Skjærvik, Salmar
	Subsalmon – kan laks holdes under vann?	Forsker Tim Dempster, SINTEF Fiskeri og havbruk

	Subfishcage – nedsenket merd for åpent hav.	Prosjektleder Morten Berntsen, Teknologisk Institutt (utgikk)
	Morgendagens brønnbåt – håndtering av store laksemengder – hvordan?	Daglig leder Odd Einar Sandøy, Rostein og Adm.dir. Per Jørgen Silden, Blaalid
	Morgendagens havbruksbåt – sikker håndtering av store krefter.	Daglig leder Askil Moe, Namsos Dykkerselskap
	Plenumsdiskusjon/oppsummering/avslutning	Seniorrådgiver Torgeir Edvardsen

Programmet i sin helhet er presentert i vedlegg.

Presentasjonene fra TEKMAR 2006 er tilgjengelig på www.tekmar.no.

Bilde 2. Lydhøre deltagere på TEKMAR 2006.

3 Resultater fra gullappseanser

Temaene fra foredragene ble diskutert under gullappseansene. Nedenfor er synspunkter og kommentarer fra gullappene presentert.

3.1 Velkommen og motivasjon

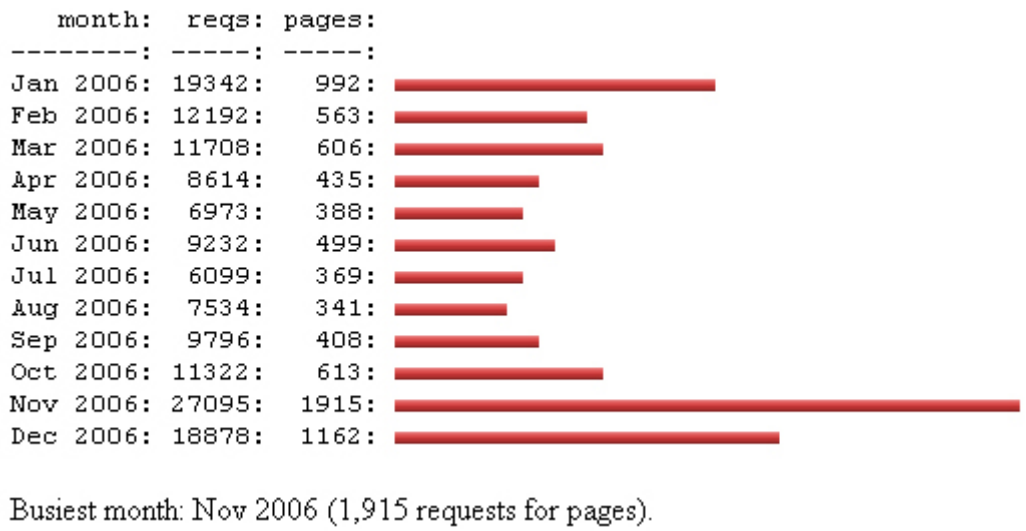
3.1.1 Generelt:

- Norsk oppdrettsindustri = moden industri
- Industriell virksomhet krever ordnede, langsiktige strategier
  - Nettverk, struktur
  - Åpenhet
  - Hvor sitter eierne? Hvordan kommuniseres informasjon
  - Samspill anleggskompetanse/biologi med teknologi og økonomi
- Slakterier
  - Før: 1 lokalitet = 1 slakteri
  - Nå: > 20 lokaliteter pr slakteri
- Produksjonsøkning – nok fôr/fôrråvarer ?
  - Kan løses dersom vi vil
  - Alternativer: alger, bakterier, spillvarme
- Teknologi – ”menneskelige sensorer”:
  - Koordinering. Hva er behovene ? Hvordan kan de løses ?
  - Tettere samspill teknologibedrifter – brukere.
- Er vi gode på å være innovatørene. Ligger våre muligheter i å skape få, store men avanserte løsninger. Lage store gode enheter, ikke være de som står for masseproduksjon. Er mulig å lage avansert teknologi i Norge – selv løsninger som krever mye arbeid å montere. Skal hver bedrift lage alt selv? Muligheter tilstede ved å bruke underleverandører. Hvordan åpne sine tanker uten å miste kontroll ?

Bilde 3. Lerøy Midnor skal være best på laks ifølge Alf-Helge Aarskog.

3.1.2 TEKMAR sin rolle:

- Forum som TEKMAR er viktig for informasjonsflyt om muligheter til bidrag for finansiering (Skattefunn mv.) – ikke alle aktører er kjent med disse mulighetene.
- Ofte bruker private aktører for ny teknologiutvikling ikke offentlige bidrag. Norge er et av de beste landene der dette kan gjennomføres. Messer og konferanser som dette bidrar til å gi spirer til ideer for utviklere.
- Ønsker fastere/fast samhandling mellom næring, FoU og leverandører – også mellom TEKMAR samlingene:
  - Fast møteplass (1 gang pr kvartal) for næring – FoU – leverandør. Ett konkret tema belyses konkret og målrettet hver gang.
  - For å finne bedre løsninger enn for eksempel det små leverandører klarer å gjøre på egen hånd.
  - Ta utgangspunkt i Alf-Helge sine utfordringer (se presentasjon)
  - Skulle næringa lage en "topp-tre" prioritering en gang pr år på teknologiske utfordringer? Slik at FoU-miljøene, Norges forskningsråd, FHF og Innovasjon Norge kan ha næringens prioriteringer?
  - På TEKMAR burde man i større grad oppsummere hva som er oppnådd siden sist.
  - Leverandørklyngen kan føre til sterkere miljøer som kan ta større utfordringer. Eksempel: Fem (?) leverandører har prototyper på varslere for alenearbeid. Men kommer noen i havn? Små – arbeider hver for seg.
- Viktig å få mer til å skje ut fra TEKMAR. For eksempel sette opp tema, og invitere til deltagelse i prosjekter (i konsortium). Aktuelle tema er:
  - Morgendagens brønnbåt
  - Morgendagens merd
- Må skapes insentiver for investering hos sluttbruker (spesielt mhp oppdretter).



month:	reqs:	pages:
Jan 2006:	19342:	992:
Feb 2006:	12192:	563:
Mar 2006:	11708:	606:
Apr 2006:	8614:	435:
May 2006:	6973:	388:
Jun 2006:	9232:	499:
Jul 2006:	6099:	369:
Aug 2006:	7534:	341:
Sep 2006:	9796:	408:
Oct 2006:	11322:	613:
Nov 2006:	27095:	1915:
Dec 2006:	18878:	1162:

Busiest month: Nov 2006 (1,915 requests for pages).

Bilde 4. TEKMAR sin hjemmeside (www.tekmar.no) er godt besøkt, og aktuell informasjon legges jevnlig ut.

3.1.3 Kunnskapsutvikling mot Europa og verden:

- Stor interesse for etablering av en Europeisk akvakultur teknologi plattform. Viktig å invitere alle organisasjoner til deltagelse i plattformer.
- Er vanskelig å få med seg små bedrifter på FoU og nyinvesteringer
- Savner engasjement fra enkelte bedrifter. Viktig å komme i dialog med oppdretterne og flere ledd i produksjonen. Dette vil bedre forståelse av "fysiske og mentale behov".

- Lærer mye om sporbarhet i Frankrike
- Bygge opp felles kunnskapsdatabase i Norge og bruke som utveksling av erfaring.
- Den internasjonale organisasjonen Aquaculture & Engineering Society (AES), er hovedsakelig styrt av amerikanere (til eksempel er 7 av totalt 10 i styret amerikanere). USA produserer 1 % av akvaproduktene i verden. Hva med Norge ?
- Chile og Norge – stedene for størst vekst innen laks i framtiden. Norge best på infrastruktur og smoltproduksjon. Chile best på temperatur.

