

**SINTEF Fiskeri og havbruk AS**

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

**Objektiv uttesting, praktisk langtidsutprøving og benchmarking av teknisk utstyr for havbruk.**

**Oppsummering fra BenchTech workshop, Hirtshals 13. nov. 2007**

FORFATTER(E)

Leif Magne Sunde, Erik Høy, Østen Jensen & Knut Gunnes

OPPDRAKSGIVER(E)

Innovasjon Norge  
Fiskeri- og Havbruksnæringens Forskningsfond

RAPPORTNR. <b>SFH80 A084022</b>	GRADERING Åpen	OPPDRAKSGIVERS REF. Magne Volden / Terje Flatøy	
GRADER. DENNE SIDE Åpen	ISBN 978-82-14-04348-8	PROSJEKTR. 840214	ANTALL SIDER OG BILAG 23
ELEKTRONISK ARKIVKODE rapport_Benchtech_final.doc		PROSJEKTLEDER (NAVN, SIGN.) Leif Magne Sunde	VERIFISERT AV (NAVN, SIGN.) Jostein Storøy
ARKIVKODE	DATO 31.5.2008	GODKJENT AV (NAVN, STILLING, SIGN.) Ulf Winther (Forskningsjef)	

## SAMMENDRAG

For å møte de kravene som stilles til havbruksnæringen framover på en offensiv måte, er det nødvendig å utvikle nye "verktøy og redskaper". Faktabeskrivelse av teknologier er sentralt i dette, både utfra bl.a. miljø og fiskevelferdshensyn. Trender tilsier et økt behov for å dokumentere de teknologiske innsatsfaktorene sine prestasjoner i havbruk. SINTEF Fiskeri og havbruk og Monaqua AS har etter innspill fra aktører i næringen initiert og gjennomført prosjektet BenchTech : Objektiv uttesting, praktisk langtidsutprøving og benchmarking av teknisk utstyr for havbruk.

For å klarlegge muligheter og begrensninger for et eventuelt system for objektiv uttesting av havbruksteknologi, ble det 13.november 2007 gjennomført en workshop med 26 deltakere ved SINTEF Fiskeri og havbruk sin Flumetank i Hirtshals, Danmark. Deltagerne representerte sertifiseringsorgan, utstysprodusenter, oppdrettere, Rømmingskommisjonen for akvakultur, samt kompetansemiljøer. Prosjektet var støttet av Innovasjon Norge (prosjektnr 2007/007517) og Fiskeri- og Havbruksnæringens Forskningsfond (FHF), der midlene fra sistnevnte ble bevilget som del av prosjektet "Utvikling av sikre oppdrettsanlegg – FHF543024". Det var betydelig interesse for tematikken "objektiv uttesting" hos deltagerne på workshopen. Det er viktig at involverte parter kan ta del i en videre prosess, herunder for å spille inn forslag til utviklingen av protokoller.

Foredrag og bilder fra workshopen er tilgjengelig på [www.TEKMAR.no](http://www.TEKMAR.no).

STIKKORD	NORSK	ENGELSK
GRUPPE 1	Objektiv uttesting	Objective testing
GRUPPE 2	Havbruksteknologi	Aquaculture technology
EGENVALGTE	Fiskeoppdrett	Fish Farming
	Seminar	Workshop

## **Forord**

SINTEF Fiskeri og havbruk har sammen med Monaqua AS over lengre tid søkt å sette fokus på tematikken ”testing av havbruksteknologi”, som tiltak for å bedre havbruksnæringens miljøprofil og effektivitet.

Ved finansiering fra Innovasjon Norge (prosjektnr 2007/007517) og Fiskeri- og Havbruksnæringens Forskningsfond (FHF), der midlene fra sistnevnte ble bevilget som del av prosjektet ”Utvikling av sikre oppdrettsanlegg – FHF543024”, ble det mulig å gjennomføre en samling for å sette fokus på tematikken objektiv uttesting. Workshopen ble lagt til Hirtshals med tanke på å utnytte muligheten til å kjøre en praktisk demonstrasjon i flumetanken. Workshopen ble gjennomført med en veksling mellom presentasjoner, diskusjon og demonstrasjonsforsøk.

Herværende rapport dokumenterer prosessen med å undersøke mulighetene for å utvikle et system for objektiv produkttesting i havbruksnæringen. Målet er at dette på sikt skal sikre norsk havbruksnæring et forsprang innen teknologi og utnyttelse av riktig og tilpasset teknologi, som igjen sikrer best mulig utnyttelse av de biologiske og menneskelige ressursene som ligger til grunn for produksjonen.

Trondheim, 31.5.2008

Leif Magne Sunde

## INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>Forord</b> .....	<b>2</b>
<b>1 Bakgrunn</b> .....	<b>4</b>
1.1 Generell introduksjon.....	4
1.2 Nytteverdi .....	5
1.3 Tilnæringsmåte .....	6
<b>2 Workshop</b> .....	<b>8</b>
2.1 Program.....	8
2.1.1 Innledende presentasjoner .....	8
2.1.2 Demonstrasjon i Flume tank .....	11
2.1.3 Diskusjon .....	13
2.2 Innspill til utforming og organisering av objektiv uttesting .....	14
2.2.1 Innspill til prøveprotokoller .....	14
2.2.2 Eksempel Dansk Svineproduksjon .....	14
2.2.3 Innspill fra havbruksnæringen .....	15
2.3 Potensial og betydning.....	17
2.4 Infrastruktur .....	18
2.5 Finansiering.....	18
<b>3 Veien videre</b> .....	<b>19</b>
3.1 Status - oppsummering .....	19
3.2 Tilnæringsmåte – operasjonalisering av protokoller.....	19
<b>4 Vedlegg</b> .....	<b>21</b>
4.1 Deltakerliste workshop BenchTech, 13.11.2007 .....	21
4.2 Program.....	22
4.3 Artikkel fra Kyst.no .....	23

## 1 Bakgrunn

### 1.1 Generell introduksjon

Norske aktører har en ledende posisjon innenfor oppdrett og som leverandører av teknologier til oppdrett av fisk. En parallell utvikling av selve oppdrettet og teknologiutviklingen har vært nødvendig for å gjøre lakseoppdrettet til den industrien det er i dag.

Trenden i norsk havbruksnæring er at mengden fisk på hver lokalitet øker kraftig. Både totalbiomasse pr lokalitet, samt størrelsen på de individuelle oppdrettsenhetene, øker. Dette skyldes at oppdrettsselskapene har blitt mer industrielle og ønsker å redusere driftskostnader og produsere mer effektivt ved å øke produksjonsvolumet. Denne utviklingen er med på å kunne øke risikoen, bl.a. gjennom at rømminger, sykdom/fiskedød m.v. vil kunne gi alvorligere konsekvenser, både økonomisk og miljømessig.

Stadig nye forhold i markedet påvirker næringen. Markedet er bl.a. ikke lengre kun fokusert på selve sluttproduktet i form av "fisken", men er også opptatt av produksjonsprosessen og bruk av innsatsfaktorer. Til eksempel er det ventelig mulighet til å ta ut mergevinster gjennom økologisk produksjon, dersom selve oppdrettsteknologien er dokumentert å ikke påføre fisken eller miljøet negative effekter. Verdien til teknologien forventes å kunne øke hvis den kan dokumenteres å bidra til bærekraftig produksjon.

For å følge opp utviklingen i næringen, er det nødvendig å utvikle nye "verktøy og redskaper", som møter de krav som vil stilles, enten det er innad i næringen selv, fra myndigheter eller fra konsumenter. Faktabeskrivelse av teknologier er sentralt i dette. Flere trender tilsier et økt behov for å dokumentere prestasjonene til de teknologiske og driftsstrategiske innsatsfaktorene i havbruk.

