



**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 2005 – Innovasjon i havbruk. Oppsummering fra seminar 7. og 8. desember 2005 i Trondheim.**

FORFATTER(E)

Leif Magne Sunde

OPPDRAKSGIVER(E)

Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond, Innovasjon Norge, Norges forskningsråd

RAPPORTNR. <b>SFH A054063</b>	GRADERING Åpen	OPPDRAKSGIVERS REF. Terje Flatøy, Svein Hallbjørn Steien, Rolf Giskeødegård	
GRADER. DENNE SIDE Åpen	ISBN 82-14-03321-7	PROSJEKTNR. 840160	ANTALL SIDER OG BILAG 16
ELEKTRONISK ARKIVKODE I:\84_havbr\Pro\840160 - Tekmar 2005\Rapport\TEKMAR_rapport_2005.doc		PROSJEKTLEDER (NAVN, SIGN.) Leif Magne Sunde	VERIFISERT AV (NAVN, SIGN.) Torgeir Edvardsen
ARKIVKODE	DATO 15.12.2005	GODKJENT AV (NAVN, STILLING, SIGN.) Jostein Storøy (Forskningsjef)	

## SAMMENDRAG

TEKMAR 2005 ble arrangert på Britannia Hotell, Trondheim, 7. og 8. desember 2005. Det var tredje gang TEKMAR ble arrangert. En oppslutning fra over 90 deltagere, er med på å bekrefte at arenaen har en viktig funksjon. Deltagerne var fordelt med 68% fra næringsaktører, 8% fra offentlige aktører samt 24% fra forskning og utdanning.

Arrangementet var tilrettelagt av SINTEF, med Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (prosjektnr. 141014), Innovasjon Norge (prosjektnr. EMJS\_2005/011594), Norges forskningsråd (prosjektnr. 173549/S40), FHL Havbruk, NME, NLTH og TBL som samarbeidspartnere. Under TEKMAR 2005 ble det gjort fordypninger innen tre tema: not/begroing, måling samt transport/logistikk. Gjennom innlegg fra foredragsholdere med ulike ståsteder ble temaene belyst. På slutten av andre dag ble "TEKMAR-oasen" introdusert; et nytt redskap for ytterligere å legge til rette for kontaktknytting mellom aktørene i havbruksnæringa, spesielt med henblikk på "koblingsvirksomhet" for samarbeidsaktiviteter.

I rapporten oppsummeres tema/problemstillinger som aktører innen oppdrett i sjø ser som sentrale områder der det må gjennomføres FoU aktiviteter i framtiden. Informasjon fra idèseminaret, inkludert presentasjoner, er tilgjengelig på [www.tekmar.no](http://www.tekmar.no).

STIKKORD	NORSK	ENGELSK
GRUPPE 1	TEKMAR	TEKMAR
GRUPPE 2	Idedugnad	Workshop
EGENVALGTE	Havbruksteknologi	Aquaculture technology
	Innovasjon	Innovation
	Teknologiutvikling	Technology development

## Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Introduksjon</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Resultater fra idédugnad / seminar</b> .....	<b>6</b>
2.1	Tema og presentasjoner.....	6
2.1.1	Velkommen og motivasjon .....	6
2.1.2	Not og begroing – henger verdiene i en tynn tråd?.....	6
2.1.3	Måling og registrering – hvordan øke presisjonen i havbruk ?.....	7
2.1.4	Transport og logistikk – strukturelle utfordringer; trussel eller mulighet ?.....	7
2.1.5	Rom for samarbeid.....	8
2.2	Resultater fra rundebordsdiskusjoner.....	9
2.2.1	Generelt .....	9
2.2.2	Tema: Not og begroing .....	10
2.2.3	Tema: Måling .....	11
2.2.4	Tema: Transport og logistikk .....	11
2.3	TEKMAR–oasen.....	12
<b>3</b>	<b>Avsluttende kommentar</b> .....	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>Vedlegg</b> .....	<b>15</b>
4.1	Bordinndeling.....	15
4.2	Program TEKMAR 2005 .....	16

## TEKMAR – Teknologisk innovasjon i havbruk

Havbruksnæringen står overfor betydelige utfordringer, der konkurransevne er kritisk i tiden som kommer. Hovedfokus for TEKMAR er å være en arena der norsk oppdrettsnæring drøfter utfordringer og fremtidens løsninger relatert til teknologi og drift/operasjon av sjøbaserte anlegg, og legger premisser for nasjonale FoU-strategier.

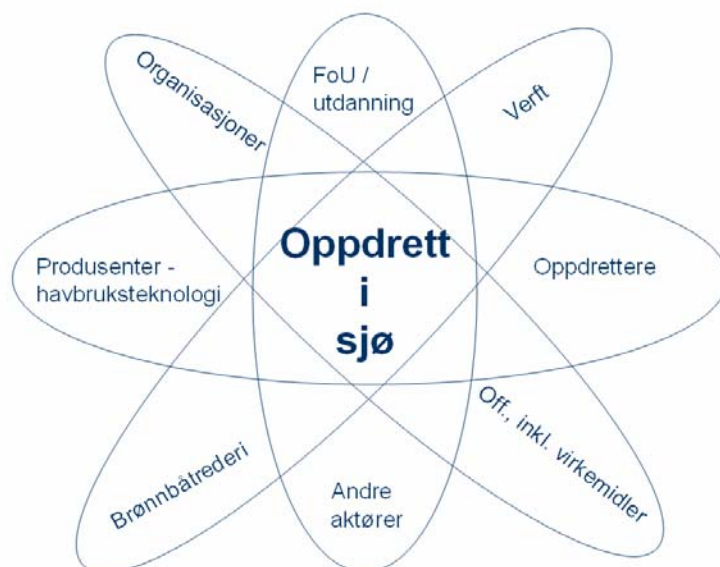
Arrangører er SINTEF, Fiskeri- og havbruksnæringens Forskningsfond, Norges Forskningsråd, FHL Havbruk, TBL, NLTH, NME og Innovasjon Norge. SINTEF har hovedansvar for praktisk tilrettelegging og gjennomføring.