3.1.4 Standardisering og objektiv testing:

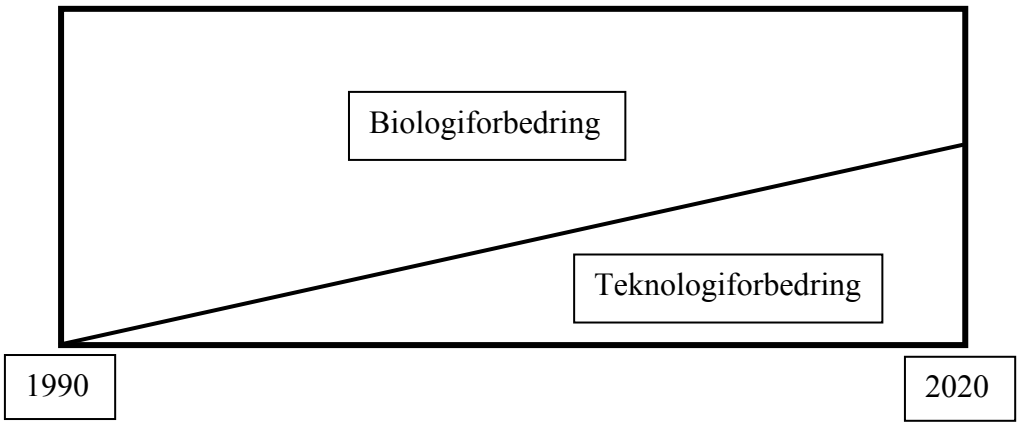
- Internasjonale standarder vil være en styrke for norske utstyrsleverandører
- Standardisering – bra for å få luket bort useriøse bedrifter og "kopiister". Avanserte teknologibedrifter ser gevinster av standardiseringsarbeid.
- Standardisering virker farlig i utgangspunktet, men blir på sikt en sikkerhet for leverandør og produsent. En unngår useriøsitet.
- Det at det blir færre oppdrettere, gjør at muligheten til å tenke og jobbe fram mer strømlinjeformede løsninger er mulig. Standardisering vil være viktig i dette.
- Må satses midler på finansiering av standardiseringsarbeid (ikke kun i festtaler).
- Standardisering: viktig arena for å nå frem til kunder, "shareholdere" og å fremme havbrukssaker
- Et problem at det ikke er enhetlige prosedyrer for for eksempel biomasse, fôrfaktor etc.
- Samlende standarder kan bli veldig viktige i framtida for å takle krav til økt produksjon og ekstreme produksjonsvolum (offshorebaserte anlegg osv).
- Viktig å få felles benevnelse på ytelse i forhold til praktisk fiskeoppdrett. Sløyd fôrfaktor kontra biologisk fôrfaktor og økonomisk fôrfaktor. Omregningsfaktorer fra rund til sløyd som er slik at sammenligning blir lik.
- Behov for å lage en standard for fôringsmaskiner (svinn, knusing, spredning m.v.)
- Like konkurranseforhold ved innføring av standard internasjonalt.
- Stort sprik i selskapene – standardisering av utstyr

Bilde 5. Norge kan ta en ledende rolle innen standardisering i havbruk, hevder Britt Lønaas, Standard Norge.

3.2 Smart produksjon i havbruk

3.2.1 Generelt:

- Smart produksjon i havbruk = kompleksitet
- Oppdrettsnæringen er utpreget ”religiøs”. Man tror mye, men vet lite spesifikt.
- Store komplekse løsninger = må løses i fellesskap. Bort fra tiden da hver oppdretter skal ha sine skreddersydde løsninger det være seg fôrautomater eller annet utstyr.
- Stille krav = økt konkurranseevne over tid
- Større krav til teamarbeid. Større krav til overvåkning og kontroll etter hvert som anleggene blir større og større, og lokaliseres lengre ut i havet.
- Teamwork. Bruk kompetansen intelligent og optimalt. Få alle til å spille sammen. Få nyttig informasjon, ferdig fungerende løsninger i praksis som er tidsbesparende.
- Fra ark/skjema i dag til aktiv sanntidsbehandling av data.
- Samarbeid. Biologisk produksjon/råvarefellen. Det koster å gjøre feil – kun små steg om gangen.
- Øke marginene – beholde fordelene/fortrinnene. Fremtidig lakseoppdrett; Biologiforbedring ↓, Teknologiforbedring ↑↑.



- Komplett helintegrert løsning vil nok være tilgjengelig innen rimelig kort tid, og er absolutt et ”must” for en næring som har en slik eksplosiv vekst. Med større aktører/konsern som har spredte lokaliteter og virksomheter, så vil en slik helintegrert løsning være med på å effektivisere driften, og sikre anlegg.
- Er det betalingsvilje til å ta i bruk ny integrert teknologi ?
- Næringen er nå klar for nye steg; eller er vi det ikke ……?

3.2.2 Nye arbeidsmåter:

- Kunnskap er stikkordet! Kunnskap kommer fra informasjon som igjen er basert på data. Ved å bedre kvaliteten og mengden av data vil informasjon bli bedre som igjen fører til økt kunnskap. Data må bli tilgjengelig for alle som trenger dem (for eksempel tilgjengelig via internett). Sensorer og soft-ware må standardiseres og kommunikasjonsnettverk må etableres. Kommunikasjon tilgjengelighet for næringen er i dag ofte problematisk og dyrt for mange. Ut fra dagens teknologi må hvert anlegg utstyres med kommunikasjonsnettverk basert på hvert enkelt case.
- ”Hekle sammen team” – uavhengig av sted. Lage løsningsorienterte team som kan bidra til ”troubleshooting” i kritiske situasjoner. ”Det er ikke panikk på brannstasjonen når det begynner å brenne – la folk lære seg til å bli spesialister på spesielle situasjoner” (for eksempel hva en skal gjøre når et anleggshavari er i ferd med å skje). Må ”lage” folkene som skal sitte i slike ”kompetansesentre” – krever både utdanning og en god ledelse.

- Stort potensial for at utstyrsleverandører kan være servicestasjon for oppdrettsselskapet innen teknologiske tema. Teknologien beveger seg raskt framover, og kan lett skje at folk blir utdatert dersom de kun sitter i en organisasjon og følger teknologien fra sidelinjen. Må være med og "drive" teknologien, for å greie å følge med.
- Sentralisert support blir viktigere. Jobbe sammen med kompetansemiljø, ha ulike roller for å kunne utnytte teknologien optimalt.
- Lite integrering av data i dag, mye separate system. Ikke tilstrekkelig program for analyse. Det er en lang syklus i oppdrett (rundt 3 år). Er en lang prosess, med mange faktorer. Hvor er det eventuelle feil/avvik har oppstått? Noe annerledes å behandle biologisk materiale.
- Koordinering av informasjon-/sanntidsinformasjon er viktig. Viktig å være ærlige. Måten å bruke informasjon på i dag er for mye knyttet opp mot økonomi.
- Modellering er viktig.
- E-mail på servicebåter

Bilde 6. Christian Salbu Aasland, Statoil, sin presentasjon av nye måter å samarbeide på gjennom integrerte operasjoner ga nye og interessante impulser.

3.2.3 IKT-løsninger for teamarbeid:

- Overvåkning – tidsbruk. Vi kan ikke vite alt. Bruke kompetanse. Sette sammen i integrerte systemer (systemer som kan lære gjennom erfaring og som kan gi resultater og bedre lønnsomhet). Forebyggende aktiviteter for å unngå tap.
- Tenke nytt, hente kunnskap fra oljebransje/andre bransjer. Har noe å lære av oljebransjen, men forskjell i inntjening må tas hensyn til når løsninger utvikles.
- Finnes mange systemer – vi må ta dem i bruk. "Microsoft fish farming solutions".
- Må få helintegrerte sømløse systemer.