Det finnes i dag ikke noe system for uavhengig, objektiv uttesting av teknologi/utstyr innen havbruksnæringen, mens dette er vanlig innen andre næringer. For eksempel innenfor IT, oljeindustrien, bilindustri og farmakologi gjennomføres det rutinemessig objektiv uttesting før produktene lanseres på markedet. Innen IT benchmarkes hardware og software med hensyn på ytelse og pris. Det kan argumenteres at det er enklere og billigere med benchmarking av IT og data, men også innen bilindustrien er det blitt vanlig med benchmarking. De fleste nye biler som selges i dag er "New Car Assessment Program" (NCAP) testet for kollisjonssikkerhet med bakgrunn i standardiserte testoppsett. Mange kjøpere legger stor vekt på hvor mange stjerner bilen de vurderer å kjøpe har fått i NCAP testen. Fordelen med en NCAP test er at den gir en objektiv vurdering av sikkerheten til en bil ut fra gitte kriterier som er like for alle biler som testes. Man kan dermed si direkte at en bil som har 5 stjerner er sikrere enn en bil som har 4 stjerner.

SINTEF Fiskeri og havbruk og Monaqua AS har etter innspill fra aktører i næringen tatt initiativet til en innledende aktivitet der det overordnede mål på sikt er å muliggjøre uavhengig uttesting for dokumentasjon av produktegenskaper, samt tilrettelegge for benchmarking av teknologi og driftsstrategi i havbruk. Som del av dette innledende arbeidet er det nødvendig å klarlegge hvilke forventninger som vil være til et slikt system, både begrensninger og muligheter. Noen momenter som kan aktualisere er:

- Hvordan skal en modell for objektiv uttesting, langtidsutprøving og benchmarking av teknisk utstyr (benchmarkingskonsept/system) være utformet?
- Hva slags uttestingsmetodikk (komponenttesting og systemtesting) skal gjelde?
- Hvordan skal datafangst standardiseres? Hva er omfanget av datafangst?

- Hvor er det viktigst å starte – hva har størst innvirkning på produksjonskostnader og rømmingssikkerhet?
- Hvilke krav skal stilles til analyse av data?
- Hvilke krav skal stilles til utforming av rapporter?

Etablering av et system for objektiv uttesting vil kreve langsiktighet, og nevnte spørsmål er bidrag i den kreative prosessen for å kunne ”sette retningen” for et slikt system. For å forenkle prosessen kan det imidlertid være aktuelt å dele inn i to ”motivasjoner” :

1. Produktivitet – objektiv utprøving av teknologiers prestasjoner / kapasiteter / egenskaper i henhold til fastsatte protokoller for uttesting. Kontrollere ytelse opp mot lignende produkt, benchmarking.
2. Sikkerhet – objektiv prøving av sikkerhetskritiske komponenter for å kontrollere at styrkeegenskapene samsvarer med krav i norsk standard, NYTEK / NS 9415.

## 1.2 Nytteverdi

Introduksjon av objektiv uttesting og benchmarking av teknologier for havbruk vil på sikt gi betydelige nytteverdier for aktørene i næringen gjennom økt presisjon, økt margin på bunnlinjen og økt sikkerhet mot tap. Nedenfor beskrives utvalgte fordeler som kan realiseres gjennom et framtidig etablert system for objektiv uttesting:

**Oppdrettsselskapene:** Ved utvikling av ny teknologi har oppdretterne ofte vært ”prøvekaniner”, for å finne ut om utstyret virker i praksis, og om det leverer de resultatene som er forespeilet i reklamen. For den enkelte driftsleder blir en slik utprøving av produktdugelighet både tidkrevende og kostbart. Å finne hvilket produkt som vil fungere best på en gitt lokalitet er kun mulig gjennom å kjøpe og selv teste ut produktet. Oppdretterne vil ventelig stille strengere krav til testing og utprøving av utstyret i fremtiden. Ved at det foretas objektiv utprøving og dokumentasjon av teknologier, etableres et faktagrunnlag som kan legges til grunn for de investeringer som selskapene skal foreta. Oppdrettsselskapene øker i størrelse, og større innkjøp organiseres sentralt. Dette fordrer at teknologi må anskaffes ut fra faktiske, dokumenterte produktegenskaper. En systematisk oppfølging og fortløpende evaluering av teknologiens prestasjoner, for eksempel under ulike miljøbetingelser eller krav til bemanning, vil gi uvurderlig informasjon som oppdretterne får til å utløse det lovede potensialet til de aktuelle teknologier. Riktig valg av teknologi og drifrutiner tilpasset forholdene på hver lokalitet kan gi signifikante kutt i produksjonskostnadene. Det er vår påstand at næringa ikke har råd til å gjøre feilinvesteringene og søke seg fram til løsningene ute på hvert enkelt anlegg. Produkttesting under objektive forhold og med like protokoller vil sikre kostnadseffektiv og bærekraftig drift på lang sikt.

**Teknologileverandørene:** Med produkttesting vil teknologiprodusenten få en objektiv beskrivelse av hvilke prestasjoner, kapasiteter og egenskaper produktet har i henhold til omforente testkriterier, noe som vil være viktig materiale å vise til i forbindelse med salg og markedsføring overfor oppdrettsselskapene. For eksempel vil det være store gevinster for en teknologiprodusent å dokumentere at teknologien er sikrere mht. rømming, gir lavere fôrfaktor, gir bedre arbeidsbetingelser for personell, gir bedre oppdrettsbetingelser for fisken m.v. At produkter har gjennomgått objektive tester, vil også kunne være en form for prekvalifisering for at teknologitilbyderne skal bli tatt i betraktning som leverandør til oppdrettsselskapene. I det løpende utviklingsarbeidet, vil testing og objektive tilbakemeldinger fra drift, gi verdifull kunnskap som kan arbeides inn i nye produkter. For teknologiprodusenten gir dette en raskere turnover av kunnskap slik at produktene kan forbedres raskere og det kan hindre at farlige eller sub-optimale produkter kommer på markedet og bryter ned et ellers godt renommé.

**Myndighetene:** Nasjonale og internasjonale krav til matproduksjon blir stadig mer omfattende, der mattrygghet og bærekraftig produksjon er to viktige områder. Dyrevelferd er et annet viktig tema. I ”Forskrift om drift av akvakulturanlegg (Akvakulturdriftsforskriften) §17 heter det:

*”Metoder, tekniske innretninger og utstyr som brukes til fisk, herunder forflytningsutstyr, rørsystemer og automatisk vaksinasjonsutstyr, skal være egnet ut fra hensynet til fiskevelferd. Nye metoder og tekniske løsninger skal være utprøvd og funnet forsvarlige før de tas i bruk”.*

Det foreligger følgelig et behov for metoder og prosedyrer for å kunne gjennomføre denne type uttesting, noe som også er signalisert av Mattilsynet som en mangel i dagens system. Det stilles også krav gjennom NYTEK/NS 9415 relatert til hindring av rømming. Det kreves at egenskapene til de forskjellige produktene skal dokumenteres, mens det i begrenset grad er beskrevet for hvilke egenskaper og hvordan disse skal dokumenteres. Det stilles få om noen krav til viktige faktorer som brukervennlighet, HMS og produksjonseffektivitet.

**Innovasjonsmiljøer:** Økt faktakunnskap om produkter brukt til fiskeoppdrett, gjør at den generelle kunnskapen og muligheten til å utvikle nye løsninger øker. Objektiv uttesting vil gi viktig kunnskap til innovasjonsaktivitet innenfor FoU i bedriftene, i forskningsinstitusjonene og i utdanningsmiljøene. Fremskaffelse av ny kunnskap, etablering av flere arbeidsplasser og økning av konkurransekraften i verdensmarkedet innenfor havbruket, er sentrale motivasjoner for satsingen. Ved å etablere et slikt tilbud i Norge, vil posisjonen som ledende aktør i havbruk sikres. Det er også signaler fra europeiske aktører om at det er behov for objektiv uttesting av havbruksteknologi. En nytteverdi på sikt vil være at andre lands myndigheter setter krav til teknologier ut fra norske premisser, og dette kan øke konkurranseevnen til norske aktører. Etter initiativ fra Standard Norge er det opprettet en ISO-teknisk komité (ISO TC 234), og utvikling av et system for systematisk, objektiv uttesting vil kunne spille en viktig rolle i forhold til dette initiativet.

