



4:

DIGITALE VERKTØY FOR INSPEKSJON OG UNDERSØKELSE

7: Teknologi og mennesker løser klimautfordringene

10: Deep Green – A New Take on Offshore Energy

15: Accurate prediction of next minutes big waves from standard navigation radars





Connecting What's Needed with What's Next™

ADVANCING SUBSEA RESIDENCY

No matter your project challenge, we provide flexibility and efficiency by reducing vessel days and carbon footprints.



■ Connect with what's next at oceanengineering.com/ROV

Copyright © 2020 Oceanengineering International, Inc. All rights reserved.



POST-KORONA - AKSELERERANDE KURSENDRING?



DYP

FRA FORENING FOR FJERNSTYRT
UNDERVANNSTEKNOLOGI NR2, 2020

Sekretariat

Anne M. Mørch
v/Rott regnskap AS
M: 913 89 714
post@ffu.no

Styrets leder

Bernt Ståle Hollund
berntstale.hollund@subsea7.com
M: 41290170

Styremedlemmer

Bernt Ståle Hollund, Subsea 7
Simen Thorgersen, TechnipFMC
Morten Karlsen, Baker Hughes
Anders Tunander, Oceaneering AS
Jone Stangeland, Equinor ASA
Christian Aasen, DeepOcean
Bjørn Tore Lien, Envirent AS
Cato Andersen, IKM Subsea AS

Revisorer

Magne Grønnestad, Marlog
Arnfinn Austrheim Lid, Equinor ASA

DYP MAGASINET

Anders Tunander, Oceaneering
atunander@oceaneering.com
M: 45 78 66 78
Prosjektleder Ann Karene Rasmussen,
Cox kommunikasjonsbyrå
Produksjon Cox kommunikasjonsbyrå
Forsidefoto DNV GL

Annonser

Du finner all informasjon på
www.ffu.no/annonsering

ISSN 1891-0971

På tross av at vi går inn i sommermånadene, er det mange som opplever at vi går inn i ein mørkere periode. I løpet av kort tid har framtidsutsiktene til bransjen vår gått frå å vere optimistiske til usikre. Heldigvis har våre folkevalgte beslutningstakere eit uvurderleg verktøy (statleg fond) tilgjengeleg for å hjelpe til å holde hjula i gang. Regjeringa foreslår å bruke langt meir enn handlingsregel-nivå av «oljepengar» i 2020. La oss håpe det fører til kraftfulle tiltak med lang tidshorison, som stimulerer til at operatørselskapa fortsett å investere på sokkelen. Så får vi tru dei ser at det er riktig å satse på norske leverandørbedrifter for å oppretthalde kompetansen i Noreg.

Som de kan lese i denne utgåva av DYP så skal olje- og gassindustrien gradvis skape ein ny og framtidretta næring på sokkelen som inkluderer havvind, samt fangst og lagring av bl.a. CO₂. Her er det eit stort potensiale for sysselsetting. Næringa sjølv har satt mål om ca 40% reduksjon av CO₂-utslipp allerede i løpet av dei neste 10 åra. Det er mogleg koronaen akselererer denne utviklinga i kursendring. Det er også grunn til å tru at utvikling i form av digitalisering vil auke i omfang. Det

blir spanande å sjå korleis det vil påverke arbeidsmetodar, reisevaner og varehandel.

FFU starta 2020 med konstituering av nytt styre der 5 av 8 medlemmer er nye. Nytt av året er at IKM Subsea og Envirent er representert i styret. Fokusområde for året er å utvikle ein konkret plan for å bidra til auka rekruttering til bransjen vår. Det arbeidet er vi godte i gang med.

Vi har stadig behov for å få inn fleire artiklar til DYP. Ta kontakt om du har eit forslag til ein artikkel som du meiner kan vere aktuell for DYP.

God sommar!

Bernt Ståle Hollund
Leiar FFU



DEEPOCEAN



subsea 7



DIGITALE VERKTØY FOR INSPEKSJON OG UNDERSØKELSE HOLDER OLJE- OG GASSOPERASJONER TRYGGE OG EFFEKTIVE

Selv før den globale covid-19-pandemien var selskaper i alle deler av olje- og gasssektoren på leting etter raskere, mer anvendelige og kostnadseffektive metoder som kunne sørge for kvalitet og teknisk sikkerhet i prosjekter.

Tekst: Kristin Berg, Principal Consultant, DNV GL
Foto: DNV GL

Med de strenge reiserestriksjonene som nå er i kraft over store deler av verden er det viktig at olje- og gasselskaper og deres leverandørkjeder fortsatt kan sørge for sikker og effektiv drift uten å måtte reise. DNV GL erfarer at et økende antall operatører og leverandører vurderer bruk av digitale teknologier og legger til rette for fjernundersøkelser og inspeksjon av utstyr og operasjoner.

Digital inspeksjon og subsea-sektoren

Subsea-næringen har i de senere år stått overfor mange utfordringer knyttet til høyt kostnadsnivå, kompleksitet og motstridende krav til kvalitetskontroll i ulike deler av leverandørkjeden. Næringen har vist evne til å løse problemer med standardisering, ny teknologi og forenkling. I den senere tiden har reiserestriksjoner og en ustabil oljepris medført nye utfordringer som må løses.

Leveranse av verifikasjons- og sertifiseringstjenester for subsea-utstyr, inkludert vurdering av design, produksjonsprosesser

og testing er avgjørende for å sørge for løpende sikkerhet og effektivitet i næringen. Kritiske komponenter, som stigerør, kabler og systemer for brønnvedlikehold må imøtekomme strenge krav til design, produksjon og montering. Muligheten til å bruke digital inspeksjon og fjernundersøkelse kan sørge for at prosjekter og aktiviteter holdes i gang i alle deler av subsea- og offshoresektoren, selv i dagens situasjon.

Howdan fungerer digital inspeksjon og fjernundersøkelse?

Fjernundersøkelse er basert på en enkel og billig teknologi for direkte overføring av lyd og bilder gjennom smarttelefoner eller nettbrett. DNV GL har gjennomført mer enn 15 000 slike prosjekter over hele verden, og den erfaringen som er opparbeidet, er nedfelt i interne retningslinjer for hvordan fjernundersøkelse skal gjennomføres. Moderne teknologi gir mulighetene, men robust planlegging basert på erfaring, involvering av relevante interessenter og kartlegging av kritiske aktiviteter på forhånd er imidlertid nøkkelen til en vellykket gjennomføring. Sammen med operatører og leverandører bruker DNV GL sin ekspertise på det utstyret eller den prosessen som skal inspiseres, i tillegg til at erfaringer fra arbeid med tradisjonell inspeksjon kommer til nytte i planleggingen.