Programkomite for TEKMAR 2005: Kjell Maroni (FHL Havbruk), Olav Jamtøy (NLTH), Egil Holland (TBL), Halvard Olafsen (NME), Svein Hallbjørn Steien (Innovasjon Norge), Torgeir Edvardsen (SINTEF Fiskeri og havbruk) og Leif Magne Sunde (SINTEF Fiskeri og havbruk).



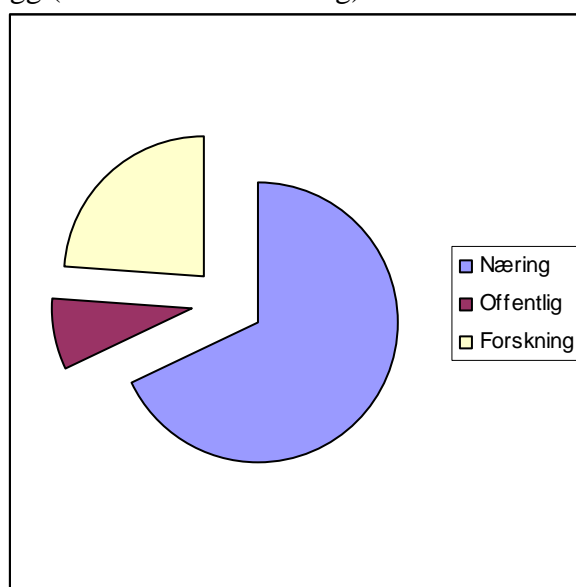
## 1 Introduksjon

TEKMAR er en arena der en søker å bidra til å øke innovasjonstakten i norsk havbruksnæring, med hovedfokus på sjøbasert produksjon. Den overordnede tanken bak TEKMAR er at det er mange aktører innen den sjøbaserte næringa som har ulike ståsteder, og som ønsker nye impulser for å kunne drive videre innovasjon og holde norsk havbruksnæring i ledende posisjon (*Figur 1*).



*Figur 1. Felles utfordringer for oppdrett i sjø krever kreativt samarbeid fra mange aktører.*

TEKMAR er i ferd med å bli en tradisjon, og ble for tredje gang arrangert i Trondheim, 7. og 8. desember 2005. Over 90 deltagere samlet seg disse dagene på Britannia Hotell. Det var som vanlig en meget god deltagelse fra næringslivet med en hovedvekt av aktører fra teknologiproduserende industri (68% fra næring, 8% fra offentlig, 24% fra forskning / utdanning) (*Figur 2*). Det oppfordres til ytterligere deltagelse fra oppdrettsselskapene, ettersom informasjon om behov og oppgaver fra disse blir sett på som spesielt viktig for innovasjonsprosessen. Deltagerliste er gitt i vedlegg (oversikt bordinndeling).



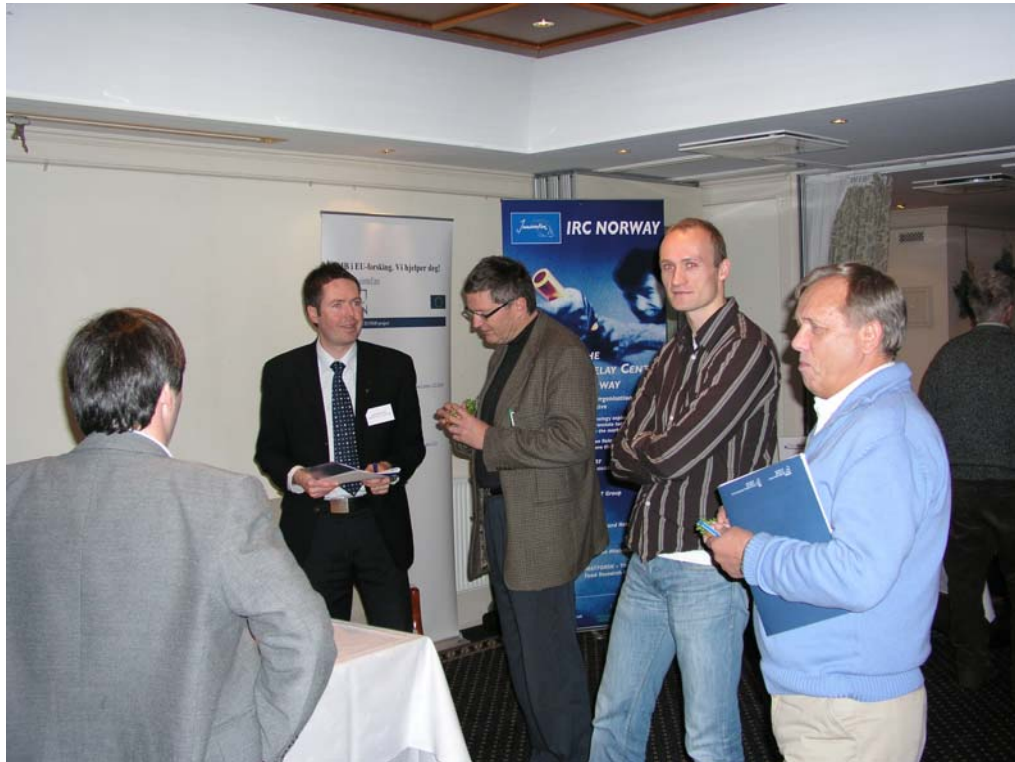
*Figur 2. Fordeling mellom deltagerne på TEKMAR 2005, med meget god oppslutning fra næringsaktører.*

Arrangører var SINTEF, Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond, Innovasjon Norge, Norges forskningsråd, FHL Havbruk, TBL, NLTH og NME. SINTEF Fiskeri og havbruk hadde hovedansvaret for praktisk tilrettelegging og gjennomføring av arrangementet.