- Helintegrerte løsninger:
  - Mangler standarder
  - Havari av komponenter (for eksempel ha ”timetellere” som angir serviceintervall)
- Helintegrerte oppdrettsanlegg: sy sammen all informasjon som er tilgjengelig.
- Synkronisering av utvikling og bruk av nye systemer er essensielt. Noen tema har overutvikling, der ikke alle nyutviklede systemer blir tatt i bruk, noe som medfører høy pris på de som faktisk blir tatt i bruk. Andre felter mangler løsninger.

3.2.4 Sensorikk:

- Hvor interessant/viktig er egentlig instrumentering i merd ? – hva kan det fortelle meg ?
- Røkterens kompetanse og rolle. Kan han erstattes med kamera og overvåkningsutstyr ? Observasjon av fisken er viktig.
- Praktisk drift: rømming og HMS
- AIS teknologi: aktuelt for å varsle plassering av oppdrettsanlegg slik at påkjørsel fra større fartøy unngås
- Finnes mange produkter for instrumentering (for eksempel vandring av merdanlegg via GPS), men siden det ikke finnes pålegg om å bruke det er det ingen som tar seg råd til det.
- Blanding av biologi og teknologi gir andre utfordringer enn oljebransjens.

3.2.5 Gevinster ved smart havbruk:

- Sikkerhet – effektivitet – lønnsomhet – internasjonalisering
- Innarbeide ulik klasseforskjell i NS9415 for utstyr med bedre redundans
- Innebygde sikkerhetssystemer som varsler feil bruk (elektronisk).
- Før-skade meldinger/alarmer: ta i bruk eksisterende teknologi. Bruke leverandører til å utvikle. Offentlige må sette standarder.
- Utvikle ”bakgrunnssystemer” som varsler før det skjer, men som ikke virker som støy. Varsle og evaluere når det er en potensiell situasjon.
- Å fjerne sjansen for menneskelige feil er vanskelig. Redundans og ”føre var” prinsippet kan hjelpe.

3.2.6 Teknologiområder med potensial for smart produksjon:

- Biomasseestimater – hva som er eksakt størrelse er veldig viktig. Biomassemåling er den største utfordring i merd. For store avvik ved telling. Kostbart ved matfiskoppfôring til slakt.
- HMS
  - Høy fokus nå (tydelig endring siste åra)
  - Anlegg i mer værharde områder
  - Fokus her må følge/være i forkant av utvikling og utnyttelse av havområder
- Merder
  - Størrelse øker
  - Risiko for rømming mindre i og med at fokus er rettet mot færre enheter
  - Outsourcing av tjenester, drift/vedlikehold
- Overvåkning
  - Teknologi for nattovervåking mangler/etterlyses
  - Må være høy standard på utstyr
- Vekst globalt
  - Vi – dvs. Norge må være på ”hogget”
- Utvikle sensorer i selve noten

- AIS merking av anlegg for kollisjonssikring. Avdekke avdrift i posisjonering.
- Dagens sensor er dødfiskhåven. Behov for andre sensorer som avdekker dødelighet.
- Vektsensor for å kvantifisere dødfiskmengden
- Overvåkning av fôrspill

3.2.7 Hva hindrer smart havbruk?

- Teknologi som tas i bruk uten god nok opplæring og oppfølging fra leverandør/kompetanseressurser
- Kommersialisering av ny teknologi – skjer før produktet er godt nok utviklet. Medfører stor risiko for havari av konseptet.
- Skape motivasjon for å utvikle system for å "sikre fisken"
- Er for lite kompetanse hos oppdretterne til å kunne kommunisere teknologiske løsninger med dem – teknisk innsikt og kunnskap må opp i næringa.
- Opplæringsbehov innenfor informasjonsteknologi.
- Kompatabilitet må inn i større grad i næringen for å kunne få løsningene fram
- For å styre må man først forstå mekanismene. Det å måle parametere er ikke "rocket science". Vi må måle data på harmonisert måte. Alle målte data må relateres til gitte betingelser (biologisk – fysisk). Måleutstyr – likt? Alle data må knyttes til sin eier.

3.2.8 Uttesting og dokumentasjon:

- Mye "synsing" i oppdrettsindustrien. Vi bør ha en mer analytisk tilnærming. Målinger og modellering. Viktig å forankre alt i kunnskap.
- I dag testes utstyr ofte ut i kommersielle anlegg, og da blir som oftest forsøket ikke kjørt helt ut, slik at en får lite pålitelige resultater.
- Standarder for testing av prosedyrer og utstyr bør etableres. I dag finnes det ingen retningslinjer for testing. Objektivitet i testing er viktig.
- Produktidentifiserte komponenter. Identifikasjonsnummer på alle komponenter.
- Offentlig pålegg for å kreve at oppdrettere innfører redundans systemer.
- Mange teknologibedrifter ISO-sertifiserer seg. Kanskje burde dette også være et poeng for oppdrettere. Dette er kun gjennomført dersom de kan tjene på det, og henger sammen med "standard" – diskusjonen (se innlegg fra Britt Lønaas).
- Prekvalifisering blir viktig. Krav fra kunden er nødvendig for at gode løsninger blir tilgjengelig.
- Betydning av testing (uavhengig): teknologileverandører tester ofte mot egne standarder.
- Objektiv testing – nødvendig for å nå nullvisjon for rømming.
- Underleverandører må dokumentere IK/EK systemer.
- Angående uttesting – nytt tau er OK. Dokumentasjon av ankerfeste. Strekket må tas ut av tauet før bruk. Test av ankerfeste i en standard sedimenttype på land.
- Det mangler grunnleggende testing og forskning på elementære "ting" som benyttes av oppdrettsnæringen. For mye av utstyr, forskning og utvikling er basert på kunnskap og forskning fra andre næringer. Er for lite testing (bør standardiseres).

3.3 Rom for samarbeid

3.3.1 Generelt:

- Næringen må bygge positivt image for å få politisk rom for vekst. Viktig å synliggjøre hva næringen driver med:

  - I media
  - Overfor beslutningstakere
- Det offentlige må ha visjoner på vegne av næringen – ikke kun festtaler – men ha vilje til å styre utviklingen i en offensiv retning.
- Få til økt samarbeid – og gå opp grenser i forhold til samarbeid. Alle må definere sin klare rolle. Få til økt samarbeid mellom konkurrenter.
- For å utvikle næringen videre, er det nødvendig å inngå fastere og forpliktende samarbeid, for eksempel innen brønnbåt, for at en skal etablere fundament for og kunne gjennomføre de nødvendige investeringer i tekniske løsninger
- Lage en felles "mal" for brukerhåndbok for havbruksteknologi (samme format) – som alle som skal levere teknologier kan skrive sin håndbok utfra, og som gjør det enklere for teknologibruker å forholde seg til (kjenner igjen grunnelementer og oppbygging som er gjennomgående uavhengig av produkt).
- Dersom man skal holde 45% av produksjonen av laks, må utviklingen av teknologi være et avansert samarbeid mellom leverandører, brukere og forskningsmiljøer. Skal vi fortsette å eksportere vår teknologi til alle våre konkurrenter i utlandet ?