DNV GL's inspektør veileder en assistent på stedet gjennom undersøkelsen. Assistenten kan for eksempel være en tekniker som arbeider lokalt hos leverandøren. Via internett er inspektørens PC

koblet til assistentens smarttelefon eller nettbrett. Operatøren eller sluttbrukeren kan også følge med på undersøkelsen fra en delt forbindelse. Dagens teknologi kan strøme lyd og bilder i høy kvalitet som gir DNV GLs inspektør et godt inntrykk av utstyret eller aktiviteten. I områder med begrenset båndbredde, slik som offshore, kan det brukes satellittoverføring. Den endelige rapporten eller sertifiseringen blir utstedt på DNV GLs kontor og sendt til kunden elektronisk. Den teknologien DNV GL anvender, har logget mer enn en million driftsminutter og brukes av en lang rekke ledende selskaper i næringen, inkludert Shell og Transocean.

Remote examination





Fordelene med digital inspeksjon og fjernundersøkelse

For kundene kan disse deles inn i tre hovedgrupper:

Drifts- og kapitalkostnader

- Lavere kostnader for reise og opphold
- Kortere responstid
- Raskere gjennomføring av inspeksjoner og overvåking
- Større fleksibilitet i tidsplanleggingen
- Mindre behov for driftsstans

Helse, miljø og sikkerhet

- Lavere eller ingen risiko forbundet med transport av personale og tilrettelegging for besøkende fra DNV GL eller operatøren på stedet
- Muliggjør inspeksjoner og overvåking av vanskelig tilgjengelige og/eller risikoutsatte steder

- Eliminerer risikoen for forsinkelser ved reiser
- Redusert karbonavtrykk på grunn av mindre reiseaktivitet

Effektivitet

- Gir bedre tilgang til DNV GL's globale nettverk av eksperter
- Kombinert tilgang til støtte fra flere ulike tjenester
- Analyser av lagrede data kan gi bedre beslutningsstøtte
- Lagrede digitale data kan brukes til opplæring og evaluering
- Tillit til at systemet fungerer

DNV GL har levert fjernundersøkelse og inspeksjon til en lang rekke prosjekter i olje- og gasssektoren for selskaper spredt over fire kontinenter og alle deler av verdikjeden.

Erfaringen så langt har vært at denne teknologien fungerer godt for de fleste typer inspeksjon. Denne nye arbeidsmåten har også blitt godt mottatt av både olje- og gassoperatører og leverandørindustrien.

Neste skritt

Siden reiserestriksjonene ble innført har DNV GL opplevd en sterk økning i antallet henvendelser og prosjekter som omfatter fjernovervåking og fjerninspeksjon. Etter hvert som samfunnet tilpasser seg nye arbeidsmåter vil det bli interessant å se om det å bruke teknologi til å gjennomføre overvåking og inspeksjoner i olje- og gassnæringen vil bli den nye normalen, også etter at reiserestriksjonene blir opphevet.

Subsea Test Tools

INSULATION RESISTANCE • SUBSEA TDR • PRESSURE • SENSOR MONITOR

SIMPLE TO USE!

C-Kore subsea testing tools are simple and automated, no specialised offshore personnel are required. With their compact size, they can quickly be mobilised anywhere in the world for fault finding or umbilical installation.

- ✓ Automated Testing
- ✓ No personnel required
- ✓ Hand-carry mobilisation
- ✓ Remote C-Kore support



C-Kore
Simplify Subsea Testing

Tel: +44 (0)1904 215161 • Email: sales@C-Kore.com

www.c-kore.com

M MECHMAN
MECHANICAL MANAGEMENT

YOUR FABRICATION PARTNER
BUOYANCY.NO

NEW WORKSHOP

- LOW COST
- FAST DELIVERIES
- HIGH COMPETENCE

post@mechman.no

TARE: 1100 kg
PAYLOAD: 4400 kg
MGW: 5500 kg

TEKNOLOGI OG MENNESKER LØSER KLIMAUTFORDRINGENE



TechnipFMC

Vi har krysset dyp, forsert distanser og boret med millimeters nøyaktighet for å hente ut verdier der det syntes helt umulig. Vi forsyner Europa med gass og vi utvinner olje og gass med gjennomsnittlig lavere CO2-avtrykk enn andre petroleumsprovinser.

Tekst: Alis Helene Tefre,
Prosjektleder Det store bildet

Likevel er det noen som mener at Norge ut fra klimahensyn bør slutte å produsere olje og gass. Produksjon av olje og gass står for 27 prosent av Norges totale CO2-utslipp og globalt står brenning av olje og gass for 50 prosent av verdens CO2-utslipp. Det er ingen tvil om at olje- og gassindustrien både i Norge og resten av verden er en del av klimaproblemet.

Som industri erkjenner vi at vi er en del av klimaproblemet og mener samtidig at vi er en del av løsningen. Det trenger ikke å være en motsetning. Samfunnsdebatten knyttet til fremtiden for vår næring i et klimaperspektiv er svært polarisert og mange gir uttrykk for at de savner mer kunnskap og nyanser i denne debatten.

Prosjektet «Det store bildet», som er et initiativ fra medlemmene i Norsk olje og gass,

jobber for å få mer nyanser i debatten. Vi bruker industriens stemmer og kunnskap til å dele fakta og innsikt som er med på å belyse kompleksiteten i verdens energi- og klimautfordringer slik at alle kan ta faktabaserte beslutninger der viktige hensyn balanseres.

Innovasjon på skuldrene av norsk olje- og gassnæring

Norsk olje- og gassnæring er den viktigste drivkraften for innovasjon og teknolog utvikling i det norske samfunnet. Disse innovasjonene overføres i stor grad også til andre deler av samfunnet. Det er mange slike eksempler.

Se på Uptime International AS i Ålesund som gikk fra oljeplattformer til vindmøller og lager en bevegelseskompensert gangvei som takler høyere bølger.

Det er Presens AS i Oslo som leverer sensorer til undervannsinstallasjoner, men etter hvert også til Den europeiske romfartsorganisasjonen, ESA, for bruk i satellitter.

Vi har også Techni i Borre som greide å utvikle en løsning for gravefri tilkobling fra hus til hovedvannledning. Den opprinnelige teknologien skulle sørge for økt innstrømming til oljebrønner i løsmassegeologi, tilsvarende selskapet Fishbones sine system for kompakt geologi.

Disse eksemplene viser at teknologi og kompetanse fra olje- og gassnæringen kommer til nytte langt utover sine opprinnelige formål.

Klimamål – mer enn å rydde i eget hus

Hva er neste høydedrag for norsk olje- og gassindustri? Global oppvarming er en av de største utfordringene verden står overfor i dag. En utfordring som skal løses samtidig som vi også skal sikre gode løsninger på andre områder i tråd med FNs 17 bærekraftsmål. Samtidig som utslippene av menneskeskapt klimagass må reduseres, må for eksempel milliarder av mennesker sikres tilstrekkelig tilgang til energi.

Energi er helt grunnleggende for menneskers utvikling og velferd. Olje og gass dekker i dag over halvparten av verdens energietterspørsel. Å skru igjen olje- og gasskranene mener vi derfor ikke er en god strategi for verden.