### 1.3 Tilnæringsmåte

Initiativet innen objektiv uttesting må sees på som et bidrag for å skape en bedre kunnskapskultur, og øke kommunikasjonen mellom den forskningsmessige og praktiske siden av havbruk. Det er nødvendig å koble erfaringsbasert og forskningsskapt kunnskap, for ved det å etablere en felles kunnskapsplattform og gjensidig forståelse som en kan forestå innovasjon ut fra i årene framover.

Nedenfor er skissert mulige områder med stort potensial for forbedring av produkter ved innføring av objektiv uttesting i havbruksnæringen.

Tabell 1. *Aktuelle teknologier for objektiv uttesting.*

Lys	Fôringslektene
Fôringsteknologi	Miljøsensorer (oksygen, temperatur, pH, karbondioksid, nitrogen, salinitet, strøm)
Koblingspunkt i fortøyninger	Begroingskontrollerende løsninger
Anker og fortøynings utstyr, tau m.v.	Nøter
Pumper (sjø, ferskvann, brønnbåt)	Merder
Telleutstyr / utstyr for biomassekontroll	Alarmsystemer for anlegg og personell
Sorteringsutstyr	Lodd, utspilingsutstyr
Utstyr for avlusning	Kamera

Enkelte av disse produktene vil helt klart være dekket av NYTEK/NS 9415. Kravene i NYTEK/NS 9415 er i enkelte tilfeller mangelfulle med hensyn til hva standarden er ment å

forhindre, nemlig rømming. Enkelte sentrale komponenter er ikke tatt med i standarden. Formålet med BenchTech vil ikke være å forbedre NYTEK/NS 9415, men å gjøre det enklere å velge riktig og sikrere teknologi for forskjellige lokaliteter. Det er ønskelig å forbedre både produktivitet og sikkerhet.

Ved å ha protokoller, system og kompetent personell, vil det være mulig å gjennomføre teknologisammenligninger (kort- og langtids) – og på den måten legge fram et faktagrunnlag som oppdrettere kan legge til grunn for sine innkjøp. En uttesting av produkter i forhold til etablerte protokoller vil være et viktig referanseverktøy også for teknologitilbydere. Uavhengig og objektiv beskrivelse av produktets prestasjoner og egenskaper under definerte betingelser, vil også kunne presenteres med referanse til et eget merke, som viser at produktet er underlagt tester.

## 2 Workshop

Med utgangspunkt i foran presenterte grunnlagsmateriale, ble utvalgte aktører fra oppdrettsnæringa invitert til workshop ved SINTEF Fiskeri og havbruk, Flumetank i Hirtshals, 13. november 2007. Totalt 26 representanter for ulike områder innenfor oppdrettsnæringen deltok, med en hovedvekt på utstyrprodusenter, men også med deltakelse fra oppdrettere, sertifiseringsbedrifter, organisasjoner, forskningsmiljø og bedrifter med arbeidsområde innenfor benchmarking og uttesting. Seminaret hadde derfor en gunstig sammensetning for å diskutere tematikken:

- 4 representanter fra oppdrettere (Grieg, Mainstream, Villa, Alsaker Fjordbruk)
- 1 representant for rømmingskommisjonen / Norges forskningsråd
- 1 representant for Standard Norge / rømmingskommisjonen
- 12 utstysleverandører (not, flyter, fôringsanlegg, fortøyning)
- 2 representanter for sertifiseringsorgan (Noomas, Aquastructures)
- 3 representanter for forskningsmiljø (SINTEF)
- 3 representanter for bedrifter med aktivitet innenfor benchmarking og uttesting (Monaqua, Dansk Svineproduksjon og ACE)

De fleste av deltakerne hadde tidligere uttrykt sin interesse for tematikken, og bidrog til en fruktbar diskusjon med synspunkter som ventelig ga et representativt utsnitt av næringen med alle berørte parter involvert. Selve møtet var organisert med en løs og åpen tone for å gi rom til diskusjoner etter hvert som temaene kom opp.

### 2.1 Program

Workshop programmet foreligger i sin helhet i vedlegg. Presentasjonene fra seminaret er tilgjengelig på [www.tekmar.no](http://www.tekmar.no) (se: Tema \ Objektiv uttesting).

#### 2.1.1 Innledende presentasjoner

I første del av workshopen ble det tatt utgangspunkt i andre bransjer for å trekke paralleller opp mot havbruksnæringa, med eksempler på hvordan produkttesting kan organiseres og gjennomføres.

I den første presentasjonen startet Leif Magne Sunde, SINTEF Fiskeri og havbruk, med å trekke opp eksempler fra andre bransjer og sette fokus på hva objektiv uttesting kan bety for utviklingen av norsk havbruksnæring, bl.a. for oppdretterne som vil kunne få verdifull rådgiving og beslutningsstøtte for sine investeringer og hjelp til å utvikle gode produksjonsrutiner. Samtidig vil en ordning med objektiv produkttesting og benchmarking opp mot tilsvarende teknologi kunne gi tilbakemeldinger til teknologileverandørene på hvor de må forbedre produktene sine og gi gode og holdbare argumenter til markedsføring. Ved å unngå feilkjøp, spre gode produksjonsrutiner blant oppdretterne og øke takten og presisjonen på tilbakemeldingen til utstysprodusentene, vil havbruksnæringen hurtig kunne oppnå et forsterket konkurransefortrinn på verdensmarkedet.





*Bilde 1. Leif Magne Sunde, SINTEF Fiskeri og havbruk presenterer bakgrunn for workshopen.*

Knut Gunnes fra Monaqua stod for del to av innledningsforedraget, der han presenterte data fra Monaqua databasen, som viser at det ikke er nok med teknologi alene for å sikre gode resultater. Det er blant de oppdretterne som har innført høyteknologiske hjelpemidler at en ser det største spriket i fôrfaktor blant de som gjør det bra og de som gjør det dårlig. Samtidig er det de oppdretterne som fremdeles holder seg til små utsett, minimal teknologibruk og lavest produksjon pr ansatt som har lavest fôrfaktor. Dette viser at det er enormt mye å hente på riktig bruk av teknologi, riktig drift av anlegg og det å velge rett teknologi til rett jobb. Objektiv produkttesting, rådgiving til investeringer og utvikling av gode produksjonsrutiner vil kunne ta ut et betydelig ubenyttet potensial i norsk laksenæring.



*Bilde 2. Monaqua sine analyser av teknologibruk i lakseoppdrett blir presentert av Knut Gunnes.*

Finn Udesen, avdelingsleder i organisasjonen Dansk Svineproduktion, viste hvordan de organiserer benchmarking og uttesting ute i medlemsbesetningene. Han tok for seg metodikk, oppbygging og finansiering av Den Rullende Afprøvning, Dansk Svineproduktion sin modell for produkttesting og utvikling av effektive produksjonsmetoder. Deres hovedtanke er at de som organisasjon skal ”ta på seg utgiftene for feilinvesteringer”, slik at det ikke trenger å gjøres ute i kommersiell produksjon. Ved å avkle dårlige produkter og finne fram til gode modeller for drift, har Den Rullende Afprøvning i løpet av sitt 32-årige virke hjulpet svineproduksjonen i Danmark til å utvikle og beholde et forsprang til andre nasjoner som konkurrerer på det samme markedet.



*Bilde 3. Finn Udesen fra Dansk Svineproduktion viser sammensetning av staben for den rullende afprøving.*

Dansk Svineavl har ikke det samme sikkerhetsproblemet med rømming som i fiskeoppdrett, og de fokuserer mye på økonomi i sin objektive uttesting av utstyr. Innsatsen rangeres etter det som statistisk sett har den største økonomiske påvirkningen slik at de kan sette inn kraften der det monner best. For Svineavl rangerer de ernæring og fôringsteknologi høyest, og med inventar og utstyr som laveste prioritet.