Følgende innledere bidrog til arrangementet:

<b>Tittel</b>	<b>Presentasjon ved</b>
"Velkommen til TEKMAR 2005 – morgendagens behov er dagens utfordringer"	Karl Almås, SINTEF Fiskeri og havbruk.
"Realiser de marine visjoner"	Egil Holland, TBL.
"Fem strømninger som vil påvirke oppdrettsfamilien framover".	Tarald Sivertsen, Mainstream
"Økt automatisering – vår løsning på utflagging av produksjon av landbruksutstyr".	Ola Slupphaug, Orkel AS.
"Kan en konstruksjon bli sikker .....?"	Stein Haugen, NTNU.
"Status – hva gjør vi med nøtene i dag?"	Trude Olafsen, SINTEF Fiskeri og havbruk.
"Dette er ikke bra nok med dagens oppdrettsnøter:....."	Halvor Mortensen, Val Videregående Skole.
"Miljønot – 0-visjon kobber i praksis er mulig".	Anders Sæther, Marine Harvest.
"Begroingskontroll – hvordan håndtere begroing på 160 m nøter".	Roar Paulsen, Lerøy Midnor for Alf-Jostein Skjærvik, Salmar.
"Primer, silikon og annen type behandling av nøtene – hvilke alternativer er realistiske?"	Øistein Antonsen, NETKEM.
"Bak 3 mm tykke tråder oppbevares verdier for 20 millioner – er det oppdretterne eller forsikringsselskapene som sover best?"	Geir Bjarne Myre, NEMI Norway Energy & Marine Insurance ASA
"Innovasjon i maritim og marin industri – hva kan vi lære av hverandre?"	Egil Holland, TBL.
"Måling og presisjon – hvordan bruke data for å bli bedre?"	Trond Gulbrandsøy, Aanderaa.
"Slike målinger ønsker jeg meg!"	Roar Paulsen, Lerøy Midnor.
"Mikro og nano - muligheter for ny teknologi i fremtidens havbruk?"	Ralph Bernstein, SINTEF IKT.
"Hvordan tenker store selskaper logistikk".	Viktor Varan, Gilde.
"Færre slakteri og settefiskanlegg – økte avstander – konseptuelle implikasjoner?"	Jostein Storøy, SINTEF Fiskeri og havbruk.
"Bløgging på mærkanten - Et mareritt fra gamle dager eller en bærebjelke i moderne oppdrett?"	Cato Lyngøy, Pan Fish
"Mennesker - hvordan håndtere kompetanse i en syklisk næring?"	Marit Dille, Val Videregående Skole.
"Hindringer for innovasjon i fiskeri- og havbruksnæringen".	Heidi Wiig Aslesen, NIFU STEP.
"MARUT – muligheter innen nyskapsområdet sjømat".	Torgeir Edvardsen, SINTEF FH / Cato Lyngøy, Pan Fish

Arbeidsformen var uformell, der det var innledninger og rundebord-diskusjoner med "gul-lapp-seanser" (ca. 8 personer pr. bord). I tillegg ble det på dag to gjennomført en såkalt "TEKMAR-oase", der målet var å legge enda bedre tilrette for nettverksaktiviteter i forhold til enkelttema, inkludert med hensikt å søke å etablere samarbeidsaktiviteter (Figur 3). Det var også utstilling av postere.



*Figur 3. TEKMAR-oase på måling der ”diskusjonene står i kø”.*

## 2 Resultater fra idèdugnad / seminar

### 2.1 Tema og presentasjoner

TEKMAR 2005 var inndelt i 5 hovedbolker:

1. Velkommen og motivasjon
2. Not og begroing – henger verdiene i en tynn tråd ?
3. Måling og registrering – hvordan øke presisjonen i havbruk ?
4. Transport og logistikk – strukturelle utfordringer; trussel eller mulighet ?
5. Rom for samarbeid

Presentasjonene er tilgjengelige på [www.tekmar.no](http://www.tekmar.no). Nedenfor gis korte sammendrag og kommentarer til foredragene.

#### 2.1.1 Velkommen og motivasjon

Karl Almås, SINTEF FH: Havbruksnæringen står kontinuerlig overfor nye utfordringer i en stadig mer internasjonal setting. Samtidig har vi med vår vekselvise utvikling mellom maritime/marine næringsgreiner det beste utgangspunktet for å sikre en vedvarende posisjon i et internasjonalt marked om vi gjør de riktige grep.

Egil Holland, TBL: Store utfordringer gjør møteplasser som TEKMAR viktige. Utnyttelsen av havets ressurser har så vidt begynt. Mange offentlige dokumenter peker på næringen, men hvordan skal man evne å operasjonalisere ?

Tarald Sivertsen, Mainstream: 5 strømninger som vil påvirke næringen framover er: kampen om ferskvannet, kampen om arealet (behov for en ny LENKA ?), driftsmetoder/teknologi (er den norske troen på størrelse faktabasert ?), marked og logistikk. Kapital har ikke vært og vil ikke bli noen knapphetsfaktor.

Ola Slupphaug, Orkel: Har tatt opp kampen mot utflagging ved å gjennomføre økt grad av automatisering. For å oppnå resultater handler det om å tørre å satse. Samtidig stiller det økte og andre krav til de ansatte. Automatisering stiller store krav til planlegging, samtidig som de ansatte må bekle en operatør-funksjon.

#### 2.1.2 Not og begroing – henger verdiene i en tynn tråd?

Stein Haugen, NTNU: Faglige betraktninger rundt risiko. Risiko = sannsynlighet x konsekvens. Risikoen er aldri lik null. Risiko er alltid koblet sammen med nytte. Samfunnsnyttene må veies mot hensynet til miljøet.

Trude Olafsen, SINTEF FH: Er store variasjoner i begroing på anlegg fra år til år. Fordrer konstant overvåking av situasjonen på anlegg. Kunnskapen om dyrene som begror på nøtene sett fra et oppdrettsfaglig ståsted er begrenset. Ulike metoder for å kontrollere begroing er utbredt, og det er en trend å søke å unngå bruk av kobber.