I begynnelsen av januar 2020 la en samlet olje- og gassindustri frem sine klimamål. Målene er å redusere de absolutte CO₂-utslippene fra norsk olje- og gassproduksjon med 40 prosent innen 2030 sammenlignet med 2005 og at disse skal være nær null i 2050. For å komme dit skal industrien dyrke en kultur der gode ideer heies frem, fanges opp og tas i bruk.

Sammen med energieffektivisering og faklingstiltak, har elektrifisering vært den viktigste kilden til utslippskutt fra olje- og gassnæringen i Norge frem til nå. Ytterligere tiltak innen alle disse områdene vil være viktig for oppnåelsen av utslippsmålene i den nye klimastrategien.

I tillegg til å kutte utslippene fra egen virksomhet skal olje- og gassindustrien gradvis skape en ny og fremtidsrettet energinæring på norsk sokkel som inkluderer havvind, hydrogen og CO₂-fangst og -lagringsprosjekter. Disse vil tilrettelegge for store utslippskutt i Norge, Europa og resten av verden.

Næringens fremtid

CO₂-fangst ansees som helt nødvendig for at verden skal nå sine klimamål og SINTEF



anslår at utvikling av verdikjeder for fangst, transport og lagring har et potensial for å skape 30 000 – 40 000 nye arbeidsplasser i Norge innen 2050 samt sikre eksisterende arbeidsplasser i industrien når EU sikter mot netto nullutslipp i 2050.

Fremstilling av hydrogen fra naturgass med CO₂-fangst og -lagring representerer et stort potensiale for å sikre avsetning for de norske naturgassressursene på lengre sikt og samtidig bidra til å forenkle EUs omstilling til lavutslippssamfunnet ved å tilby en energibærer med svært lave utslipp som kan brukes til å erstatte fossile energibærere på tvers av flere sektorer.

Havvind har et større potensiale enn å bidra til elektrifisering av norsk sokkel. Utvikling av både fast og flytende havvind representerer et stort industripotensial for norske leverandørbidrifter.

Alt dette danner grunnlaget for fremtiden i en næring med høy kompetanse og teknologikraft. Det er derfor vi mener at norsk olje- og gassindustri har menneskene, teknologien og kompetansen som skal være med å videreutvikle Norge og motvirke de globale klimaendringene.

North Sea Shipping AS, Subsea7



DEEP GREEN

– A NEW TAKE ON

Could underwater kite turbines be one piece of the puzzle to achieve a sustainable global transition to clean energy? Marine energy developer Minesto believes so. Backed by powerful investors and armed with a pioneering technology, the Swedish-based company intends to show the world how the moon could hold the key to the earth's energy needs.

Tekst: Magnus Matsson, Minesto

Since ancient times, hydropower has been core to supply societies with reliable electricity without the need for expensive and polluting fuels. But while the demand for more renewable energy keep increasing, conventional hydro has reached its limit for expansion. What then if the immense power of kinetic energy in moving water could be utilised in another, predictable and cost-effective way? Enter tidal energy and Minesto's Deep Green technology.

Tidal power is the only renewable source

derived from the moon. Caused by the gravitational influence of the sun and moon on the earth's oceans, the tidal flows constantly move back and forth. But for the most part, they move slowly – too slow for conventional tidal technologies. Minesto has invented a way to speed up the flow.

An abundant and predictable natural resource

"We fly with the tides," says Dr Martin Edlund, CEO at Minesto. "The main advantage is that we can harvest energy from very slow currents. This resource is abundant – it is

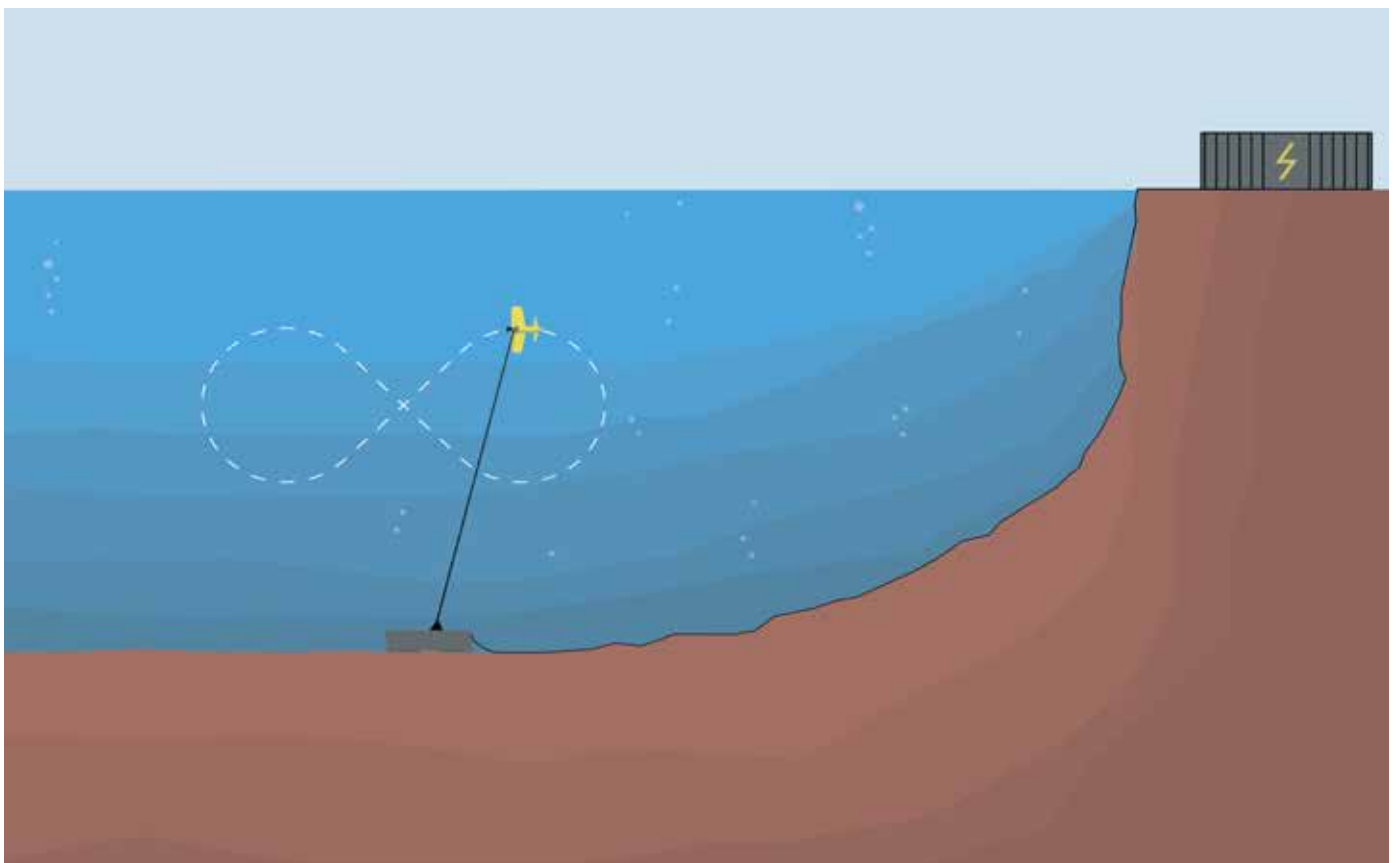


Illustration of Minesto's Deep Green technology in operation. By moving in a predetermined figure of eight, the kite push a small turbine through the water. Electricity is produced in the onboard generator and transmitted through the tether to seabed cables.