3.3.2 Hva kan hindre samarbeid:

- Lavprisland kan utgjøre en reell trussel for leverandørsiden på grunn av teknologikopiering. Det synes allerede et mønster der norskutviklet teknologi kopieres og kommer for salg til en lavere pris fra for eksempel østblokk-land
- Teknologityveri og patentering: Mange "oppfinnere" er blåøyde og naive, men det vil alltid finnes lignende/tilsvarende produkter. Patentering er krevende, og kanskje ikke oppfattet som nødvendig, bare en kjører løpet ut og utnytter sine egne ideer.
- Er markedet stort nok til at større teknologimiljøer finner næringen interessant for produktutvikling?
- Er for mye "spesialkrav" fra den enkelte bruker? Skal alle lage sitt eget system, slik at repetisjoner av produktutvikling blir vanskelig? 8 av 10 store oljeselskap gikk sammen og laget en standard for forventet data fra underleverandører. Underleverandørene måtte da bruke denne standarden for å levere teknologi/tjenester.
- Marine/maritime næringer er etterspurt over hele verden
- Ta teknologiene og kompetanse ut. Ta det beste hjem og utnytte det.

3.3.3 Utdanning og opplæring:

- Stiller spørsmål ved teknologiopplæringen i utdanningen innen akvakultur.
- Økte teknologi investeringer kan gi bedre rekruttering. Men rekruttering fra yngre grupper kan kanskje også "tvinge" fram bruk av ny teknologi.
- Opplæring er et sviktende punkt ved utstyrsleveranser. Dette øker supportkostnadene og reduserer effektivitet.

3.3.4 ACE og CREATE – hvordan bli gode verktøy for havbruk?:

- ACE burde lokaliseres sammen med /nær de fremste oppdrettsanleggene i dag. Hva med å komme i inngrep med eksisterende anlegg?
- ACE – ambisiøs satsning. Kan være til nytte for kyststrekningen Stadt – Hammerfest. Det finnes her en god del ledige fjorder.
- ACE – øvingsstasjon for serviceteam (notvasking, notskifte, reparasjoner – sertifisering). Rett utstyr til arbeidet som skal gjøres. Notopptak – nytt utstyr og nye måter. Dokumentering av at vedlikehold/kontroll er utført.

- ACE – vil oppdrettere/utstyrsprodusenter bruke en slik test-stasjon? Brukerne må være med.
- Produksjonsforbedringer er større besparelse enn all verdens teknisk utstyr.
- I forbindelse med CREATE og ACE er det utrolig viktig at aktører fra næringen "på merdkant" nivå er med i prosessen for å stille de riktige spørsmålene og for å sette fokus på korrekte problemstillinger. Vi ser en antydning til at forskningsinstitusjonene er i forkant av utviklingen/behovene til næringen. Det finnes mye fornuftig know-how fra offshorebransjen, men for å lykkes må kommunikasjon med næringen prioriteres.
- Mange utviklingsprosjekter i denne bransjen (for eksempel CREATE) har ikke med brukerne av produktene i gruppen. Dette er en vanlig situasjon, og bidrar til å opprettholde informasjonskløfta.
- ACE og CREATE: dekker dette oppdrettsnæringens behov? Ser spennende og utfordrende ut. Mer kompetansebasert oppdrett.
- Norge har store avstander mellom oppdrettsaktørene (for eksempel i motsetning til Chile), men har til gjengjeld stor åpenhet.

3.3.5 Næringens egen FoU – hvordan bedre denne?:

- Hvordan skal små leverandørbedrifter håndtere store oppdrettsbedrifter?
- Skattefunn – forskningsmidler: Oppdrettere har vanskelig for å bruke penger på forskning, men leverandører gjennomfører forskningen – bedre dialog mellom oppdretter og leverandør.
- Større oppdrettsselskaper kan bruke større ressurser på teknologi. Dette vil igjen medføre at mindre selskaper kan skaffe seg lettere tilgang til samme ferdigutviklede teknologi.
- Forskningen innen teknologi er veldig fragmentert i Norge – det er lite samhandling mellom FoU og industri.
- Kan forsikringsselskap gi rabatter for bruk av teknologi som øker sikkerheten? Da kan kanskje investeringene i denne type teknologi øke og produktutviklingen skyte fart.
- Mye forskning og lite resultat. Forskes på "ting" som allerede er kjent. Hvor relevant er forsøkene? Positivt at forskning er litt i "forkant" av eksisterende behov. Forskere som SINTEF er helt avhengige av å inkludere oppdrett og næringen generelt i forskning.
- Større overføringer til forskning og utvikling i en bransje som fortsatt skal vokse og på sikt "erstatte" olje/offshore bransjen. Fram til i dag er det oppdretterne som har stått for utviklingskostnaden.
- Mange FoU prosjekter med samarbeid mellom leverandører/bransje. Fordele rettigheter og patenter før forskningsprosjekt. Mix av bedrifter med fokus på teknologi, samt bedrifter med kunnskap om forskningsmidler.

Bilde 7. Knut Molaug fra nylig "fusjonerte" og børsintroduserte AKVAgroup viser at havbruksteknologi er i ferd med å bli industri.

3.3.6 Innspill til virkemiddelapparatet:

- Det er lite midler tilgjengelig til utvikling av utstyr.
- Forbedring av tilskuddsordning:
  - Lage en ordning: dersom en lykkes, må en betale midlene tilbake
  - Hospiteringsordning: muligheter for å jobbe tettere mellom FoU og industri
  - Opplæring av bruker: 1) Reise rundt og forelese. 2) Brukermanualer – er veldig tidkrevende! Blir nedprioritert
- Hvordan er tilgangen for/av informasjon om støtteordninger?
  - I oppdrettsnæringen er ikke oppdretterne med på å sette forskningsagendaen. Trenger å øke kompetansen om å fremstille problemstillingene sine om hvorfor forskningsprosjektene trengs. Næringen har problem med å enes om prioriteringene.
  - Er næringen moden for både å tenke hva som er utfordringene og løsningene om 10 år, samtidig som man håndterer utfordringene i produksjonen i dag?
- IFU: begrensning i selskapsstørrelse (maksimalt 250 ansatte) må bort.
- Verft er i en vanskelig situasjon angående offentlig støtte pga EU regler – Innovasjon Norge fungerer dårlig i forhold til behov innen denne greinen.
- Mange bedrifter har ikke kapasitet til å "jakte" virkemidler. Kreves alt for mye administrasjon av bedriftene, og føler at vinningen går opp i spinningen. Må etablerers enklere ordninger for mindre bedrifter, ettersom disse selskapene ikke vil kunne drive et reelt prosjekt ved siden av selve utviklingsarbeidet.
- Det at bedrifter konkurrerer opp mot virkemiddelapparatet er med på å hindre samarbeid (ettersom "potten" er så liten, så åpner det ikke for å involvere andre)
- En god ordning ville være at forskningsmiljøer ble tildelt midler fra Innovasjon Norge, og at bedriftene kunne henvende seg direkte til disse for å få bistand (for eksempel et antall timer for å kunne gjøre en konkret jobb der det er behov for kompetanse; beregninger, design, materialkunnskap eller lignende). På denne måten blir pengene brukt rett inn i prosjekter, en unngår masse administrasjon, og en får løst konkrete problemstillinger. Kan etablere en "helpdesk" der bedriftene kan henvende seg, og som gir retning til egnet

forskningsmiljø på temaet. Kan sees på som en kunnskapsbank, der tjenester kan kjøpes som en vare. Vil senke terskelen, og øke tilgjengeligheten.
- Tar for lang tid å etablere prosjekter. Virkemiddelapparatet er for tregt. Er dette for å holde på pengene?

3.4 Lakseoppdrett 2017; løsninger for stor biomasse og tung logistikk

- Hvordan bygge innhold i visjonene?
- Hva er viktige oppgaver som må løses?
- Hvilke prosjekter kan en samarbeide om?

Bilde 8. Anders Sæther, Marine Harvest, presenterte meget interessante tanker om mulige konsepter for oppdrett av laks i et 10-års perspektiv.