Halvor Mortensen, Val VGS: Enhetene har vokst – men har håndteringsløsningene vokst tilsvarende ? For å ha sikrere nothåndtering bør kanskje spesialister utdannes.

Anders Sæther, Marine Harvest: Har etablert metoder for bruk av miljønot på stålanlegg, der en foretar notskifte på dato med spesialiserte serviceteam. En ren not gir dokumentert lavere fôrfaktor, og har følgelig stor innvirkning på økonomi. Arbeider nå for å etablere metode for miljønot på plastringer. Teknologier må være utprøvd og dokumentert før de settes i produksjon.

Roar Paulsen, Lerøy Midnor: Roar var ”stand in” for Alf-Jostein Skjærvik: Er utfordringer med å håndtere begroing på store merder (157 m Ø). Viktig med rutiner for forebyggende håndtering av begroing, ettersom enheter kan bli veldig tung om nota står for lenge. Ser klart behov for å utvikle bedre konsepter.

Øistein Antonsen, Netkem: Alternative løsninger for å impregnere / behandle nøter ble gjennomgått. Bruk av primer kan alene redusere kobberbruk med 30-50%. Innspill til prosjekt: ”Hvordan har folk det egentlig på merdkanten?”

Geir Bjarne Myre, NEMI: 80-90 % av skadene på oppdrettsanlegg kan unngås med bedre kontroll, forståelse og utdanning. Øke fokus på preventive tiltak som oksygenmålinger/kameraovervåkning, forbedringer av materiale og konstruksjon samt sertifiseringstiltak. Island: et helt annet syn på rømming enn det en har i Norge.

### **2.1.3 Måling og registrering – hvordan øke presisjonen i havbruk ?**

Egil Holland, TBL: Produsenter av havbruksteknologi inngår i den maritime næringsklynge. Næringen vil kunne bygge videre på de erfaringer man tidligere har gjort, og gjør, innen andre marine og maritime næringsgrener.

Trond Gulbrandsøy, Aanderaa Data Instruments: Eksisterer et stort utvalg av måleteknologier som er anvendt innen andre marine disipliner. Skjer en betydelig teknologiutvikling, samtidig som økte kvantum gjør at prisene på basisteknologiene reduseres, og følgelig i sterkere grad kan introduseres i havbruksnæringen. Viktig å gjøre måledata tilgjengelig for brukere.

Roar Paulsen, Lerøy Midnor: Målinger vil bli viktigere framover. I en mer intensiv produksjon, øker betydningen av å ha ”ferske data”. For eksempel ønskelig med kontinuerlig biomassemåling, måling som viser belastningen på miljøet til enhver tid, indikator for groe på nota, strømmålinger (overstrøm/understrøm), sikkerhet for folket, samt hvilke belastninger som er på anleggskomponenter.

Ralph Bernstein, SINTEF IKT: I framtiden knyttes i økt grad elektronikken til omverden – intelligente omgivelser. Stadig flere sensorløsninger utvikles, de blir mindre og rimeligere, og vil kunne introduseres i havbruket for økt presisjon og kontroll.

### **2.1.4 Transport og logistikk – strukturelle utfordringer; trussel eller mulighet ?**

Viktor Varan, Gilde: Har et stort produktspekter, som stiller store krav til god varestrømstyring. Logistikkmålinger er et viktig redskap der en ser prognose, kundeønske og leveranse sammen.

Jostein Storøy, SINTEF FH: Skjer store endringer i bl.a. slakteristruktur, som åpner for nytenkning både med hensyn til utforming av logistikk-løsninger, men også for utforming av teknologikonsepter, som for eksempel brønnbåt.

Cato Lyngøy, PAN Fish (Figur 4): Bløgging på merdkant blir brukt i Canada og Chile, og har sine fordeler. Bl.a. fra et fiskevelferdsmessig ståsted kan det sees som riktigere å transportene en avlivet laks. Er flere utfordringer for et slikt konsept i Norge, men kan åpne for muligheter som vil kunne ha innvirkning på utforming av føringsbåter for laks.



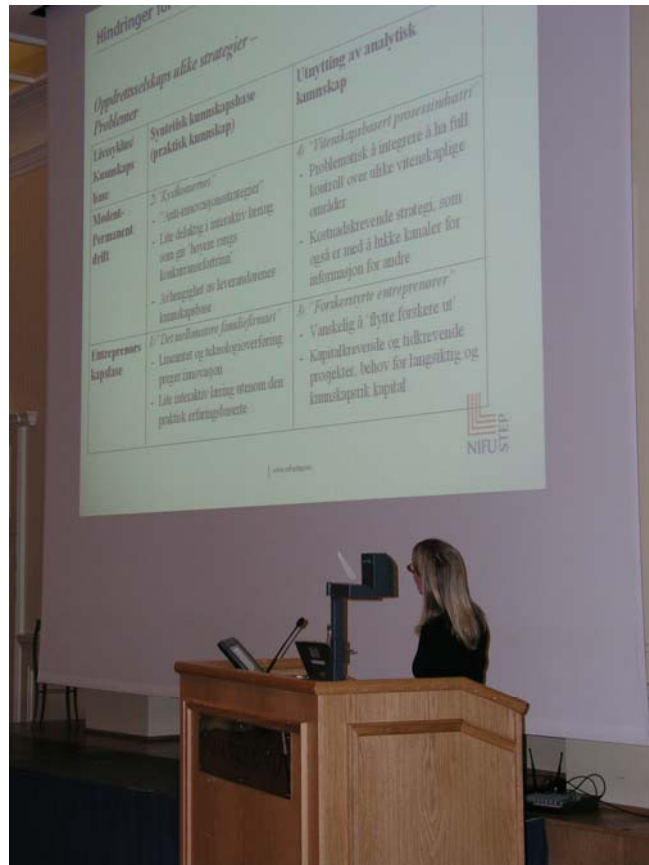
*Figur 4. Cato Lyngøy's foredrag om "stun and bleed" konseptet ble meget godt mottatt av en lydhør forsamling.*

### **2.1.5 Rom for samarbeid**

Marit Dille, Val VGS: Havbruksnæringen sliter generelt med rekrutteringen, og å gjøre noe med dette er en oppgave for alle i næringa. Står i fare for å få for lite kompetent personell til å ta ut potensialet som næringa har.