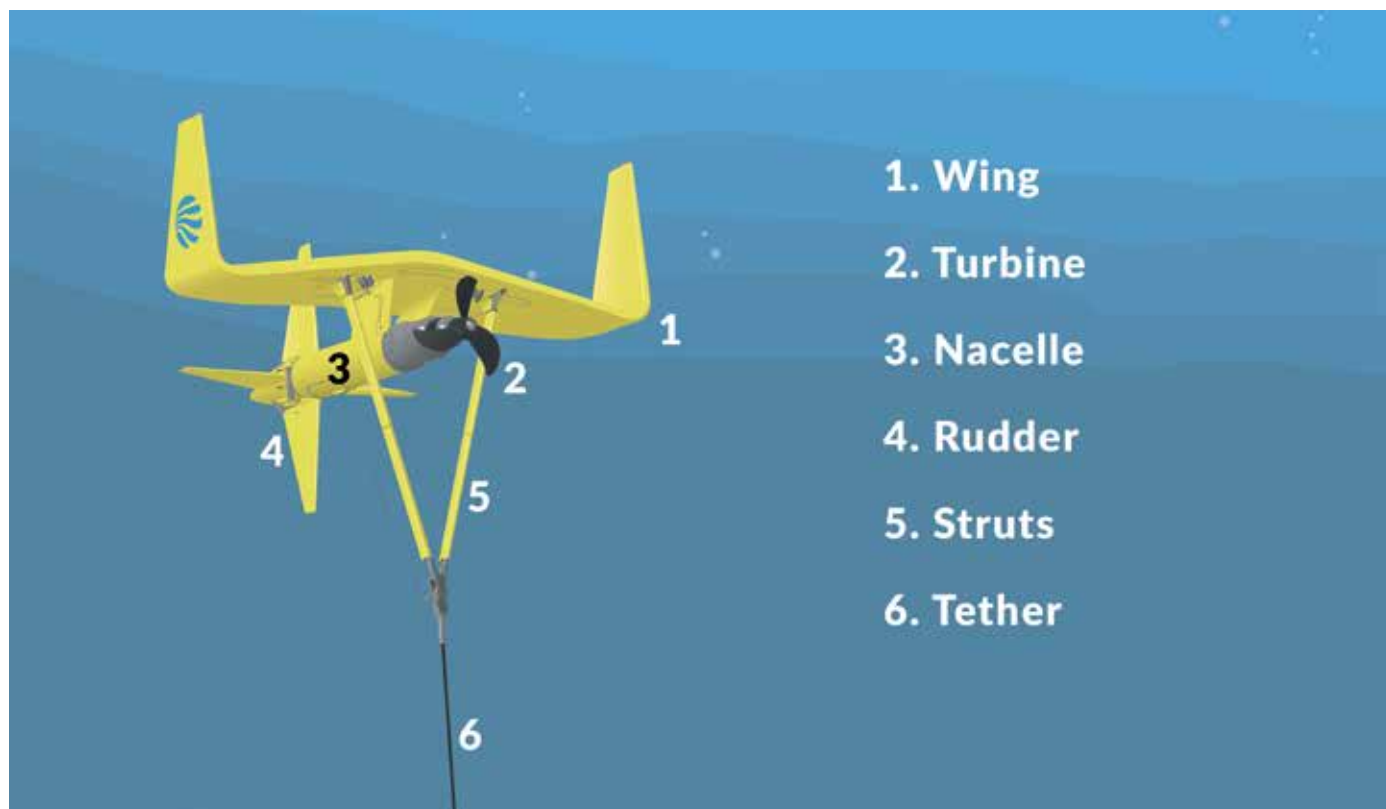
OFFSHORE ENERGY

everywhere. And we can predict the power output, which is needed as complement to mainstream renewables such as wind and solar where the output is dictated by variable conditions.”

Minesto’s marine energy-converting technology can be described as subsea kites. A wing carrying a small turbine is tethered to the seabed. It converts kinetic energy to electricity by way of a unique principle similar to flying a stunt kite in the wind. The Minesto kite uses the lift force of the stream flow to “fly” across the underwater current, pushing the turbine through the water at a speed several times the actual

stream flow. Electricity is produced in the onboard generator and transmitted through the tether to seabed cables.

Rudders mounted at the nacelle enable the device to move in a predetermined figure-of-eight trajectory. The tether is a unique feature and is specific to the Deep Green system, however it is made up by relatively standard components such as fibre mooring rope, electrical cables and polyurethane fairings. Each of these components are tailored to the application to match factors such as power rating, installation depth, forces and lifetime.



- 1. Wing
- 2. Turbine
- 3. Nacelle
- 4. Rudder
- 5. Struts
- 6. Tether

Illustration of the latest design of Minesto’s subsea kite technology. In 2020, Minesto plans to install two 100kW Microgrid systems as a first phase of expansion of tidal energy in the Faroe Islands.

Blend of unique and standard components

Some of the components are off-the-shelf, such as sensors, cables, inverters and connectors, whilst the components including wing, turbine, nacelle body and rudders are designed specifically for the Deep Green system. Other components are adaptations of existing products to Minesto's application, such as the actuators, generator and the bottom joint.

"For concepts such as this, the more off-the-shelf components, the better when it comes to scaling up the technology", says Martin Edlund. And scaling up and market penetration is at the top of the agenda for the company, he adds.

Renewable baseload powered by the moon

Our chief technology officer calls it the 'irresistible engineering challenge'. We need

to mature a novel technology in a subsea environment offshore, without losing sight of crucial customer values such as performance, robustness and efficient operation and maintenance. And we are making good progress. In the last few years, we have verified the technology at a commercial scale, and we are collaborating with electric utility actors in the Faroe Islands and France to show the energy industry what this technology can offer –renewable baseload powered by the moon.



Minesto's utility-scale marine energy converter DG500 during commissioning trials in North Wales. The DG500 has a rated power of 500kW and a wingspan of 12 meter.



Products you can count on.

With 100s of products available to rent, you'll always find what you're looking for. And with our practical location in Haugesund, right in the middle of Stavanger and Bergen, what you're looking for is never far away. For more information give us a call on +47 47 47 52 30 email post@offshorerental.no or visit offshorerental.no

COX

Vi skaper relevans, engasjement
og effekt i egne medier!