3.4.1 Generelt:

- Størrelse på utstyr blir en utfordring når det skaleres opp videre.
- Økte størrelser på anlegg – større profitt, men større konsekvens dersom noe vil skje. Vanskelig å se alle fasetter av situasjonen.

3.4.2 Krav og løsninger – oppdrettsanlegg

- Ta utgangspunkt i dagens merder. Store krefter. Begroing, økte strømkrefter og drag.
- Strøm er den største kraftbelastningen. Må vite når på året det er størst belastning, og ta hensyn til det når det lages utstyr og fortøyninger.
- Kunnskap om store krefter, hvor stor kraft er for eksempel 10 tonn? Konsekvenskunnskap. Sikkerhet er et kostnadsspørsmål.
- Overføre/tilpasse supply kunnskap fra offshore. Havbruk er ganske nær.
- ”Manual” - kunnskap om nedlodding av not, hva er riktig når?
- For nedsenkbare merder trengs teknologi for merdutforming, fôring under vann. Vil det hjelpe med nedsenking for å avluse? Vil måtte ha mye måleutstyr for å kunne overvåke nedsenkede merder.
- Generelt mer forskning på hvordan håndtere store enheter.

- Så langt har ingen 157 meters merder hatt havari – lav risiko ?
- Påvekst på not fortsatt en utfordring – utvikle bedre ROV løsninger/vaskeskiver.
- Økt kompleksitet – behov for verktøy som gjør enkeltpersoner/foretak i stand til å håndtere dette.
- Er mer å gå på når det gjelder fôrdetektering – god sensorikk etterspørres.
- En felles teknologi som gjør at informasjon kan flyte mellom foretakene (for eksempel at notprodusent sine data går inn i oppdrettsbedriftens IK-system).
- Biomassekontroll: Ønsker svinger som kan gi antall, størrelse og størrelsesfordeling (nøyaktighet ± 2-5% / kan henge i hver merd). Er også for lav nøyaktighet på dagens biomassesystemer på brønnbåt (bedre når flere kjøres i parallell).
- Hull skyldes oftest feilproduksjon. Nyutsatte nøter må sjekkes. Inspeksjon med ROV. Trådløs robot for inspeksjonsbruk. Undervannsposisjonering i forhold til vasking. Mange risikooperasjoner i forbindelse med utsett og håndteringer.
- Distribuert dataregistrering – sentral databehandling
- Mer pålitelig overvåkning
- Sjøroser tetter nota. Automatisk begroingskontroll med kamera. Alarm til oppdretter før O2 synker.
- Sonar for å sjekke begroing/hull.
- Sikring mot rømming (100 %)
- Sortering er en belastning for fisken.
- Slakting fra 157-metring: Ta ut tilvekst – ikke den største fisken, men den kunden etterspør og betaler best for.

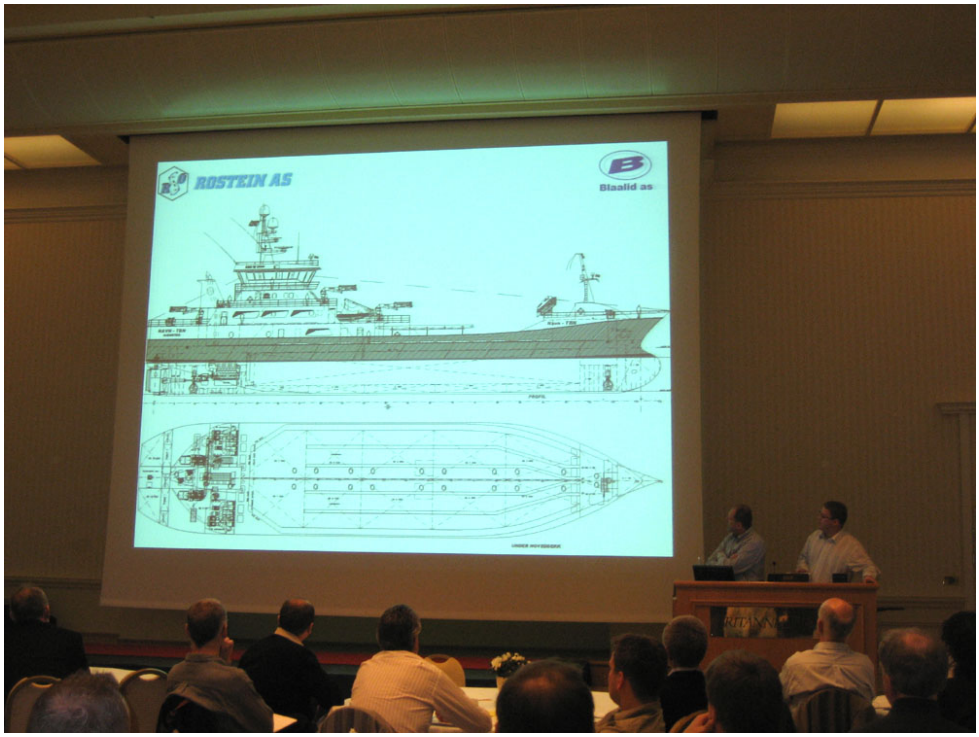
3.4.3 Krav og løsninger – lokalitet

- Nye driftsmodeller
- Systematisk kartlegging av lokalitetene.
- Lokalitetsvurderinger
  - Offshore – utfordringer med hensyn på luft hvis neddykkede merder
  - Konsesjoner – begrensninger. 3 utsett pr år for å utnytte kapasiteten i anlegget.
  - Miljø – vanngjennomstrømning ved plassering av merdene
- Større lokaliteter – større muligheter for ny teknologi. Fokus på rømming pr i dag.

3.4.4 Krav og løsninger – brønnbåter/servicefartøy

- Må ha båter med stor evne til manøvrering. Bruk av ”spring” på anlegg fra brønnbåter, fôrfrakt-fartøy for å komme seg fra anlegg er ikke akseptabelt.
- I fremtiden får en mer spesialiserte operasjonsteam, som reiser rundt på flere lokaliteter med båter over 15 m. Smittefare løses med dagens desinfeksjonsmetoder.
- Vil komme langt større serviceskip (nothåndtering etc). Profesjonelle serviceteam (røkting, vedlikehold, installasjon. Outsourcing = spesialisering. ½ % forbedring gir millioner)
- Forhindre smittespredning fra brønnbåter. Automatiske tankrensesystem (skyveskott med vaskedyser ? / ozon ?)
- Prinsipper for vannbehandling:
  - Lukket transport av fisk. Resirkuleringsanlegg (fordel for dårlig vannkvalitet). Utluftning av CO2
  - Åpen løsning med rensning av utslippsvann (UV-filter). Mer ”human” transport ? Desinfeksjon av sjøvann.
- Enklere håndtering
- Lukket transport

- Desinfeksjon av store mengder sjøvann
- Logistikk
- Energiforbruk



Bilde 9. Interessant presentasjon av brønnbåt under bygging (72 m lang, 400 tonn levende laks) ved Odd Einar Sandøy, Rostein AS og Per Jørgen Silden, Blaalid AS.

3.4.5 Andre kunnskapsbehov framover?

Tilgang på fôr:

- Kan bli ytterligere konkurranse om fôrressurser når "lavteknologiske" produsentland går mot "industrialisering" og formulert fôr
- Fôr-råstoffressurser. Økende behov for den forespeilede veksten. Hvor finnes ressursen – hav/land? Encelleproteiner (ikke økonomisk enda), krill (store ressurser), effektivt fôr (fôrutnyttelse)
- Fremtidens fôrsituasjon: Under 1 kg villfisk brukt for å produsere 1 kg laks/ørret (netto produsent av sjømat)
- Benytte CO2 under produksjon av fôr.