Heidi Wiig Aslesen, NIFU Step (Figur 5): Studie viser at teknologileverandørene er innovatører som går med halv fart. En hovedutfordring for innovasjonsprosessen er at oppdretterne er kritiske – men ikke krevende kunder - overfor sine leverandører. Kun ved å arbeide målrettet sammen kan en komme videre mot å lage bedre produkter.





Figur 5. Heidi Wiig Aslesen gir betraktninger om hvilke utfordringer innovasjonssystemet har i havbruksnæringen.

Torgeir Edvardsen, SINTEF FH / Cato Lyngøy, PAN Fish: MARUT ([www.marut.no](http://www.marut.no)) er et initiativ for å etablere gode samhandlingsprosesser for nyskaping i norsk maritim næring. Næringen har behov for å komme seg videre. "Krysningsfrodighet".

## 2.2 Resultater fra rundebordsdiskusjoner

Årets utgave av TEKMAR var mer "spisset" på utvalgte tema sammenlignet med de to foregående. Diskusjoner foregikk derfor rundt mer begrensede tema, noe som ga mer fokuserte "gul-lapper".

### 2.2.1 Generelt

- Mer åpenhet i oppdrettsnæringen må til. Ingen forblir verdensmester – må vise vilje til å fornye seg. Stort spørsmålsteget ved utflaggingen.
- Oppdretterne har for dårlig teknisk innsikt til å etterspørre bedre løsninger. Teknologit utviklingen går primært på oppskalering.
- Savner flere innspill fra oppdretter. Hvilke problemer / utfordringer ser de for seg fremover (store / små)? Kan de samles for å gi TEKMAR innspill om ønsker om utvikling av utstyr som kan lette / bedre driften på anlegg?
- Konservativ holdning til ny teknologi og løsninger. De valg som gjøres er dårlig fundamentert (dvs. ikke basert på dokumentasjon). Behov for kunnskapsbaserte valg; a) systematisering av kunnskap og b) kunnskap og dokumentasjon ved produksjonsvalg og

innkjøp. Sammensetning av komponenter. Behov for å teste ut og demonstrere at teknologien fungerer – at tingene passer sammen – før løsningene kommer på markedet.

- Viktig med et internasjonalt perspektiv.
- Næringen må ta et felles løft for å rekruttere ungdom til næringen.
- I større grad brukerstyring av forskningsprosjekter. Leverandørindustrien må selv være mer aktiv.
- Norske bedrifter må bli bedre på å utnytte Industriutviklingsprogrammer med statlig støtte. TEKMAR må ta opp dette; a) generell informasjon og b) vise eksempler.
- Utstysleverandørene har vanskelig for å følge med akselrasjoner i næringen fordi oppdrettsselskapene er for uforutsigelige etterspørre (for fokusert på pris).
- Betydning av grunnressursen; ferskvann og fôr. Behovet for og utfordringer knyttet til resirkulering.
- Hvordan evne å kombinere håndverk og industriell tankegang ?
  - Mer spørsmål om løsning med bruk av eksisterende teknologi.
  - Motivasjon, lokalt eierskap og organisering.
  - Økt fokus på sammenhenger og totalproduktivitet.

### 2.2.2 Tema: Not og begroing

- Utviklingen mot større merder og større driftsenheter (lokaliteter): Vi må få belyst endring i risiko knyttet til rømming og miljøkonsekvenser på lokaliteten.
- Store merder: Hva driver denne utviklingen ? Er det frykten for å bli ”hektet av” dersom slike enheter skulle vise seg å ha produksjonsmessige fordeler, eller er det fordi at det er dokumentert at prestasjonene er gode ? Spørsmålet blir om næringens utvikling skal skje basert på frykt eller analyse. Påstand: En er for dårlig å analysere – det er viktigere å ta kjappe beslutninger. Må endre filosofien nå som vi går inn i en tidsalder der en leter etter ”5-øringer”.
- Risiko ved store enheter (157 m). Rutiner ved drift av slike – opplæring – drift. Viktig med ren not – notvaskerobot som vet hvor den er, og som kan detektere hull og slitasje. Fortøyning av store anlegg – risiko og sikkerhet.
- Finne/bruke en organisme som kan ”spise” opp groen ? Selvreising ?
- Utviklingsoppgave: Kvaliteten (målt i strekkstyrke) på notlin er for dårlig i dag når den etter 8 måneder drastisk har redusert styrken. I tillegg krymper 32 omfar (som ny) til 28 omfar (etter 8 måneder).
- Blåskjellvakt – som varsler ved settling.
- Behov for å dokumentere hvordan nota står i sjøen. Lage et demoprojekt for å vise hvordan nota faktisk står i sjø.
- Notposeproduksjon er det et stort potensiale for automatisering på:
  - Utfordring å beholde kunnskap i Norge
  - Kunnskapsbasen er i bedriften
  - Symaskinrobotisering (hente input fra tekstilindustrien)
  - Kontakt mot bedrifter som har tatt robotisering i bruk
- For not så henger materialteknologien etter. Ny type notlin – må forskes på dette.
- Må tenke nytt, og kanskje frigjøre seg fra ”not”. Må se på hva som faktisk er oppgaven – en enhet for å holde fisk i sjø på et avgrenset område. Heller fokusere på at ”denne” må stå stabilt, og gi et stabilt miljø, helt uavhengig av materiale.
- Rømming: Det er et misforhold på lodd-siden. Må tenke annerledes – kanskje se på lodd etter modell av tråldører, for å bruke strøm til å øke den nedadrettede kraft.