COX KOMMUNIKASJONSBYRÅ



SAY HELLO TO **NEMO**

Helping your ROV stay on track



High specification INS/DVL



Extremely compact



Easy integration



Ready-calibrated

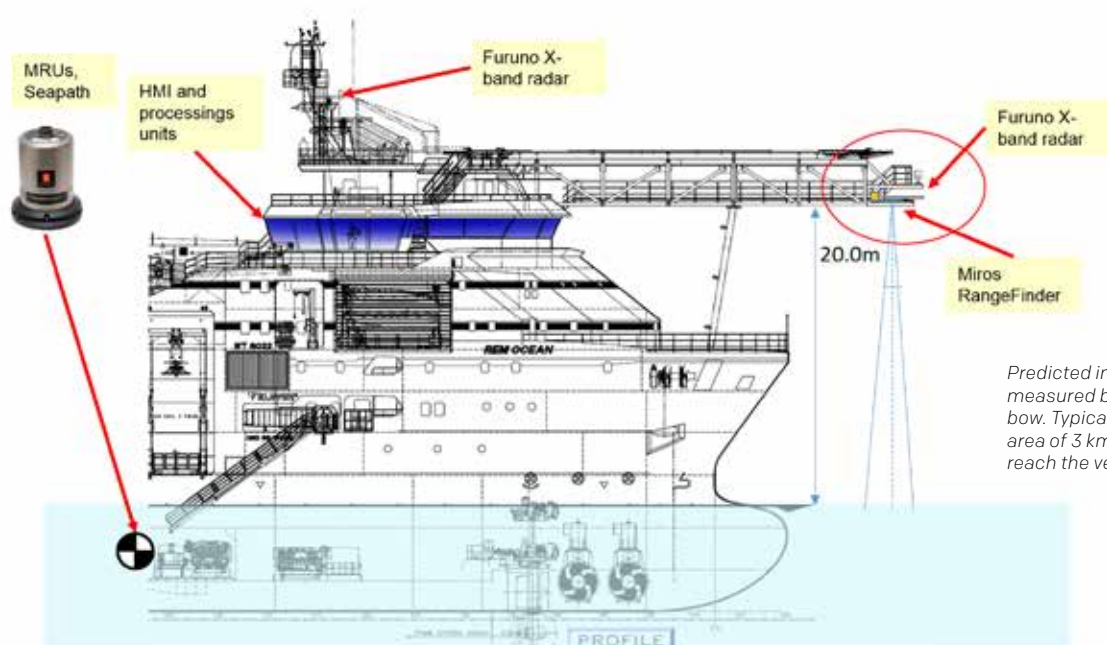
[READ MORE AT WWW.RTS.AS](http://www.rts.as)

DEVOTED TO SOLUTIONS

rts

ACCURATE PREDICTION OF NEXT MINUTES BIG WAVES FROM STANDARD NAVIGATION RADARS

ECOSTEPS – Equipment locations – Normand Ocean



Predicted incoming waves are measured by MIROS wave radar in the bow. Typically, a radar measurement area of 3 km² that is 2 km away will reach the vessel in about 5 minutes.

During the last 3 years, Norce has developed the RIMARC next minutes wave prediction software in close cooperation with MIT Ocean Research in Boston, USA. Four independent field tests that cover wave heights Hs from 1 to 7m on Normand Ocean showed that wave spectrum including swell is well predicted for minimum the next 4-5 minutes up to Hs=6m. Accuracy of predictions of wave heights Hs, shape of wave spectrum and vessel motions to be higher than 95 and 90%.

Text: Svein Olav Halstensen, NORCE in Haugesund
Photos: Deepocean, Kongsberg Seatex and NORCE

Ocean wave dynamics is the main challenge for all ocean operations. The most critical is subsea crane lifting operations. Today ocean operations are based on subjective assessments due to lack of wave pattern data. Full-scale logging and operation experience cannot be re-used to plan new operations, because wave patterns and corresponding vessel motions are unknown. The development of Rimarc next minutes wave prediction started in the Kongsberg Seatex ECOSTEPS project with MAROFF funding from the Norwegian Research Council.

Operator needs

The key focus is to give early warnings of next minutes large incoming waves to increase safety and be able to decide whether to start a critical lifting operation before or to wait after a big wave. Critical offshore crane operations over ship side are often limited to significant wave heights of only 1-2 m.

The new RIMARC software makes it possible to plan optimum operations ahead of time:

- First the optimum heading of the vessel for minimum motions to be predicted before starting a lifting operation.
- Then predict large waves (height and period) and corresponding vessel motions ahead of time.
- Find the optimum start time for the critical phase of the operation to increase safety and reduce waiting time.

For offshore wind installation the cost margins are often much lower than for subsea offshore operations, and waiting on weather is often the highest cost.

Field testing

The first test vessel is the Solstad IMR vessel «Normand Ocean» that is operated by Deepocean in contract for Equinor.



Normand Ocean has both a subsea offshore crane, and a MHS module handling system from MacGregor

Development and results

MIT Ocean Research started research and development of short-term deterministic wave prediction about 20 years ago and resolved several fundamental issues based on the physical behavior of waves, and especially the predictable zone theory. The unique here is that comprehensive full-scale comparisons have been carried out, and it is the first time that such a good systematic agreement between predicted waves and independent wave point measurements has been achieved.

Norce and MIT are now fully understanding the performance of the technology/ algorithms for deterministic wave prediction/ forecasting using ship-mounted X-band radar measurements. By application of the wave recovery algorithm, wave propagation theory, and the predictable zone theory to the full-scale data, the parameters that will help to improve the resolution and accuracy of the wave recovery and wave prediction, are identified. Leonid Vasilyev in Norce has now implemented all improvements, including software for automatic comparison of Rimarc wave predictions against all onboard MIROS wave measurements.

User interface

Kongsberg Seatex has installed a 4-split wide screen on the bridge of Normand

Ocean to show the prototype user-interface to be further developed together with the operators.

New Rimarc wave prediction installation

The system is now also installed for further testing and development on Skandi Africa in the Kongsberg Maritime and DOF Intelligent Efficiency Project IEP, funded by Innovation Norway.

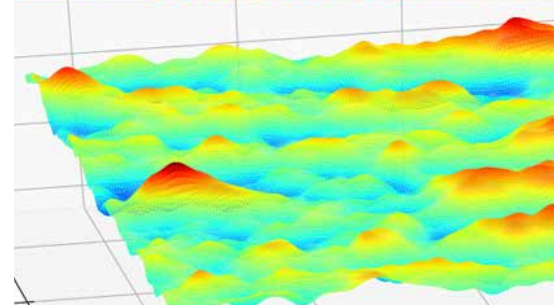
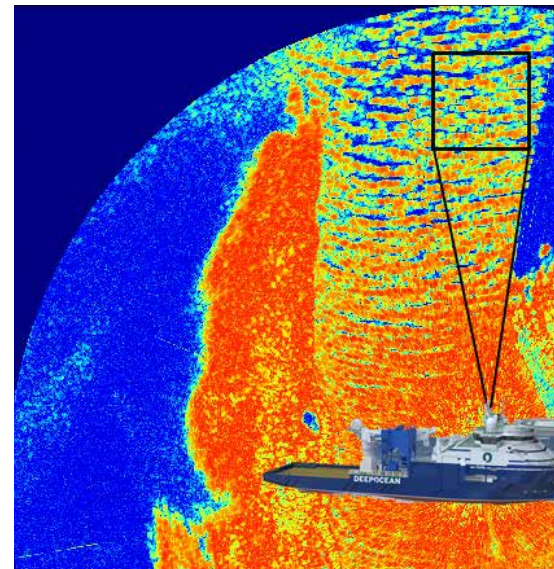
Further development using AI to improve prediction accuracy in high seas and to increase ahead prediction time

There have been lots of developments in machine learning and neural networks at MIT. We will apply for funding for further development using machine learning and neural networks for non-linear wave and ship motion prediction in close cooperation with MIT Ocean Research.