Udesen viste at det på mange felt er små forskjeller mellom oppdrett av svin og fisk. De mange likhetstrekkene skulle borge for at produkttesting i norsk oppdrettsnæring kan trekke nyttige erfaringer fra Den Rullende Afprøving og deres arbeid. Utfyllende informasjon finnes på [http://www.dansksvineproduktion.dk/Om\\_os/Forsog\\_udvikling/Rullende\\_Afprovning.html](http://www.dansksvineproduktion.dk/Om_os/Forsog_udvikling/Rullende_Afprovning.html).

Østen Jensen, SINTEF Fiskeri og havbruk, presenterte testmetoder og protokoller for objektiv testing som gjennomføres av NCAP for bilindustrien.



*Bilde 4. SINTEF's Østen Jensen presenterte sammenligning mellom produkttesting til havbruksnæringen med testing av kollisjonssikkerhet for nye biler, NCAP.*

NCAP er en selvstendig organisasjon som utvikler testregimer og utfører tester av nye biler før de blir lansert på markedet. Testene gjøres på oppdrag fra bilprodusentene og virksomheten er finansiert ved at produsentene betaler for å få testet produktene sine. NCAP fokuserer på personsikkerhet i kollisjon med andre kjøretøy og fotgjengere slik at resultatet av testene gir en objektiv vurdering av kjøretøyets evne til å beskytte de som sitter inne i bilen, og i hvor stor grad de volder skade på fotgjengere ved en eventuell påkjørsel. Konseptet er sammenlignbart med oppdrettsnæringen, særlig i forhold til styrketesting av sikkerhetskritiske komponenter som ved feil fører til stor risiko for rømming av fisk, fare for tap av menneskeliv eller andre skader.

Britt Stokke Lønaas presenterte hvordan Standard Norge tenker i forhold til produkttesting på andre områder. En produktstandard inneholder gjerne to hoveddeler der den første delen er produktkrav knyttet opp mot den funksjon produktet er ment for, mens del to er en beskrivelse av prøvingsmetode. Prøvingsmetoden inneholder igjen underpunkter som beskriver i detalj hvordan selve produkttestingen skal gjennomføres:

- a) Hva metoden/testen skal sjekke (knyttet opp mot krav i første del av standarden)
- b) Prosedyre for gjennomføring (hvordan)
- c) Beskrivelse av prøvingsutstyr (hva)
- d) Antall som skal testes
- e) Krav til rapport og dokumentasjon



*Bilde 5. Britt Lønaas ga gode eksempler på produkttest-relatert informasjon fra andre industrier Standard Norge har inngrep med.*

Lønaas forklarte hvordan det i utgangspunktet var tenkt at også NS-9415 skulle inneholde en del to med prøvingsmetoder, men at dette ikke ble tatt til følge i komiteen som utarbeidet standarden.

### **2.1.2 Demonstrasjon i Flume tank**

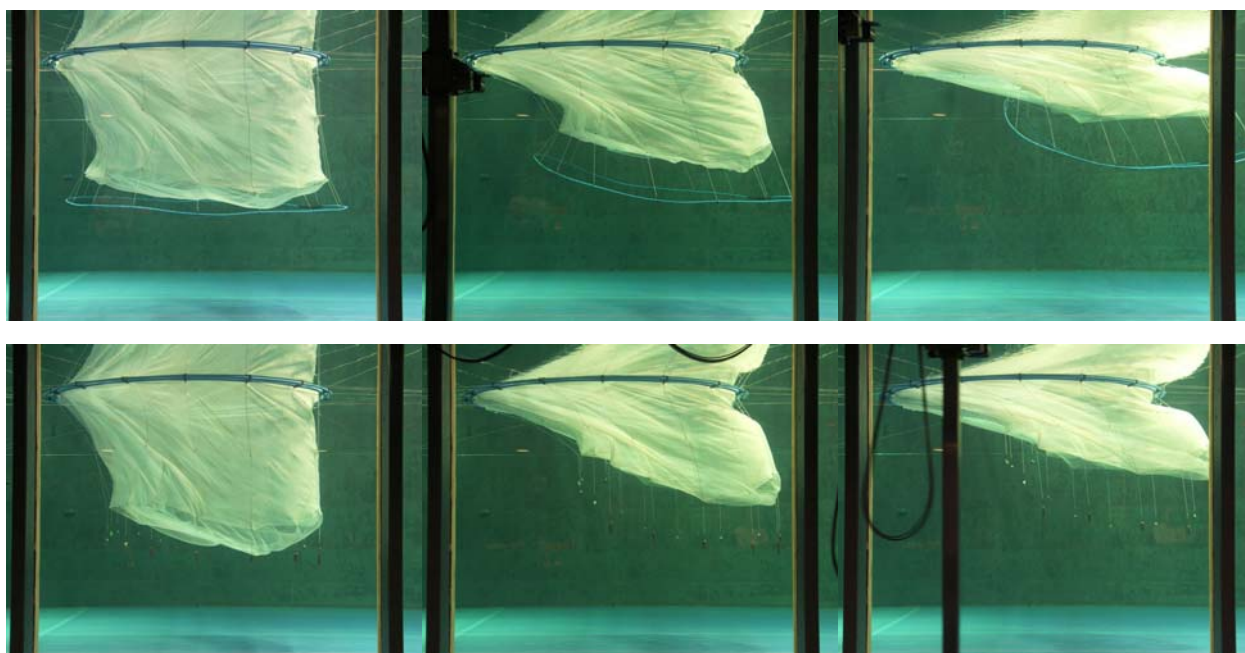
Etter lunsj gikk programmet over i en mer praktisk del med fokus på produkttesting i havbruksnæringen. Østen Jensen fra SINTEF Fiskeri og havbruk viste resultater fra et praktisk eksempel med test av koblingsplater til rammefortøyning. Prøvingen tok for seg strekktesting opp til brudd i strukturen med kjetting festet i ulike konfigurasjoner. En slik type prøve kan tenkes brukt for andre komponenter knyttet til forøyning og sammenføyning men også for å klargjøre styrkeegenskaper for større komponenter som flyteringer, stålbaner, klammer osv.

Valget av Hirtshals som sted for workshopen muliggjorde tilgang til Flume tanken, og med det muligheter for å vise et praktisk eksempel på hvordan modellforsøk kan brukes for å kartlegge en del egenskaper ved store komponenter som det er vanskelig eller umulig å observere i full skala. Denne typen testing vil kunne være svært nyttig for å teste teknologi for ”barnesykdommer” og dokumentere ytelse i forhold til krav, før det lanseres på markedet. Modellforsøk er et fint verktøy for å validere numeriske modeller, og for å kvantifisere effekten av ulike metode- og designvalg. Workshopens praktiske del inneholdt en effektiv synliggjøring av hvordan en oppdrettsnot kan oppføre seg ved ulike strømhastigheter i sjøen. Forsøket tok for seg en generisk notmodell, spent opp i en rund plastmerd med diameter 6 meter i en rammefortøyning, med haneføtter og koblingsplater slik det gjøres i dag. Modellen ble utsatt for strømstyrke opp til 75 cm pr sekund, og notdeformasjon ble målt og dokumentert ved hjelp av kamerabasert måleutstyr. Samtidig ble det logget verdier for strekkreftene som nota overførte til fortøyningssystemet. Forsøket bestod av tre demonstrasjoner med ulike strategier for loddsetting.



*Bilde 6. Kurt Hansen fra SINTEF i Hirtshals demonstrerte hvordan en not med ulike typer loddsetting kan påvirkes av strømkrefter.*

1. Bunnring med noten festet løst, glidende på loddlinene
2. Klumplodd med noten festet løst, glidende på loddlinene
3. Klumplodd med not og lodd fast forbundet der sidetauene går inn i bunntelna.