- Risiko: Hvorfor er det variasjoner i groe? Må ha redskaper som gjør at en evner å ha en kontinuerlig oppfølging. Kanskje også behov for å utdanne spesialister i næringen som er god på groe og begroingskontroll?
- Større enheter: Ikke se på tetthet eller areal. Se på de faktiske forhold som er ”der” fisken blir drettet opp. For eksempel lage et langt anlegg for å bedre gjennomstrømningen.
- Flere innspill til mulige veier å gå for å håndtere begroing:
  - Sprit-tusj på propeller (brukes på seilbåter, og gror ikke på)
  - DPI
  - Teflon
  - Finnes maling som det ikke setter seg skitt på = ”Lotus effekten”
  - TECTYL 2005. Brukt for å hindre vanninntrengning i instrumenter. Er et stoff som aldri blir hardt, og som av den grunn hindrer groe.
  - Alginatprodukt (produsert i Australia)
  - Maling innblandet ”Chillipepper” brukes i Asia.
  - Maling med Roundup brukes på seilbåter.

### 2.2.3 Tema: Måling

- Fremtidens helsekontroll er avhengig av hyppigere og bedre biomassemålinger, spesielt på småfisken.
- Fiskevelferd / helse som parameter for utvikling av utstyr (vanngjennomstrømning, oksygentilgang).
- Være sikker på at fisken faktisk spiser fôret. Er man i dag for styrt av produksjonsplaner, og bare ”må” ha ut den foreskrevne daglige rasjon av fôr ?
- En vet altfor lite om hvordan fisken har det.
- Overvåkning av fisk, dødfisk, oksygen etc i store enheter.
- Personalarm (alenearbeid) for røktere. Alle passasjerer på ”Danskebåten” må ha på seg en brikke. Undersøke hva slags teknologi dette er.
- Måling er komplisert, men viktig. Må utdanne røktere for å måle oksygen osv. Arrangere brukerseminar der det settes fokus på kompetanse om måling.
- Vurdere behov og muligheter for utvikling av analyse- og prøvemethoder (standarder) til bruk i havbruk. Utvikle metoder for hvordan målingene skal utføres for å få sammenlignbare data som holder seg over tid.

### 2.2.4 Tema: Transport og logistikk

- Det virker som transportører (brønnbåter) ikke er inkludert som en del av næringen, med næringsutvikling på samme måte som andre ledd i verdikjeden.
- Hvorfor ikke kombinere økt ønske om sjøtransport og anbefaling om ”stun and bleed” på anlegg ? Foreta prosessering om bord. Trolig kostnadseffekt om kapasiteten er stor nok. Vesentlig kvalitetsforbedring og vesentlig forbedring av smittevern.
- Fabrikkrålerkonseptet:
  - Brønnbåt med slakteri
  - Slakting i internasjonal sone
  - Billig arbeidskraft
  - Fisk oppdrettet i Norge
  - Selskap etableres i internasjonal sone og kjøper fisken for slakting/videreforedling der.
  - Selges så til EU uten toll.
- Bløgging på merd – hvilke synspunkter har myndigheter og regelverk på dette ?

- Kvalitet og etikk, inkludert bruk av CO2 for å bedøve fisk.
- Brønnbåt – er vi best i verden eller er det bare noe vi tror ? Kan lukking av brønnbåter være med på å redusere smittefare ?
- Støyisolering av brønnbåter – vi kan lage gode nok brønnbåter som tilfredsstillende de krav fisken har ?
- Oksygenkontroll i ventemerder for å redusere stress på fisken før slakting.
- Optimalisere slaktebåt.
- Betydning og utfordringer knyttet til pre-rigor filetering.

### 2.3 TEKMAR–oasen

På avslutningen av dag to ble det introdusert et nytt konsept kalt ”TEKMAR-oasen”. Deltagerne ble invitert til å søke sammen rundt de tema som var presentert, med mål å søke å etablere en bedre dialog, og om mulig samarbeidsaktiviteter.



Oasen fungerte bra, og kan være en mer aktiv måte å få i gang samarbeid på. Det kom inn flere innspill til prosjektsamarbeid, og ligger også et skjema på [www.tekmar.no](http://www.tekmar.no) der interessenter kan meddele sin interesse, og etter hvert vil det være aktuelt å legge ut en egen side for denne koblingsvirksomheten på [www.tekmar.no](http://www.tekmar.no).

Foreløpige ”tilkjenninger” er:

<b>Problemstilling</b>	<b>Kontaktinformasjon</b>
Måling av fôropptak / distribusjon ved medisinfôring. Sammenligne ulike tildelingsmetoder – finne faktorer som har sentral betydning for jevn distribusjon av spesiell diett.	Bård Skjelstad, Schering-Plough Animal Health
Hvordan etablere forskningsmetodikk for individuell måling av fôropptak / medisinoptak i en stor fiskepopulasjon. Krever merking av fôrpellet ? Merking av fisken ?	Bård Skjelstad, Schering-Plough Animal Health
Begroingsmåler.	Alf Hildre, Mørenot
Sensorer for kommunikasjon under vann. Tagger.	Ralph Bernstein, SINTEF
Måleparametre og målemetoder for å overvåke risiko mht mattrygghet i havbruk. Avklare og kartlegge forhold knyttet til risiko mhp matvaretrygghet i havbruksnæringen.	Kari-Anne Lenvik, Essentia
Sensorer for å måle parametre i merd.	Torodd Tennøy, Thelma
Måling av notstilling, miljøparametre i nota som forteller fiskens dagsform. Løsning for kontinuerlig biomassemåling.	Cato Lyngøy, PAN Fish
Løsninger for overføring av bilder fra måler via GPRS nettet.	Jan-Erik Steen, Octopus
Oksygen i hele brønnbåtbrønnen (god vannsirkulasjon).	Jan-Erik Steen, Octopus

### 3 Avsluttende kommentar

Med TEKMAR 2005 er det tredje arrangementet avholdt. Tilbakemeldingene for 2005 har vært positive. TEKMAR er i ferd med å etablere seg som en tradisjon. At det er mange ”gjengangere” tar vi til inntekt for at dette er en arena der folk finner det verdifullt å delta. Med over 90 deltagere i en tid preget av ”juleinnsjutt”, intenst arbeid i forhold til innføring av NYTEK regelverket fra kommende nyttår m.v., ser en klart at TEKMAR er en arena som evner å skape interesse. Både det at en satte tyngre fokus på tre utvalgte temaområder, samt at en gjennom TEKMAR-oasen gjorde det mulig med en enda mer direkte dialog, ble sett på som positivt av deltagerne.