It is not practically possible either in terms of time or costs to check all different sea states by simulations and full-scale tests to develop a completely accurate and robust wave and vessel motion prediction capability. The idea is to apply physics-informed machine learning to train neural networks, i.e. approximate non-linear models for predicting both non-linear waves and accurate ship responses for the next 10 minutes.



Skandi Africa is one of the largest and most advanced subsea

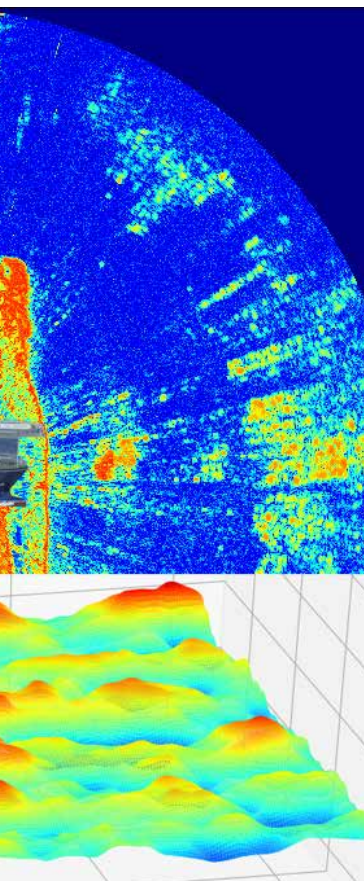




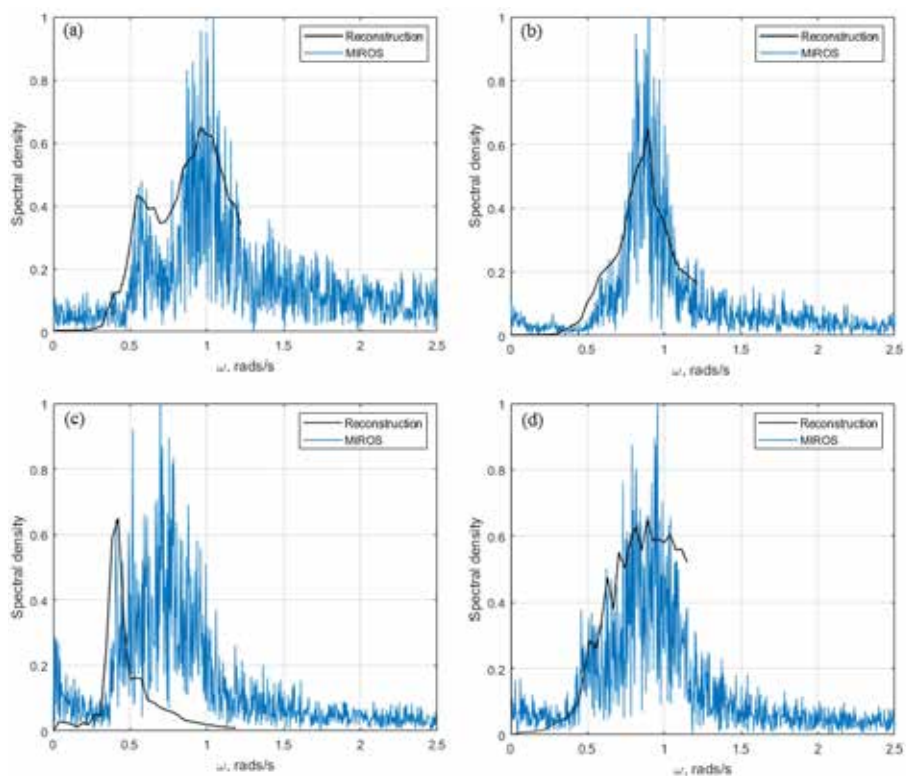
construction vessels. Even the subsea crane has a lifting capacity of 900 Tons.



After the last full-scale test on Normand Ocean, Victoria Zinchenko reviewed all full-scale tests against the RIMARC wave predictions together with Yuming Liu at MIT in Boston.



Example of raw data from navigation radar and predicted corresponding wave pattern



The above figure (a) $H_s=1.5\text{m}$, (b) $H_s=3\text{m}$ and (d) $H_s=6\text{m}$ show that the wave energy spectra was well predicted up to $H_s=6\text{m}$. For $H_s=6\text{m}$ in figure (c) the radar images miss the dominant waves. Both radar antenna height and rotation speed to be increased to obtain more accurate radar measurements in severe seas.

THINK

INVENT

SOLVE



Operational excellence subsea

Det er menneskene som utgjør forskjellen. Vi er stolte av den lidenskap, iver og engasjement våre kollegaer viser for å løse stadig mer utfordrende subsea oppdrag. Hos oss er det kort vei fra planleggingsarbeid til offshoreoperasjoner i Nordsjøen, Middelhavet, Mexico, US GoM og Vest-Afrika.



DEEPOCEAN

www.deeпоceangroup.com

NORGE STORBRITANNIA FRANKRIKE MEXICO USA GHANA



Envirent AS is continuously working on developing an own rental fleet of equipment related to subsea completion, installation, maintenance and other activities related to underwater operations.