*Bilde 7. Bildefserie av not med bunnring (øverst) og not med klumplodd (nederst) ved tre ulike strømhastigheter.*

### 2.1.3 Diskusjon

Workshopen ble avsluttet med en åpen diskusjonsrunde innledet med oppsummering fra oppdretter Jonny Nikolaisen, Mainstream og Hans Peter Endal som representerte leverandørsiden og Ocea.

Jonny Nikolaisen fremholdt hvor viktig det er å se videre utover teknologien og ikke bare konsentrere seg om de enkelte komponentenes ytelse med tanke på hva de presterer i en optimal situasjon. Det er minst like viktig å benchmarke produksjonsstrategi og hvordan de ulike selskapene håndterer oppdrettsituasjonen med motivasjon og kompetanseutvikling for sine ansatte. Det er naturlig å anta at det er her en vil finne svaret på hvorfor noen selskaper lykkes med en type utstyr, mens en annen produsent får svake resultater med den samme teknologien. Monaquas tall støtter denne oppfatningen ved å vise at det er de mest avanserte tekniske hjelpeløsningene som viser de største variasjonene og det største spennet i lønnsomhet.

I en innkjøpssituasjon er det også ekstremt viktig at de som skal gjøre innkjøp har teknisk kompetanse, samtidig som beslutningene forankres godt i de behovene og oppfatningene som ligger på røkternivå i bedriften. Mye av problemene knyttet til innkjøp kommer av misforståelser mellom leverandørene og innkjøpere fordi det er kommunikasjonsproblemer og begrepsforvirring.

Som aktør på oppdrettsiden opplever Jonny Nikolaisen at det er mye forskningsfokus på biologi, men at det er satset mindre på teknologiutvikling og utvikling av kompetanse på bruk av teknologi. Oppdrettsnæringa ser et behov for mer teknisk utdannet personale som kan håndtere de avanserte løsningene som kommer og allerede er kommet, og som kan løse ut det potensialet som teknologien åpner for.

Statistisk materiale er mangelfullt og vanskelig tilgjengelig, men for objektiv produkttesting bør en ta utgangspunkt i de komponenter der en kan se de største økonomiske innsparingene, og se på hvor en kan hente de største sikkerhetsmessige forbedringene. Materiale en kan ta utgangspunkt i kan være rapportene til rømmingskommisjonen, innrapporterte uønskede hendelser til Arbeidstilsynet og benchmarkingtallene i f.eks. Monaquas database.

Et annet problem oppdretterne opplever er ”kompliserte grensesnitt” mellom folk og utstyr. Utfordringen her ligger i det de opplever som et kompetansegap mellom det en del moderne teknologisk utstyr krever, og den kompetansen som operatører har i dag. De ser at det tar tid å lære seg å utnytte potensialet i moderne teknisk utstyr. Her må det legges større vekt på kompetansebygging i oppdrettsbedriftene slik at en bedre kan sikre riktig utnyttelse av kostbare investeringer. Det ligger også et ansvar på leverandørene i å sørge for at utstyret er best mulig tilpasset brukerne.

Hans Peter Endal fra utstyrprodusenten Ocea la vekt på at produktutviklingskjeden i dag forsøker å sikre høy kvalitet gjennom tett samarbeid med bruker og kunden helt fra første stund. Produksjonen er underlagt reguleringer i NS 9415, og dette følges opp hele veien fra ide til ferdig produkt. Hans Peter Endal spurte i sin presentasjon hva benchmarking kan tilføre utover dette.

Ocea produserer hovedkomponenter som i stor grad i dag er regulert gjennom NS-9415, og det er da naturlig for dem å ta utgangspunkt i kravene i NS-9415 hvis det skal utvikles protokoller for produkttesting. Standarden i dag setter absolutte minimumskrav til strukturer og komponenter, men det kreves ingen dokumentasjon for tester som viser at dette faktisk er tilfelle.

Komponenter som ikke er omfattet av standarden stilles det få krav til utover at det skal dokumenteres hvilke krefter de belaster hovedkomponentene med. Her vil en produkttesting være aktuelt for å kontrollere at produktene holder mål og gir de lovede resultater.

Noe utstyr synes å være godt regulert med krav om sertifisering, så det meste skal være ivaretatt av beregninger. Det er ikke opp til oppdretter å prøve ut produktene på egen hånd (ref NYTEK). Når det gjelder andre produkter til bruk i næringen er det ikke stilt samme type krav eller krav om sertifisering. Dette er en utfordring, og kanskje i første omgang for leverandøren som er ansvarlig for produktet.

## 2.2 Innspill til utforming og organisering av objektiv uttesting

### 2.2.1 Innspill til prøveprotokoller

Standard Norge følger en mal i sine standarder for å beskrive protokoll for produkttesting (avsnitt 2.1). Et slikt oppsett vil kunne tjene som et naturlig utgangspunkt for å utvikle protokoller for produkttesting også innenfor havbruk.

Standardverket for oljenæringen, NORSOK, er resultatet av en bred og åpen prosess basert på innspill fra interesserte bedrifter innenfor oljenæringen og andre berørte parter. ”NORSOK-standardene blir utviklet av den norske petroleumsindustrien for å ivareta tilfredsstillende sikkerhet, verdiskapning og kostnadseffektivitet for utbygging og drift i petroleumsindustrien. Videre er det meningen at NORSOK-standardene skal, så langt som mulig, erstatte selskapsspesifikasjoner og tjene som referanser i myndighetenes regelverk.

NORSOK-standardene er normalt basert på anerkjente internasjonale standarder, med tillegg av bestemmelser som anses nødvendige for å oppfylle omforente krav i den norske petroleumsindustrien. Der det er relevant vil NORSOK-standardene brukes som den norske industriens innspill i det internasjonale standardiseringsarbeidet. De berørte NORSOK-standarder vil bli trukket tilbake ved utvikling og utgivelse av internasjonale standarder. NORSOK-standardene utvikles i henhold til konsensus-prinsippet som gjelder generelt for arbeidet med standarder og i henhold til de prosedyrer som er definert i NORSOK A-001N (<http://www.standard.no/imaker.exe?id=1061>”).

Selve standarden eies av Teknologibedriftenes Landsforening (TBL) og Oljeindustriens Landsforening (OLF) i fellesskap, og den administreres av Standard Norge. En kan tenke seg en lignende modell drevet av Fiskeri- og havbruksnæringens landsforening / Norske leverandører til havbruksnæringen / Norsk Industri / Norske Maritime eksportører / Norske Sjømatbedrifters landsforening eller andre, med bred deltakelse fra både oppdrettere og teknologileverandører som vil kunne gi en godt forankret standard for produkttesting innenfor havbruk.

### 2.2.2 Eksempel Dansk Svineproduksjon

I Danmark er det bransjeforbundet Dansk Svineproduksjon som håndterer produkttesting direkte gjennom produkttestingsorganet ”Den rullende afprøvning”. Mesteparten av testingen foregår ute i kommersielle besetninger under vanlig produksjon, og det inngås kontrakter med oppdretterne for den perioden testingen eller benchmarkingen skal foregå. En slik kontrakt regulerer forhold som godtgjørelse for tap som følge av redusert produksjon under utprøving, erstatning for eventuell nedslakting og ekstrautgifter knyttet til arbeid eller merutgifter til prøvefôr. Kontraktene sikrer oppdrettspartneren økonomisk, og det sikrer langsiktig kontroll med testingen slik at datautbyttet blir best mulig. Det har ikke vært behov for noen rettsaker for å løse tvister knyttet til utprøving i den perioden ordningen har vært i drift (32 år).

Alle resultater fra prøving legges fritt ut på internett ([www.infosvin.dk](http://www.infosvin.dk)). Dette er et krav fra myndighetene for å kunne utløse offentlig finansiering av virksomheten. Noe av bakgrunnen for at dette aksepteres fra produsenten, er at det som legges ut ikke utgjør den komplette løsningen for mest effektiv drift. Det som legges ut er for eksempel informasjon om teknisk utstyr, men det viser seg at det beste teknologiske utstyret ikke alene er nok for å sikre kostnadseffektiv produksjon. Det som er minst like viktig, og som ikke kan tolkes direkte ut av det som ligger fritt tilgjengelig, er det som ligger rundt teknologien, teknologibruk, ledelse – best practise, leading edge management.