Utfordringen videre er å evne å løfte større samarbeidsprosjekter. Inntrykket fra årets TEKMAR er at deltagerne utviser større interesse for dette. Dette henger sannsynligvis også sammen med den generelt gode økonomiske situasjonen som er i næringen. Det er derfor å håpe på at aktørene finner sammen og i fellesskap søker å arbeide fram nye og bedre teknologier, nå som de økonomiske betingelser gjør dette mulig.

Det ligger tilrette for å søke å utvikle samarbeidsprosjekter på tvers av industriorganisasjoner, finansieringsinstitusjoner, bedrifter, forsknings- og utdanningsinstitusjoner, samt offentlige myndigheter. TEKMAR, inkludert gjennom nettsiden [www.tekmar.no](http://www.tekmar.no), er blitt en ”møteplass” mellom de fysiske arrangementene. Bruk gjerne tilretteleggerne av arrangementet som diskusjonspartnere for eksempel i forbindelse med partnersøk, prosjektutvikling m.v., slik at en kan katalysere samarbeidsaktiviteter som kan bidra til innovasjon og nyskaping.

Vi oppfordrer ”Tekmaristene” til å følge med på nettsiden, der man framover har som mål å legge ut informasjon, invitasjoner til samarbeid m.v. Det understrekes at for å få ut resultater fra prosessen er en avhengig av at de enkelte aktører bidrar, og søker å initiere og delta i de aktiviteter som lanseres. I denne sammenheng oppfordres det til å benytte kontaktadresse på nettsiden, dersom en ønsker å diskutere utspill, ønsker å bli satt i kontakt med andre osv.

Vi vil begynne å arbeide med utvikling av program for TEKMAR 2006, og oppfordrer aktørene å melde inn ønsker om tema, innspill til presentasjoner m.v. slik at en også neste høst kan få et godt og stimulerende arrangement.

**Helt til slutt: Økt innovasjon i havbruk blir først skikkelig slagkraftig dersom majoriteten av aktørene involverer seg, og gir hverandre impulser for å bygge framtidens løsninger på.**



## 4 Vedlegg

### 4.1 Bordinndeling

#### Bord 1

Jo Arve Alfredsen	NTNU
Per Johan Røttereng	Rambøll
Nils Betten	Betten Maskinstasjon
Roland Johansen	Høytrykk Midt-Norge
Svein Tveiten	Rantex
Jan Brødreskift	Fiskeridir. region Trøndelag
Oskar Bøklepp	Hydrotech
Finn Victor Willumsen	A-Pro-Pos

#### Bord 5

Ralph Bernstein	SINTEF IKT
Jostein Storøy	SINTEF Fiskeri og havbruk
Øistein Antonsen	Netkem
Gunnar Kindsbækken	Storvik
Torodd Tennøy	Thelma
Marit Dille	Val Vgs.
Per Gunnar Kvenseth	Norsk Sjømatsenter
Kjell Øyvind Arntzen	Fiskmer

#### Bord 2

Karl Almås	SINTEF Fiskeri og havbruk
Arne-Gunnar Brandvold	Ørsta Aqua Systems
Tor Arne Johansen	NOFI
Jan-Erik Steen	Octopus Marine
Jon Arne Grøttum	FHL Havbruk
Bernhard Østebøvik	Marine Harvest
Ola Slupphaug	Orkel
Georg Nasset	AKVAsmart

#### Bord 6

John A Bjørgen	SINTEF
Leif Arne Nygård	Teknologisk Institutt
Bård Skjelstad	Schering-Plough
Leon Pedersen	MS Solvik
Jørn Ekrem	NTFK
Erik Høy	NTNU
Bjørn Olav Sunde	IF
Anita Wiborg	Fiskeridir. Trøndelag

#### Bord 3

Bjørn Arstad	Rambøll
Pål Lader	SINTEF Fiskeri og havbruk
Joachim Buarø	Erling Haug
Ole Kristian Nilsen	Steinsvik
Geir Kåre Tønnesen	Egersund Net
Roar Paulsen	Lerøy Midnor
Arnt-Ivar Kverndal	STFK
Jan Gausvik	Nor-Mær

#### Bord 7

Torgeir Edvardsen	SINTEF Fiskeri og havbruk
Trond Rosten	NIVA
Roar Burø	APS
Stig Kjelstrup	NOFI
Svein Vestermo	Ørsta Aqua Systems
Tarald Sivertsen	Mainstream
Bredo Mehlin	Hartmark
Kay Gastinger	SINTEF IKT

#### Bord 4

Heidi Aslesen	NIFU Step
Leif Magne Sunde	SINTEF Fiskeri og havbruk
Trond Gulbrandsøy	Aanderaa Data Instr
Ingunn Sviggum	Yara Industrial
Cato Lyngøy	PAN
Kari-Anne Lenvik	Essentia
Geir Bjarne Myhre	NEMI
Andreas Stokseth	Fiskeri og kystdept.