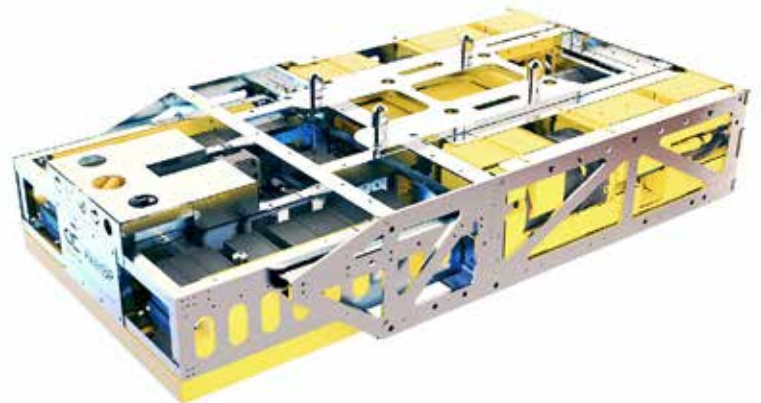
SERVICES

Equipment Rental
Offshore Services
Personnel Hire
Workshop Facilities
Storage & Preservation Services



PRODUCTS

XT Installation Skid
Injection & Test Skid
Subsea Pump Unit
Subsea Pressure Testing
Subsea Valve Packs
Dirty Work Packs
ROV Tooling





POWERING THE FUTURE



Subsea Hydraulic
Pump Systems



Subsea
Electric Actuators



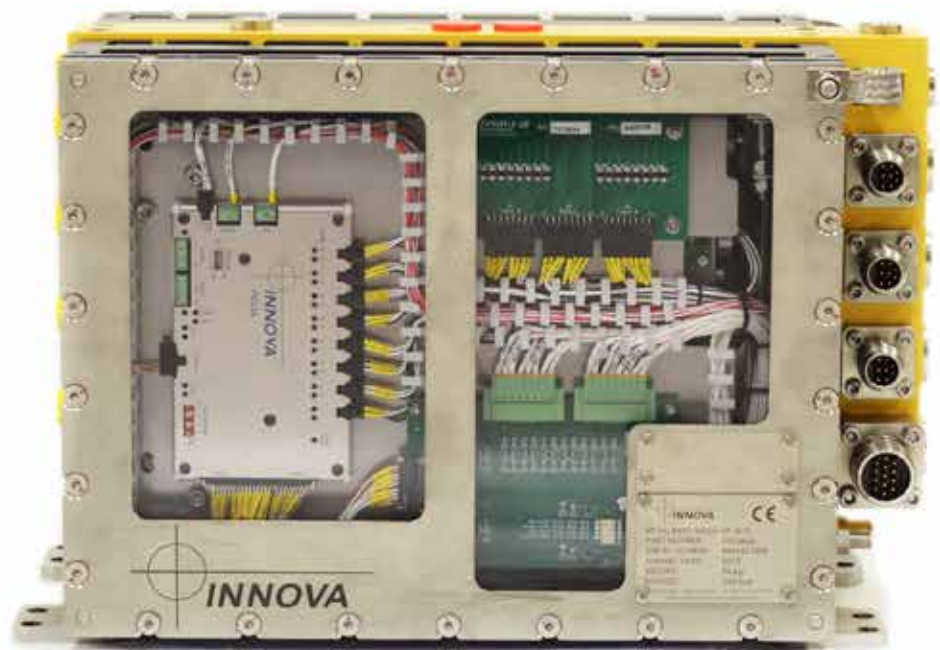
ROV Workover
Control Systems



Air Warning Marker
Robot



Aquaculture
Technology



Products & Rentals

Camera & Video Systems
ROV Tooling
Data Logging
Subsea Communication
Survey Sensors
Navigation & Positioning

Hydraulic Valve Packs
Subsea Hydraulic Pump Systems
ROV Workover Control Systems
Electric Actuators and Motor Drives
Subsea Control Systems

Services

Cable Production
Engineering Services
Fibre Optic Systems
Repair & Maintenance

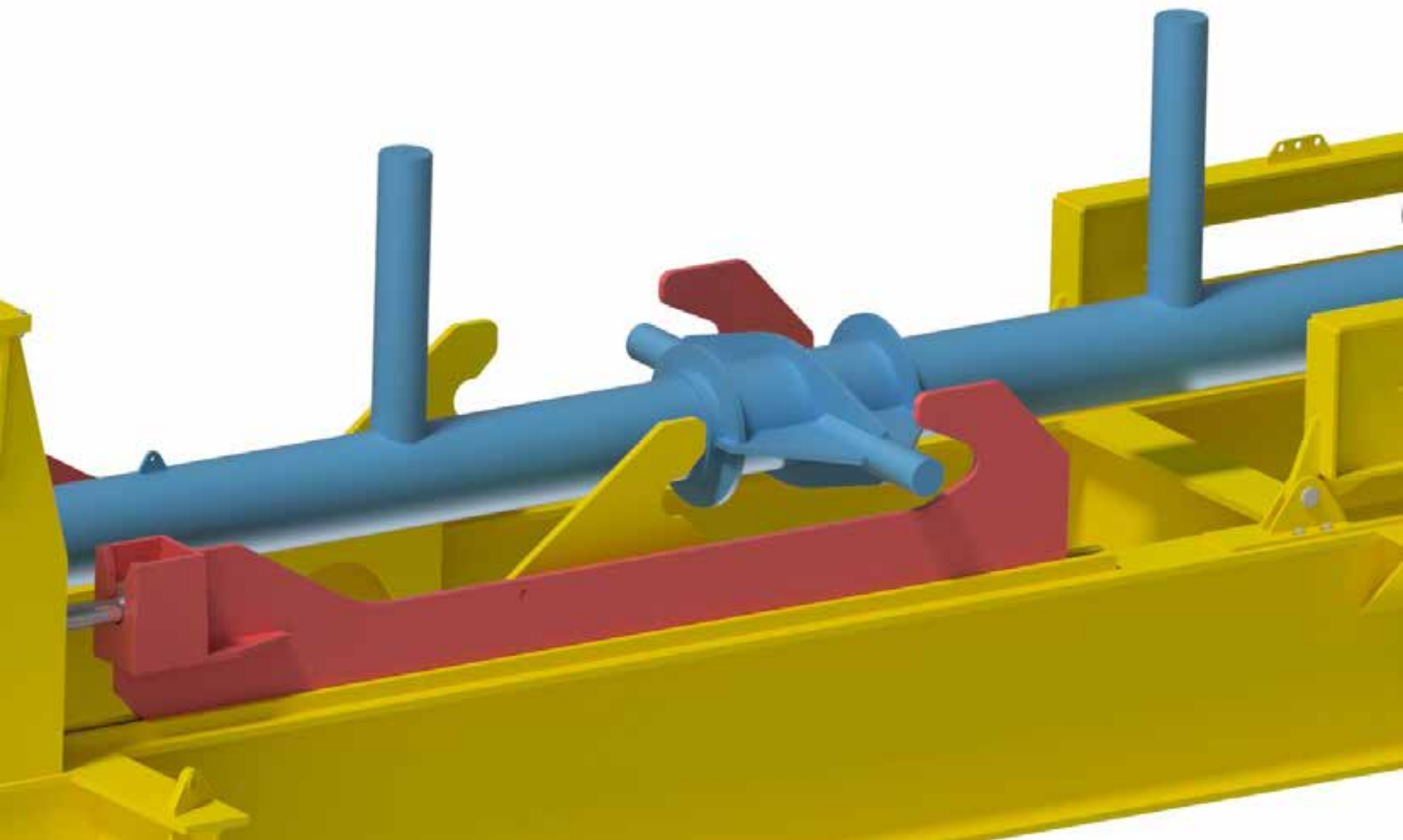


@InnovaAS

www.innova.no



@Innova



Virkemåte: Det røde trekkeøret beveger seg mot venstre og «fanger» den blå trunnionen. Videre bevegelse mot venstre vil dra og rotere den blå mock-up manifolden inn i endelig posisjon.