Tilgang på smolt:

- Nytt fokus: smoltproduksjon. Vann den begrensende faktor.
- Resirkulering antas å få økt anvendelse. Litt preget av skepsis pga. tidligere problemer og større kompetansebehov. Referanse til Chile der gode resultater oppnås med resirkulering. Motivet er hovedsakelig energisparing ved oppvarming av vannet. Norge har vannmangel.
- Settefisk som rømmer – ukjent antall og effekt ?
- Resirkulering for å øke produksjonen.

Tilgang på bemanning:

- Vanskelig å få tilgang til gode folk.
- Forenkling av arbeidsoppgavene slik at operatører får "oversikt" over situasjonen.

- Rekruttering – profilering av næringen (videregående – høyskole)
- Er en utfordring å få kompetanse-personell inn i næringen, for eksempel på brønnbåter. De beste folkene blir kjøpt opp av offshore industrien. For å konkurrere må en kunne tilby noe som er bedre enn det offshore kan tilby (high-tech, gode vaktordninger m.v.).

4 Mellom TEKMAR arrangementene

Det ble fra flere tatt til orde for at det er viktig å få i gang fellesprosjekter, der aktørene kan lage konsortium, og en får flere aktører med ulike ståsteder til å arbeide inn mot samme temaområde.

Ved å sette seg "hårete mål" og søke å nå disse gjennom konkrete samarbeidsoppgaver, vil innovasjoner kunne oppstå, samtidig som en får opparbeidet kunnskap, forståelse og løsninger som ruster næringen for morgendagen.

5 Forslag til TEKMAR-prosjekter

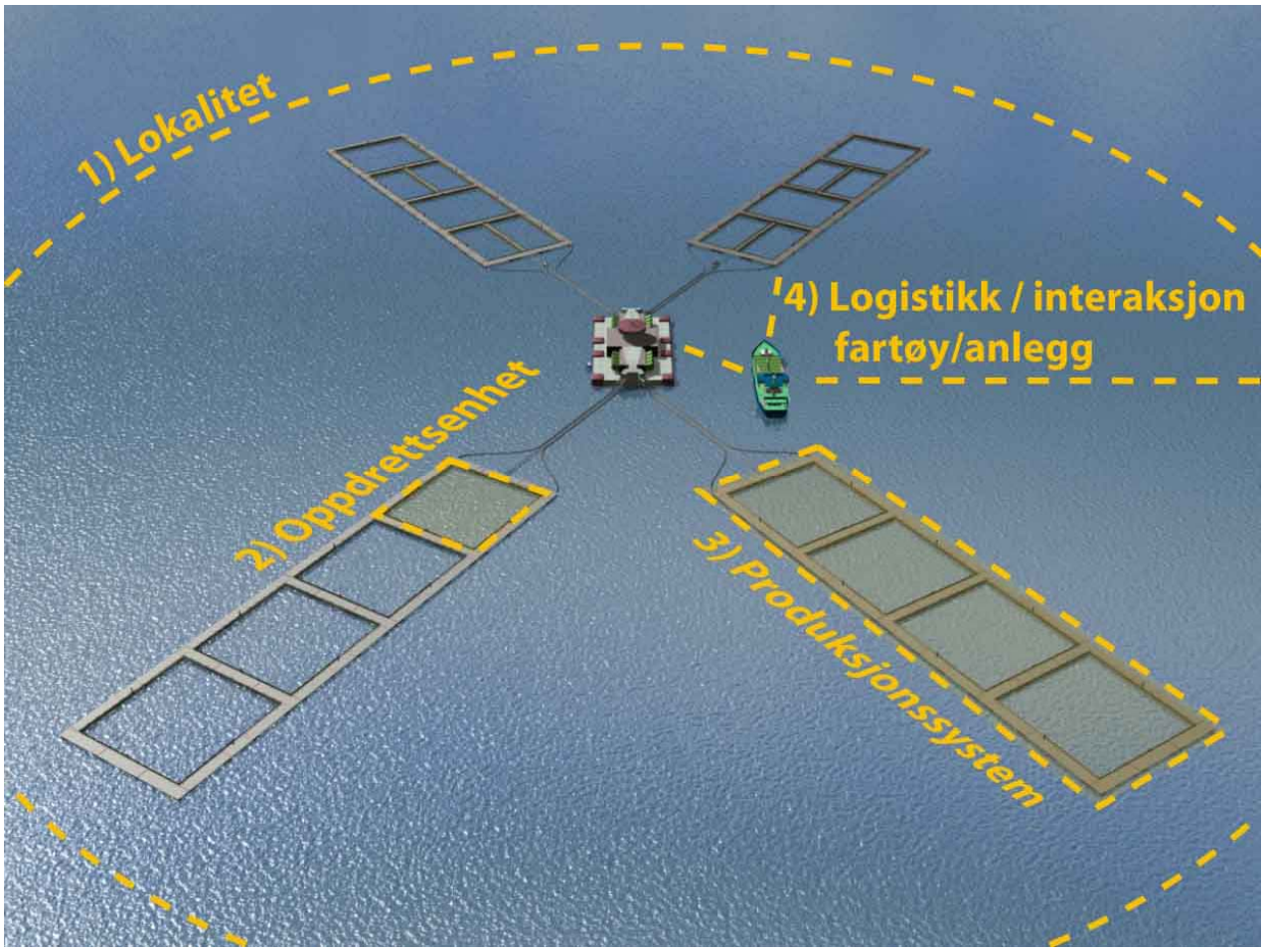
5.1 Hva skal en satse på – og hvordan få i gang tyngre samarbeidsaktiviteter?

Viktig å bruke de resultater som foreligger fra TEKMAR til å få i gang samarbeidsprosjekter. For eksempel ta utgangspunkt i **Laksefabrikk 2017** anlegget og bruke dette som et visualiserende case som man vil arbeide for å realisere. På denne måten kan en invitere til samarbeid i en retning og felles ambisjon.

- Ta utgangspunkt i TEKMAR rapporten.
- Beskrive tema i forhold til de utfordringer som er når det gjelder teknologi og drift av Laksefabrikk 2017
- Invitere til samarbeidsprosjekter i arbeidsgrupper (miniseminar) innen de definerte tema
- Se temaene i et internasjonalt perspektiv

Utfra innspill framkommet på TEKMAR 2006 foreslås følgende temaer:

1. Lokalitet
2. Oppdrettsenhet
3. Produksjonssystem
4. Logistikk og interaksjon fartøy/anlegg



Klasedrift: *I framtiden vil teknologi gjøre det mulig å drive miljøriktig lakseproduksjon med høy grad av regularitet på værutsatte lokaliteter. Laksefabrikk 2017 med produksjon av 15-20 000 tonn laks tegner rammene for hvordan en slik produksjon vil kunne se ut. Realiseringen av løsningen krever målrettet tverrfaglig arbeid innenfor temaer som lokalitet, oppdrettsenhet produksjonssystemer og logistikk/interaksjon fartøy/anlegg. Se www.tekmar.no for presentasjon av Anders Sæther og Torleif Skatvold (Marine Harvest) som illustrasjon er hentet fra.*

Forslag til inndeling i tema for hvordan vi kan "oppfylle" ambisjonen for Laksefabrikk 2017 (også bygge videre på andre momenter presentert under resultater fra gullappseanser og presentasjoner):

TEKMARtema 1: Lokalitet

- Kartlegging før utplassering av anlegg (strøm, oksygen, temperatur)
- Kontinuerlig overvåkning under drift
- Er anleggene i dag bra nok med tanke på vanngjennomstrømning ? Kan man oppnå bedre vanngjennomstrømning ?