#### Bord 8

Rolf Engelsen	Norconsult
Ulf Winther	SINTEF Fiskeri og havbruk
Petter Gundersen	Noomas
Frank Reier Knudsen	SIMRAD
Lars Jan Thorsen	Selstad
Halvor Mortensen	Val Vgs.
Gunnar Nybø	Marine Rådgivningstjenester
Viktor Varan	Gilde

#### Bord 9

Arne Fredheim	SINTEF Fiskeri og havbruk
Ole-Erik Gunnulfsen	Nortek
Victor Jensen	Noomas
Frode Mastad	APS
Kjell Maroni	FHL Havbruk
Anders Sæther	Marine Harvest
Kristin Thorud	Fiskeri og kystdept.
Dag Kolberg	Helgeland Plast

#### Bord 10

Stein Haugen	NTNU
Kjell Olafsen	SINTEF Materialer og kjemi
Alf Hildre	Mørenot
Ivar Skarhaug	Brødrene Flaarønning
Endre Leite	Hydrotech
Britt Stokke Lønnås	Standard Norge
Asbjørn Stensvold	Norway Royal Salmon
Morten Lønseth	SINTEF Fiskeri og havbruk

#### Bord 11

Ludvig Karlsen	NTNU
Trude Olafsen	SINTEF Fiskeri og havbruk
Einar Holmefjord	Lift-up Akva
Svein Ove Rabben	Egersund Net
Alf Jostein Skjærvik	Salmar
Egil Holland	TBL
Geir Tevassvold	STFK Aquareg
Øyvind Prestvik	SINTEF Fiskeri og havbruk

## 4.2 Program TEKMAR 2005

### Onsdag 7. desember

Kl: 1100-1230 Registrering / kaffe

Kl: 1130-1230 Lunsj

#### Velkommen og motivasjon

Kl: 1230-1250 "Velkommen til TEKMAR 2005 – morgendagens behov er dagens utfordringer". Karl Almås, SINTEF Fiskeri og havbruk.

Kl: 1250-1315 "Innovasjon i maritim og marin industri – hva kan vi lære av hverandre?" Egil Holland, TBL.

Kl: 1315-1335 "Fem strømninger som vil påvirke oppdrettsfamilien framover". Tarald Sivertsen, Mainstream

Kl: 1335-1400 "Økt automatisering – vår løsning på utflagging av produksjon av landbruksutstyr". Ola Slupphaug, produksjonssjef Orkel AS.

Kl: 1400-1430 *Responsrunde ved bordet. GUL-lapp-seanser. Ideer, synspunkter, innspill, tanker. Meldinger og synspunkter fra salen.*

Kl: 1430-1500 Kaffe / mingling / gul-lapp på tavle

#### Not og begroing – henger verdiene i en tynn tråd ?

Kl: 1500-1530 "Kan en konstruksjon bli sikker .....?". Stein Haugen, NTNU.

Kl: 1530-1545 "Status – hva gjør vi med nøtene i dag ?" Trude Olafsen, SINTEF Fiskeri og havbruk.

Kl: 1545-1600 "Dette er ikke bra nok med dagens oppdrettsnøter:.....". Halvor Mortensen, Val Videregående Skole.

Kl: 1600-1620 "Miljønot – 0-visjon kobber i praksis er mulig". Anders Sæther, Marine Harvest.

Kl: 1620-1640 "Begroingskontroll – hvordan håndtere begroing på 160 m nøter". Alf-Jostein Skjærvik, Salmar.

Kl: 1640-1700 "Primer, silikon og annen type behandling av nøtene – hvilke alternativer er realistiske?". Øistein Antonsen, NETKEM.

Kl: 1700-1730 *Responsrunde ved bordet. GUL-lapp-seanse / fruktpause / kaffe*

Kl: 1730-1750 "Bak 3 mm tykke tråder oppbevares verdier for 20 millioner – er det oppdretterne eller forsikringselskapene som sover best ?". Geir Bjarne Myre, NEMI Norway Energy & Marine Insurance ASA

Kl: 1750-1800 Oppsummering/avslutning dag 1

Kl: 1930 Middag – Britannia Hotel

### Torsdag 8. desember

#### Måling og registrering – hvordan øke presisjonen i havbruk ?

Kl: 0830-0850 "Måling og presisjon – hvordan bruke data for å bli bedre?". Trond Gulbrandsøy, Aanderaa.

Kl: 0850-0905 "Slike målinger ønsker jeg meg !" Roar Paulsen, Lerøy Midnor.

Kl: 0905-0930 "Mikro og nano - muligheter for ny teknologi i fremtidens havbruk?". Ralph Bernstein, SINTEF IKT.

#### Transport og logistikk – strukturelle utfordringer; trussel eller mulighet ?

Kl: 0930-0950 "Hvordan tenker store selskaper logistikk". Viktor Varan, Gilde.

Kl: 0950-1005 "Færre slakteri og settefiskanlegg – økte avstander – konseptuelle implikasjoner?". Jostein Storøy, SINTEF Fiskeri og havbruk.

Kl: 1005-1020 "Bløgging på mærkanten - Et mareritt fra gamle dager eller en bærebjelke i moderne oppdrett?". Cato Lyngøy, Pan Fish

Kl: 1020-1100 Responsrunde ved bordet. GUL-lapp-seanser. Ideer, synspunkter, innspill, tanker. Meldinger og synspunkter fra salen.

Kl: 1100-1115 Kaffe / "småmat" / mingling

#### Rom for samarbeid

Kl: 1115-1130 "Mennesker - hvordan håndtere kompetanse i en syklisk næring ?" Marit Dille, Val Videregående Skole.

Kl: 1130-1155 "Hindringer for innovasjon i fiskeri- og havbruksnæringen". Heidi Aslesen, NIFU STEP.

Kl: 1155-1245 "TEKMAR-OASEN". Koblingsvirksomhet i havbruk. Invitasjon til deltagelse i konsortier og samarbeidsprosjekter.

OASE 1: Not og begroingskontroll (Trude Olafsen)

OASE 2: Måling (Øyvind Prestvik)

OASE 3: Transport og logistikk (Jostein Storøy)

OASE 4: Annet (Leif Magne Sunde)

Kl: 1245-1255 "MARUT – muligheter innen nyskappingsområdet sjømat". Cato Lyngøy, Pan Fish

Kl: 1255-1315 Oppsummering / plenumdiskusjon / avslutning. Torgeir Edvardsen

Kl: 1315-1400 Lunsj