### 2.2.3 Innspill fra havbruksnæringen

Det ble uttrykt bekymring for manglende teknologikompetanse på en rekke lokaliteter, og at dette medvirker til ”skyggeeffekter” når en sammenligner produksjonsdata, og dermed hindrer at potensialet i teknologien tas ut. For å sikre nøytral fullskala testing av en del typer teknologi, vil det være nødvendig å utføre testene ved fasiliteter som innehar den nødvendige tekniske kompetansen. En mulig løsning kan være å lokalisere en del av den praktiske utprøvingen til dedikerte fullskala testfasiliteter, som kan tilby kvalifisert personale og testing både med og uten fisk i anlegget.



*Bilde 8. Finn Victor Willumsen legger fram planene for en fullskala testfasilitet for opprettsteknologi slik han ser det for seg i regi av selskapet ACE.*

For produkttesting bør utstyret skilles i to grupper

- **Sikkerhetskritiske** komponenter
- **Produktivitetskritiske** komponenter

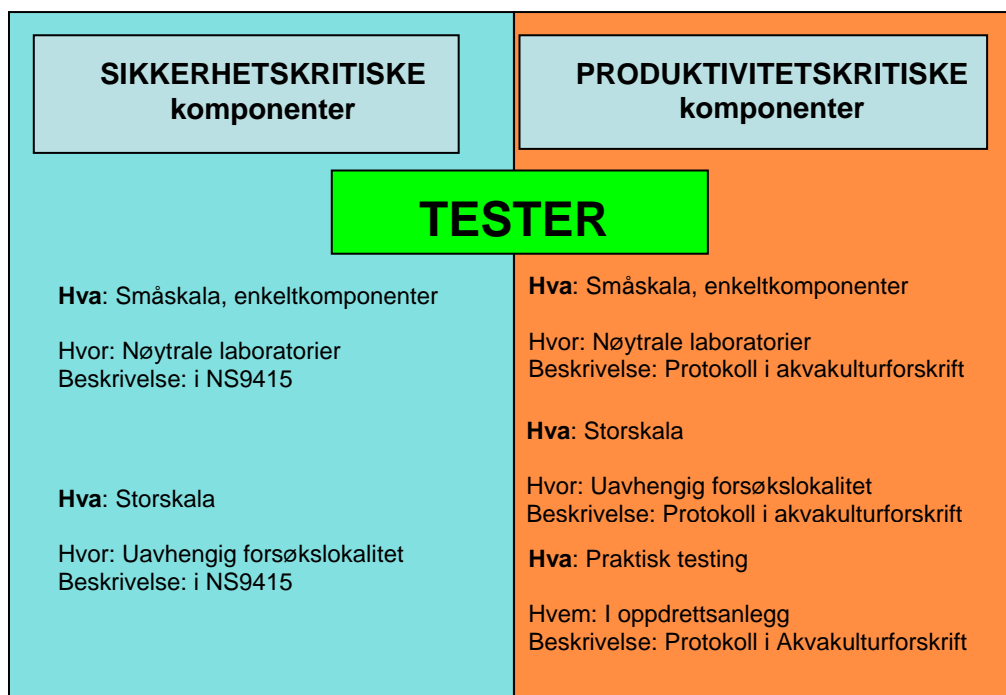
Det stilles ulike krav til utstyret avhengig av hvilken gruppe det sorterer under, og det må gjenspeiles i forskjellige krav til utprøving. Med produktivitetskritiske komponenter menes utstyr som er essensielt for god produksjonseffektivitet, men som ikke nødvendigvis har noen direkte sikkerhetsmessig effekt i forhold, for eksempel til rømming av fisk eller skade folk. Dette kan være utstyr som sentralføringsanlegg med blåsere, notvaske-løsninger, føringsautomater og sensorer for miljøovervåking. Knyttet opp mot produktivitetskritiske komponenter, kan en tenke seg at det også foretas benchmarking av gode driftsrutiner og produksjonsplanlegging for å finne fram til og utvikle mest mulig kostnadseffektive måter å drifte et anlegg på.



Bilde 9. Plenumsdiskusjon – sikkerhetskritiske vs. produktivitetskritiske komponenter.

De teknologiske løsninger som defineres under sikkerhetskritiske komponenter, kan det være aktuelt å knytte direkte opp mot, og eventuelt forankre i kravene som ligger i standarden NS 9415. Retningslinjer og beskrivelse av utprøving kan knyttes direkte til standarden, slik det er vanlig for standarder for andre typer utstyr. Med uttrykket **sikkerhetskritisk**, forstår man da komponenter som er kritiske for anleggets fysiske integritet og sikkerhet mot rømming av fisk, skade på folk m.v.

Ut fra diskusjonene under workshopen kan objektiv uttesting tenkes inndelt som vist i Figur 1.



Figur 1. Forslag til inndeling for uttesting av produkter i to klasser: sikkerhetskritiske og produktivitetskritiske komponenter. Inndelingen vil kunne gjenspeiles i forskjellige testprotokoller og ulikt fokus for hva som skal måles.

Det kan tenkes at det bør stilles krav som defineres ut fra den risiko som er forbundet med drift av anlegget. Store anlegg med store enheter inneholder mange ganger flere fisk enn små anlegg med mindre enheter, og konsekvensene ved havari av et stort anlegg er langt større enn ved havari av



mindre enheter. Dette kan følges opp ved at det stilles strengere sikkerhetskrav til store anlegg enn til små anlegg.

Sikkerhetsaspektet i seg selv er også todelt når en ser på havbrukskonstruksjoner. I standarden NS9415 dreier det seg om sikkerheten til selve strukturen og fisken som anlegget skal holde samlet. I tillegg bør det også tas hensyn til sikkerheten til personellet som skal operere og drifte anlegget, sikre at disse får et best mulig arbeidsmiljø og at de løper lavest mulig risiko for skader.

Tabellen under viser eksempler på utstyr som representerer de to avgrensingene; sikkerhetskritiske og produktivitetskritiske komponenter. I tillegg er det gjort forsøk på en avgrensing i forhold til om produkttestingen bør foregå med eller uten fisk involvert.

*Tabell 1. Eksempel på utstyr som faller inn under de to kategoriene tester.*

	<i>Sikkerhet</i>	<i>Produktivitet</i>
Med fisk	Not, biteskader	Fôringsutstyr
Uten fisk	Hengsler (leddede stålanlegg)	Miljøsensorer

Andre underpunkter som framkom under diskusjonen:

- Holdbarhet for utstyr, produktlevetid
- Montering og festemekanismer, samspill med andre komponenter
- Personell, ergonomi, arbeidsmiljø og sikkerhet
- Dokumentere et produkts ytelse
- Kostnadseffektivitet
- Riktig pris
- Størrelse på komponentene. Det er stor størrelsesforskjell på sjakler, merder, forflåter og oksygensensorer. Hva slags konsekvenser har dette for gjennomføringen av objektiv testing og utforming av protokoller?

Metoder for å oppnå og sikre objektivitet er essensielt. Dette gjelder ikke bare i selve prøvingen av utstyr, men også i arbeidet med å utvikle protokollene er det viktig å ha en ”objektiv innstilling”, slik at innspill fra ulike sider blir likeverdig behandlet. Et tett samarbeid med produsenter, brukere og andre relevante aktører vil kunne bidra til å etablere et fundament som sikrer at prøvemethodene ikke favoriserer en type utstyr.