TEKMARtema 2: Oppdrettsenhet

- Trenge- og sorteringssystemer i merd
- Produksjon i store enheter
- Kontroll (null rømming)
- Driftskunnskap og rutiner
- Røkting og røktesystemer
- Biomasse- og overvåkningsutstyr
- Helautomatisering
- Dødfiskhåndtering (krisehåndtering ved massedød)

TEKMARtema 3: Produksjonssystem

- Plattform – nye utforminger for driftsplattformer
- Interntransport av folk
- Forankring
- Dokumentasjon
- Sikker drift – automatisk vedlikehold
- Standardisering
- Manual
- Notskifte og begroingskontroll
- Kontroll av operasjon og alarmfunksjoner (kommunikasjonsteknologi)
- Sterke konstruksjoner

TEKMARtema 4: Logistikk og interaksjon fartøy/anlegg

- Fartøy utforming og design (brønnbåt, servicefartøy, fôrfartøy).
- Containerløsninger (inkludert returlast)
- Laste og lossesystemer (for eksempel trekke inn bøyelastingkompetanse)
- Løsninger for overføring av materiell (for eksempel lære av overføring mellom fregatt og moderskip)
- Manøvrerbarhet og hastighet
- Kraner
- Sikkerhet, energi, miljøriktig, uten smitte
- Fôrtransport
- Levering og henting av fisk, samt slaktesystem

5.2 Forslag til arbeidsmåte

Forberede og arrangere workshoper som fokuserer på dedikerte tema (1-4), der deltagerne diskuterer og konkretiserer med utgangspunkt i Laksefabrikk 2017:

- Hva er utfordringene ?
- Hvilke løsninger har man å bygge på ?
- Hvor ligger behovet for FoU ?
- Hva er behov for nye teknologier ?
- Hva er behov for nye materialer ?
- Hva er behov for IKT løsninger ?
- Hvor ligger behovet for helt ny kunnskap ?

Lage oppsummerende notater fra arbeidsmøtene. Etablere konsortier, og invitere til prosjekter som søkes finansiert.

Resultatene fra denne satsningen presenteres på egen sesjon under ordinære TEKMAR konferanser. På denne måte vil en gjøre noe aktivt mellom TEKMAR arrangementene, og trekker industrien sammen i konkrete samarbeidsprosjekter for å løse havbruksnæringens utfordringer.

Slik vil en også starte arbeidet med å posisjonere andre deler av maritim industri i forhold til det framtidige internasjonale havbruk, og sikre at denne næringsgrenen har flere foter å stå på når nedgangstidene kommer. Kan være aktuelt å invitere industriaktører som tradisjonelt arbeider innen maritim side, for å bidra med kompetanse og løsninger som kan utvikles for anvendelse i havbruk.

TEKMAR 2006 - Program

Smart og framtidsrettet produksjon – hvordan?

Tirsdag, 5. desember, 2006	
9:00	Registrering på Britannia Hotell
	SESJON 1: Velkommen og motivasjon
10:00 – 10:15	Velkommen til TEKMAR 2006 – forventninger fra fiskeoppdretterne. Styreleder Sveinung Sandvik, FHL Havbruk
10:15 – 10:30	Velkommen til TEKMAR 2006 – forventninger fra teknologiprodusentene. Styreleder Tore-Håkon Riple, NLTH
10:30 – 10:45	TEKMAR; misjon, erfaringer og perspektiver for innovasjon i havbruk. Seniorrådgiver Torgeir Edvardsen, SINTEF Fiskeri og havbruk
10:45 – 11:15	Mer smolt - mer slaktefisk, - teknologiske utfordringer framover? Adm. direktør Alf-Helge Aarskog, Lerøy Midnor
11:15 – 11:35	Standarder – mulighetsskapende for norske aktører i internasjonalt havbruk? Markedsansvarlig Britt Lønaas, Standard Norge
11:35 – 12:30	Presentasjon rundt bordet. Gullappseanse.
12:30 – 13:30	LUNSJ
	SESJON 2: Smart produksjon i havbruk
13:30 – 13:45	Økt innsikt i det komplekse havbruk med nye teknologier? Forsker Leif Magne Sunde, SINTEF Fiskeri og havbruk
13:45 – 14:15	Oljeproduksjon fra land; digitalt landbasert operasjonssenter på norsk sokkel og bruk av sensorikk i oljebransjen. Prosjektleder Christian Salbu Aasland, Statoil
14:15 – 14:35	Komplett helintegrert løsning – mulig i havbruk? NK regionleder Finnmark Jon-Birger Løvik, Villa Salmon
14:35 – 15:10	Gullappseanse
15:10 – 15:30	KAFFE
15:30 – 15:50	Cyberfish – fiskens egen mening. Teknisk sjef Bård Holand, Thelma
15:50 – 16:05	Modellering av fiskeadferd – IKT øker innsikt i merdlivet. Dr. stipendiat Martin Føre, NTNU
16:05 – 16:25	Kunsten å se under vann – lærdom fra fiskerinæringen? Prosjektleder Frank Reier Knudsen, SIMRAD
16:25 – 16:45	Detektere, transformere, automatisere; - sensorsystemer, automasjon og overvåkning med potensiale for havbruk? Forretningsutvikler Per-Erik Sørås, Instrumentklyngen
16:45 – 17:00	Objektiv uttesting – forutsetning for smart produksjon? Forsker Østen Jensen, SINTEF Fiskeri og havbruk
17:00 – 17:25	Gullappseanse

17:25 – 17:30	Oppsummering / avslutning dag 1. Seniorrådgiver Torgeir Edvardsen, SINTEF Fiskeri og havbruk
19:30	MIDDAG – Britannia Hotell
Onsdag, 6. desember, 2006	
	SESJON 3: Rom for samarbeid
8:30 – 8:45	CREATE – ny spydspiss for norsk havbrukskteknologi. Seniorforsker Arne Fredheim, SINTEF Fiskeri og havbruk
8:45 – 9:00	Teori og praksis; utvikling av unik fysisk infrastruktur for nyskaping i havbruk. Daglig leder Finn Victor Willumsen, AquaCulture Engineering (ACE)
9:00 – 9:20	FoU-strategi og ambisjoner i et fusjonert selskap. Direktør Knut Molaug, AKVAgroup
9:20 – 9:40	Virkemidler – gi din bedrift nye muligheter! Seniorrådgiver Svein Hallbjørn Steien, Innovasjon Norge
9:40 – 10:10	Gullappseanse
10:10 – 10:40	KAFFE / LETTMAT
	SESJON 4: Lakseoppdrett 2017; løsninger for stor biomasse og tung logistikk
10:40 – 11:05	Framtidas laksefabrikk – teknologibehov for å realisere miljøriktig produksjon av 15 000 tonn. Fiskeoppdretter Anders Sæther og Torleif Skatvold, Marine Harvest
11:05 – 11:25	Framtidige sikre merder – hvordan? Fiskeoppdretter Alf Jostein Skjærvik, Salmar
11:25 – 11:40	SubSalmon – kan laks holdes under vann? Forsker Tim Dempster, SINTEF Fiskeri og havbruk
11:40 – 11:55	Subfishcage – nedsenket merd for åpent hav. Prosjektleder Morten Berntsen, Teknologisk Institutt
11:55 – 12:20	Morgendagens brønnbåt – håndtering av store laksemengder – hvordan? Daglig leder Odd Einar Sandøy, Rostein og Adm. dir. Per Jørgen Silden, Blaalid
12:20 – 12:45	Morgendagens havbruksbåt – sikker håndtering av store krefter. Daglig leder Askil Moe, Namsos Dykkerselskap AS
12:45 – 13:15	Gullappseanse
13:15 – 13:45	Plenumsdiskusjon / oppsummering / avslutning. Seniorrådgiver Torgeir Edvardsen, SINTEF Fiskeri og havbruk AS
13:45	LUNSJ