### **2.3 Potensial og betydning**

Det er flere drivere som ligger bak etablering av en objektiv uttesting. Noen eksempler er:

- Rømming
- HMS – og røkternes prestasjoner
- Fôring
- Store enheter

Potensialet som kan komme ut fra en slik objektiv uttesting vil samtidig være flere:

- Norge kan styrke sin posisjon innen havbruk, dersom vi velger å ”legge” premissene for objektiv uttesting
- Dialog mellom teknologileverandører og teknologikjøpere kan forenkles ved å etablere omforente protokoller

- Standarder basert på protokoller for objektiv uttesting vil kunne etableres; herunder grunnlag for ISO TC 234 Fisheries and Aquaculture, og derved bli et referanseverk også for havbruksteknologi produsert i andre land

## 2.4 Infrastruktur

Personell med grundig statistikkompetanse vil være svært viktig for å trekke ut riktige konklusjoner av multivariate forsøksdata. Dette gjelder også for å sikre godt eksperimentelt design, slik at det kan gjøres forsøk som gir mest mulig klare svar for minst mulig innsats. Forsøksinstallasjoner må også inneha nødvendig teknologisk kompetanse og kvaliteter som sikrer nødvendig antall paralleller i tester.

Dansk Svineproduksjon har et uavhengig rådgiverkorps som er knyttet opp mot testingen, som gir objektive råd til oppdrettere, og fungerer som en saklig motvekt til utstyrsløse leverandørenes salgsrepresentanter. En slik funksjon der fiskeoppdretterne kan søke objektive råd ved nyanskaffelser kan en også se for seg i Norge.

## 2.5 Finansiering

Eksempelet Dansk Svineproduksjon viser en næring som ligger stabilt som en av verdens ledende eksportnasjoner for svin; - en situasjon parallell med norsk laksenæring. I Danmark oppfatter man at dette er mye takket være bransjeforbundets sterke fokus på testing og videreutvikling av effektivt produksjonsmanagement, produkttesting og demonstrasjonsaktiviteter. Dette er finansiert ved en avgift på 5 kroner pr slakt som går inn og dekker en del av utgiftene til uttesting. Avgiften utgjør omtrent 75 prosent av utgiftene, mens de resterende 25 % er dekket gjennom statlige tilskudd. Svineproduksjonen i Danmark omsetter totalt for omlag 30 milliarder kroner på årsbasis, og er dermed godt sammenlignbar med produksjonen av laks som omsetter for omlag 19 milliarder kroner i Norge.

Hvordan skal man så finansiere produkttesting innenfor lakseproduksjonen i Norge? En ordning for objektiv uttesting vil koste penger, og på kort sikt er dette en merkostnad. Hele meningen med dette er at en kontroll og produktutvikling i form av produkttesting vil føre til betydelig reduserte kostnader og økt produktivitet i næringen på sikt. Samtidig vil en kontroll med produkter og management gi en forsikring mot tap av fisk til sykdom og uheldig miljøpåvirkning fra utslipp og rømming. Iverksettelse av objektiv uttesting må følgelig betraktes mer som en investering, enn som en utgift.

Prispress i markedet fører nå i en del tilfeller til dårligere utstyr enn nødvendig. Objektiv uttesting vil kunne sette krav som fører til økte kostnader i produksjon. Dette må sees i sammenheng med at oppdretterne har et ansvar for å være krevende kunder som sørger for at de presser produsentene på kvalitet og ytelse, ikke bare på pris. Det er på lengre sikt at effekten av et slikt arbeid vil vise seg. Samtidig vil det være umiddelbare kostnadsbesparelser og effektiviseringer for de oppdretterne som "slipper" å kjøpe feiltilpasset utstyr og besparelser i tid brukt på reklamasjoner og klager til produsent.

Kostnadene knyttet til testing vil antakeligvis i første omgang havne på produsentleddet, men oppdrettsselskapene må også være med å dekke kostnadene. For å dekke næringens kostnader er en avgift nærliggende, men samtidig vil det være nødvendig med solide offentlige finansieringskilder som kan støtte opp, spesielt i en oppstartsfase da protokoller, fasiliteter m.v. skal bringes på plass.

### 3 Veien videre

#### 3.1 Status - oppsummering

Deltagerne på workshopen så klart nytten i initiativet, og stilte seg positive til videre arbeid under forutsetning av at de får være med og påvirke utviklingen av protokoller og modeller som skal velges for gjennomføring av objektiv testing. Utvalgte, sentrale momenter som framkom og som danner bakteppe for videre aktiviteter er:

- Se videre utover teknologi – ikke kun konsentrere om enkelte komponenters ytelse. ”Grensesnitt” mellom personell og utstyr er viktig.
- Ulik teknisk kompetansenivå gjør at misforståelser kan oppstå mellom leverandør og kjøper.
- Viktig å øke fokus på teknologiutvikling og kompetanse innen bruk av teknologi.
- Ta utgangspunkt i komponenter som kan gi de største innsparinger, og gi de største sikkerhetsmessige forbedringer, spesielt i forhold til rømming.
- Ta utgangspunkt i krav i NS9415.
- Krav til testfasiliteter-/infrastruktur må defineres.

#### 3.2 Tilnærming – operasjonalisering av protokoller

En tenkt struktur på lengre sikt kan være en organisasjon (AS, stiftelse eller annet) med nøytrale eiere som for eksempel FHL, NLTH, NME, Norsk Industri og NSL. Direkte finansiering eller dominans fra enkeltbedrifter er ikke ønskelig da dette vil kunne utgjøre en fare for habilitet i organisasjonen, spesielt initielt. En slik struktur bør være et instrument som sikrer objektivitet og nøytralitet ved definering av tester, og sørger for innspill til den løpende videre utvikling av testprotokoller og standarder. Organisasjonen kan opprettes som eier og forvaltende myndighet for prøveprotokoller, mens det praktiske arbeidet med å utvikle og operasjonalisere protokollene kan utføres transparent av andre aktører som SINTEF, Standard Norge, DNV, ACE, Monaqua m.fl. i samråd med næringen og næringsorganisasjonene, på vegne av organisasjonen.

Selve utprøvingen må muligens i en oppstartfase basere seg på utstysleverandøren som førstebetaler. Utstysutvikling hos den enkelte bedrift vil kunne ha mulighet til å søke offentlig finansiering, og dette vil kunne flytte noe av kostnadspresset forbundet med testingen, ettersom objektiv testing vil utgjøre en naturlig del av gangen fra en ide til et ferdig utviklet og raffinert produkt. Samtidig regner vi med at utstysleverandørene ser objektiv testing med ”offensive øyne”, og vil bruke det for å styrke sin konkurransevne.

En operativ og fullt fungerende løsning for objektiv produkttesting vil ligge et stykke fram i tid, og det er nødvendig å bringe på plass en mellomløsning som kan bære en slik struktur fram. For å få denne prosessen videre, vil det være nødvendig med finansiell støtte fra virkemiddelapparatet, samt fra andre finansieringskilder som FHF.

For å drive prosessen videre, foreslås at det gjennomføres et pilotprosjekt, der det utarbeides protokoller for testing av utvalgte produktområder. Det er nærliggende å velge krav til produkter som er omtalt i NS 9415 og av betydning for rømmingshindrende arbeid, og søke å klarlegge og definere protokoller som gjør at en kan etablere tester som svarer til disse kravene.

Det foreslås at en i pilotprosjektet definerer to produktgrupper, som fokuserer på sikkerhet, både relatert til rømmingsforebygging ved å øke kvalitet på utstyr, samt for å forbedre personellsikkerhet.

Det foreslås at casene velges sammen med industri, men som forslag framlegges:

- Not: Her kan det bygges på bedriftsspesifikke og bransjespesifikke testmetoder.
- Hengsler for leddede stålanlegg: Koblingskomponenter i andre bransjer har allerede godt utviklede prøveprotokoller for testing, og dette kan fungere som en mal og et utgangspunkt for utvikling av testregimer for ledd i havbrukskonstruksjoner.

For hvert av disse eksemplene må det gjennomføres en prosess som fører fram til utarbeidelse av foreløpige utkast til konkrete protokoller:

- Krav – hvilke egenskaper som skal testes
- Metodikk – hvilke typer tester som skal gjøres
- Beskrivelse av prøvingsutstyr og prøvingsfasilitet
- Krav til antall replikater
- Krav til utforming av rapport og dokumentasjon som skal følge rapport

Som avslutning på prosessen med å komme fram til omforente protokoll(er) for objektiv produkttesting, vil det være naturlig å gjøre casestudie med objektiv testing av teknologier for ovennevnte produktgrupper basert på de frembrakte protokoll(er). Dette vil kunne være en konkret øvelse som kan utgjøre starten på et system for objektiv produkttesting i Norge, og som vil avdekke noe mer av utfordringene knyttet til et slik arbeid. Slike ”demonstrasjonstester” basert på utformede protokoller sammen med industri, vil være viktig for å vise hvilket potensial som ligger innenfor objektive tester, og med det kunne brukes for kunnskapsformidling og holdningsskapende arbeid innad i næringen innen temaet.

Den overordnede ambisjonen for BenchTech på lengre sikt er å etablere en samling, en portefølje, av protokoller som beskriver hvordan sikkerhetskritiske og produktivitetskritiske komponenter skal testes, for å frambringe objektive og uavhengige resultater, og som for eksempel kan refereres til fra NS 9415 eller Akvakulturdriftsforskriften, og foreligge med referanse til standarder.

Det foreslås videre å etablere en arbeidsgruppe med deltagere fra ulike industribedrifter og oppdrettsselskaper, ved utarbeidelse av tentative protokoller.

## 4 Vedlegg

### 4.1 Deltakerliste workshop BenchTech, 13.11.2007

Navn	Selskap
Ole Kristian Nilsen	Steinsvik AS
Hans Helge Vik	Alsaker Fjordbruk
Ingar Eide	Grieg
Jonny Nikolaisen	Mainstream
Joachim Buarø	Erling Haug
Dag Davik	Mørenot
Rune Hansen	Aanderaa
Erling Skjevrak	AKVAgrouP
Finn Viktor Willumsen	ACE
Knut Gunnes	Monaqua
Erik Høy	SINTEF Fiskeri og havbruk
Østen Jensen	SINTEF Fiskeri og havbruk
Leif Magne Sunde	SINTEF Fiskeri og havbruk
Finn Udesen	Rullende avprøvning, Dansk Svineproduktion
Hans Peter Endal	OCEA
Britt Lønnaas	Standard Norge
Trond Lillebø	Selstad
Kjetil Holvik	Selstad
Jørgen Walaunet	Aquastructures
Håvard Nybø	Villa group
Aud Alming	Rømmingskommisjonen for akvakultur / Norges forskningsråd
Frank Larsen	REFA
Roar Østebøvik	Karmsund redskap
Einar Brendløy	NOFI
Roar Mentzoni	NOFI
Frank Aage Vikedal	Noomas

**4.2 Program**

## B e n c h T e c h   W o r k s h o p

**Objektiv uttesting, praktisk langtidsutprøving og benchmarking  
av teknisk utstyr for havbruk**

**SINTEF Flume-tank, Hirtshals, Danmark, tirsdag 13.11.2007**

Tilrettelagt av SINTEF Fiskeri og havbruk med støtte fra Fiskeri- og  
havbruksnæringens forskningsfond og Innovasjon Norge

	Når	Hva	Hvem
Sesjon 1: Et sideblikk til andre industrier	0900 - 0915	Velkommen, praktisk informasjon og agenda	Leif Magne Sunde, SINTEF Fiskeri og havbruk
	0915 - 0945	Objektiv produkttesting – et sideblikk til andre næringer. Bakgrunn og motivasjon for seminaret.	Leif Magne Sunde / Knut Gunnes, Monaqua
	0945 - 1015	Dansk Svineproduksjon – ”Den rullende afprøvnings” – noe å lære?	Finn Udesen, Dansk Svineproduksjon
	1015 - 1045	Bilindustrien – erfaring og metode fra NCAP-testing.	Østen Jensen, SINTEF Fiskeri og havbruk
	1045 - 1115	Standard Norge - Om prøvingsmetoder og erfaring med produkttesting fra andre fagområder	Britt Stokke Lønaas, Standard Norge
	1115 - 1130	Diskusjon	Ordstyrer Leif Magne Sunde
	1130-1215	<i>Lunsj</i>	
	1215 - 1245	Objektiv uttesting – praktisk eksempel: Presentasjon av data fra tester av koblingsplater til rammefortøyning.	Østen Jensen
Sesjon 2: Objektiv testing av utstyr til havbruksindustrien	1245 - 1300	Praktiske prøver – informasjon	Kurt Hansen, SINTEF Fiskeri og havbruk
	1300-1500	Objektiv uttesting – praktisk eksempel: Demonstrasjon av test av not og loddsetting av merd i flumetank.	Kurt Hansen & Østen Jensen
	1500-1530	<i>Kaffepause</i>	
	1500-1630	Gjennomgang av resultater fra flumetank, samt presentasjon av tidligere forsøk.	Østen Jensen
	1630-1800	Diskusjon og oppsummering – framtidige behov og muligheter for objektiv uttesting: Hvilke? - Kortidstest - Langtidstest - Praktisk bruk Hvordan? - Hvilket utstyr – produktgrupper - Protokoller - Organisering - Infrastruktur - Finansiering	Ordstyrer Leif Magne Sunde  Forberedte innlegg fra:  Oppdrettselskaper v/ Jonny Nikolaisen  Teknologiprodusenter v/Hans P. Endal
	1800	Avslutning	
	2000	Felles middag	

### 4.3 Artikkel fra Kyst.no

# kyst.no

- en tjeneste levert av norsk fiskeoppdrett as

## Vil benchmarke oppdretts-teknologien

**I prosjektet BenchTech ønsker Sintef og Monaqua å utvikle et system for objektiv uttesting og benchmarking av teknologier og prosedyrer i oppdrettsnæringen.**

[Pål Mugaas Jensen](#)

Det har lenge vært tradisjon for uavhengig uttesting av teknologier innen andre industrier, ikke minst i for eksempel oljeindustrien og bilindustrien. Dette mener vi det nå er på tide å gjøre noe med, sier prosjektleder fra Sintef Fiskeri og havbruk, Leif Magne Sunde. Under Produktivitetskonferansen i forrige uke i Kristiansund holdt han et foredrag der han presenterte temaet.

I prosjektet ønsker en å bla beskrive et system for objektiv uttesting (korttidsuttesting) og benchmarking (langtidsuttesting) av havbruksteknologi. Dessuten vil en prøve å utarbeide protokoller og metoder for dette.

- Myndighetene stiller jo krav om dokumentasjon av teknologier, men det foreligger ennå ikke systemer for slik uttesting. Nå kan Norge styrke sin posisjon innen havbruk, dersom vi velger å legge premissene for objektiv uttesting, sier Sunde.

Han sier det er viktig at man i prosjektet finner et ambisjonsnivå og format som er i samsvar med de behov som er i næringen. Derfor ønsker han en bred deltagelse også fra utstysprodusenter og brukere i prosjektet.

Av eksempler på hva som kan testes objektivt, nevner han tau, lys, fôringsteknologi, koblingspunkt i fortøyninger, anker, pumper, telleutstyr, biomassemålingsutstyr, sorteringsutstyr, sensorer, not, merd, lodd, video. Blant annet.

Prosjektet startes for fullt opp med en workshop som skal avholdes i Flume tank, i Hirtshals, 13.november.

- Der har vi inviterte med deltagere fra industri og kompetansemiljø for å etablere en dialog og diskutere tematikken gjennom praktiske eksempler.

Han sier at om noen flere har ønske om å delta er det bare å ringe.

Resultatene fra workshop vil ellers bli presentert på Tekmar-konferansen 4. og 5. desember i Trondheim.

Rapporten blir også tilgjengelig på [www.tekmar.no](http://www.tekmar.no)

Publisert: 08.11.07 kl 20:55