TEKMAR 2006 - Bordplassering

Bord 1

Einar Brendeløkken	NOFI	Alf Hildre	Mørenot
Jo Arve Alfredsen	NTNU	Karl A Almås	SINTEF Fiskeri og havbruk
Erik Næsset	Busch Vakuumteknikk	Frode Instefjord	GMT
Askil Moe	Namsos Dykkerselskap	Jon-Erik Juell	Havforskningsinstituttet
Jan Brødreskift	Fiskeridirektoratet Tr.lag	Ståle Gyldenås	Innovasjon Norge M&R
Halvard Aasjord	SINTEF Fiskeri og havbruk	Ola Børseth	Myklebust
Ingar Eide	Grieg Seafood	Roald Dolmen	Midt-Norsk Havbruk
Morten Alver	NTNU	Einar Lindbæk	Fiskaren

Bord 2

Knut Solbakken	AKVAgroup	Kjell Egil Riska	AKVA-group
Per Andersen	Marin kons. N-Trøndelag	Jon Arne Grøttum	FHL havbruk
Svein Ove Rabben	Egersund Net	Ludvig Karlsen	NTNU
Lars Andre Dahle	Norges forskningsråd	Roald Sandstad	Noomas Sjøtjenester
Anna Olsen	SINTEF Fiskeri og havbruk	Trude Olafsen	SINTEF Fiskeri og havbruk
Katja Reitan	Acapo	Line Rønning	Mattilsynet Hitra/Frøya
Gunnar Stenberg	Bergersen Arkitekter	Bjørn Olav Sunde	IF
Frode Mastad	APS	Endre Klokk Leite	Lerøy Hydrotech
Alf Jostein Hakkebo	Lerøy Midnor		

Bord 3

Roy Arve Smørholm	Preplast Industrier	Tore-Håkon Riple	Marine Construction
Morten Berntsen	Teknologisk Institutt	Tim Dempster	SINTEF Fiskeri og havbruk
Merete Hovde	Marsh	Stein-Erik Jøllanger	Maritech
Halvard Aas	Aas Mek. Verksted	Gunnar Hoff	Cflow Fish Handling
Kjell Inge Reitan	SINTEF Fiskeri og havbruk	Arnt-Ivar Kverndal	Sør-Tr.lag fylkeskommune
Rolf Engelsen	Norconsult	Arild Kjerstad	Havbrukstjenesten
Arne Olav Lervåg	Lerøy Midnor	Christian Aasland	Statoil
Jørund Larsen	FHL havbruk	Bjørn Larsen	Salmar Farming

Bord 4

Nils Hovden	OxSeaVision	Trond Lillebø	Selstad
Torgeir Edvardsen	SINTEF Fiskeri og havbruk	Arne Fredheim	SINTEF Fiskeri og havbruk
Bjørn Karlsen	Erling Haug	Roar Mentzoni	NOFI
Geir Kåre Tønnessen	Egersund Net	Svein Angell	Skretting
Frode Meland	Norges forskningsråd	Knut Gunnes	Monaqua
Frode Flægstad	Telenor Research	Knut Molaug	AKVA-group
Finn Victor Willumsen	ACE	Dag Willmann	Hitra Næringsforening
Jon-Birger Løvik	Villa Salmon	Kåre Rømuld	Lerøy Midnor

Bord 5

Torstein Sørhaug	Arena	Arvid Fossum	ITT Flygt
Martin Føre	SINTEF Fiskeri og havbruk	Trygve Gytre	Havforskningsinstituttet
Bård Holand	Thelma	Gunnar Kindsbækken	Storvik
Jan-Erik Steen	Octopus Marine	Alexandra Neyts	NTNU
Odd Einar Sandøy	Rostein	Per Erik Sørås	Norbit
Hans Jakob Seljeskog	Gjensidige forsikring	Svein Hallbjørn Steien	Innovasjon Norge
Tor Andre Giskegjerde	EWOS Innovation	Alf Jostein Skjærvik	Salmar Farming

Bord 11

Kristine Suul Brobakke	Erling Haug	Trond Gulbrandsøy	Aanderaa Data instruments
Nils Haga	Akvaforsk	Aleksander Handå	SINTEF Fiskeri og havbruk
Torleif Nerbøvik	Helland Flextech	Ole Kristian Nilsen	Orbit AquaCam
Harald Tronstad	Aquastructures	Owe Barsten	Lilleborg
Torfinn Solvang-Garten	NTNU	Leif Magne Sunde	SINTEF Fiskeri og havbruk
Jan Petter Kosmo	Monaqua	Per Jørgen Silden	Blaalid
Sveinung Sandvik	FHL havbruk	Torleif Skatvold	Marine Harvest
Olav Jamtøy	AKVAgroup	Geir Furberg	Aqualine

Bord 12

Nils Betten	Betten Maskinstasjon	Ulrik Ulriksen	Arena
Mats Heide	SINTEF Fiskeri og havbruk	Erik Høy	NTNU Marin
Roar Ristesund	Refa Frøystad Group	Frank Reier Knudsen	SIMRAD
Magne Volden	Innovasjon Norge S-Tr.lag	Idar Schei	AquaOptima Norway
Gunnar Nybø	Marine Rådgivningstjenester	Jorunn Skjermo	SINTEF Fiskeri og havbruk
Atle Mortensen	Fiskeriforskning	Einar Stephansen	Sparebanken Midt-Norge
Stig-Nidar Selvåg	Lerøy Midnor	Knut Staven	Marine Harvest
Tore Obrestad	AKVAgroup	Trond Lysklætt	Aqualine

Bord 13

Carsten Wangsmo	GMT	Kåre Vevang	Preplast Industrier
Østen Jensen	SINTEF Fiskeri og havbruk	Trine Kirkhus	SINTEF IKT
Mats Kristiansen	Telenor R&I	Torodd Tennøy	Thelma
Knut H Osmundsvåg	Norges forskningsråd	Andreas Stokseth	Fiskeri- og kystdept.
Paul Thomassen	NTNU	Ulf Winther	SINTEF Fiskeri og havbruk
Britt Lønaas	Standard Norge	Børge Ranum	Sparebanken Midt-Norge
Roar Paulsen	Lerøy Midnor	Anders Sæther	Marine Harvest

Bord 14

Ole-Erik Gunnulfsen	Nortek
Dag Kolberg	AKVA-group
Ole-Petter Brandal	Sølvtrans
Jostein Storøy	SINTEF Fiskeri og havbruk
Steen Peitersen	Stiftelsen Ægir
Alf-Helge Aarskog	Lerøy Midnor
Kjell Maroni	FHL havbruk
Bent-Are Jensen	Intrafish Media

Bord 15

Trond Gulbrandsøy	Aanderaa Data instruments
Aleksander Handå	SINTEF Fiskeri og havbruk
Ole Kristian Nilsen	Orbit AquaCam
Owe Barsten	Lilleborg
Leif Magne Sunde	SINTEF Fiskeri og havbruk
Per Jørgen Silden	Blaalid
Torleif Skatvold	Marine Harvest
Geir Furberg	Aqualine

Bord 16

Ulrik Ulriksen	Arena
Erik Høy	NTNU Marin
Frank Reier Knudsen	SIMRAD
Idar Schei	AquaOptima Norway
Jorunn Skjermo	SINTEF Fiskeri og havbruk
Einar Stephansen	Sparebanken Midt-Norge
Knut Staven	Marine Harvest
Trond Lysklætt	Aqualine

Bord 17

Kåre Vevang	Preplast Industrier
Trine Kirkhus	SINTEF IKT
Torodd Tennøy	Thelma
Andreas Stokseth	Fiskeri- og kystdept.
Ulf Winther	SINTEF Fiskeri og havbruk
Børge Ranum	Sparebanken Midt-Norge
Anders Sæther	Marine Harvest