SUBSEA-STUDIER OG PROTOTYPER PÅ ROSENBERG

I tillegg til flere milliardprosjekter og en kontinuerlig strøm av Subsea-fabrikasjonsjobber, jobbes det også med utvikling av ny Subsea teknologi på Buøy. Blant annet har en prototype blitt bygget for å teste designet av en In-line Manifold. Om dette virker trenger man ikke dyre Subsea hook-up spooler.

Tekst: Bjørn Roar Pettersen
(Prosjektleder Subsea Studier)

Illustrasjoner og foto: Birk Jan Gilje (Designer)
og Line Newermann (Prosjektingeniør)

Noen av ingeniørene på Rosenberg har de siste årene fått den spennende muligheten å jobbe med utvikling av nye Subsea-løsninger for Equinor. Dette har foregått i regi av en rammeavtale som primært handler om videreutvikling av Equinors CAP-X konsept. Dette har også åpnet for samarbeid med andre aktører i bransjen, som blant annet Baker Hughes og Halliburton.

I utviklingen av nye løsninger er kunnskapen vi har fra fabrikasjonskontrakter og nærheten til fabrikasjonshallene viktig. Det er dette som danner bakgrunnen for begrepet Ekte Engineering, som vi liker å

si at vi driver med. Mer konkret så betyr det at vi på fabrikasjonsjobbene har observert og lært en del om at design noen ganger er unødvendig komplisert. Et eksempel kan være at måten fabrikasjonstoleranser blir anvendt på tegninger kan bli unødvendig komplisert. Og dermed drar man på seg et unødvendig høyt timeforbruk i fabrikasjonen ved at sammenstilling må utføres svært presist. Mens et mer slarkete og upresist design kan være enklere å bygge og allikevel fungere godt. I noen tilfeller kan man også bruke fabrikasjonsrekkefølge til å sikre at kritiske mål blir riktige på en enklere måte. Dette med å skape gode designløsninger er noe man aldri blir utlært på, og vi utfordrer ingeniørene våre kontinuerlig til å tenke

funksjonalitet, enkelhet og praktiske, byggevennlige løsninger i sitt arbeid. Slik kunnskap er noe man typisk tilegner seg gjennom erfaring, og ikke lærer så mye om på skolen.

En av designoppgavene vi har jobbet en del med er hvordan man skal kunne klare å «levere» en manifold, sveist inn på en rørlinje som legges av et rørleggingsfartøy, i en posisjon på Subsea-rammen som er presis nok til å kunne utføre sammenkobling mellom manifold og juletre, og så låse manifolden i denne posisjonen. Her måtte vi se på både design av selve manifolden og et arrangement for å låse den fast i en presis posisjon. I en annen studie så vi for øvrig på design av choke bridge, koblingen mellom manifold og juletre, og hvordan denne kunne lages så fleksibel som mulig.

For manifold og festesystem var dette de viktigste forutsetningene og designoppgavene:

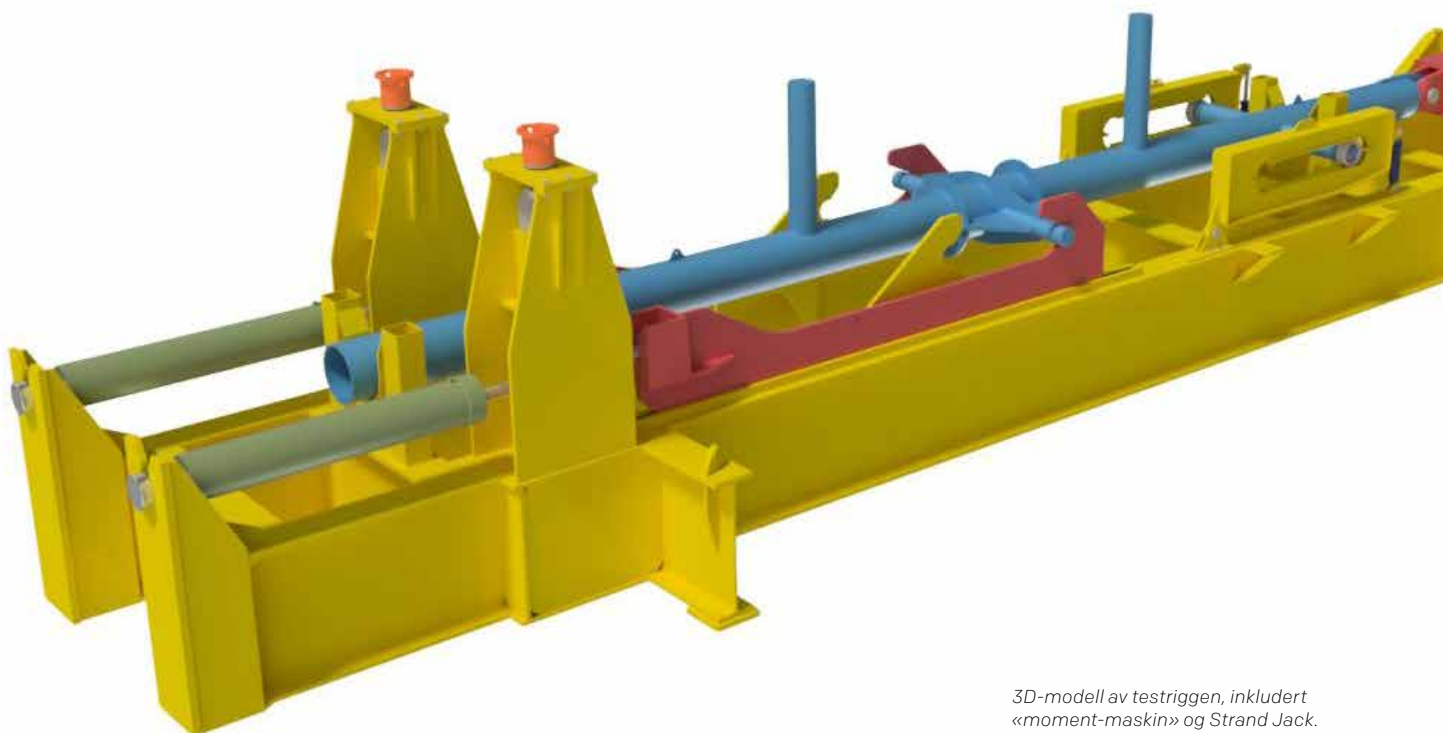
- Manifold vekt maks 15 tonn
- Rørleggingsfartøyet legger røret med manifold innenfor +0/-800mm i lengderetningen og med selve manifolden/røret rotert innenfor +/- 5 grader
- Om manifolden havner i verste posisjon og må flyttes til riktig posisjon, stritter røret i mot med opp til 1500 kN og 190 kNm (mot rotasjon)
- Endelig posisjon må være så presis som mulig

Etter å ha jobbet litt med dette og hatt noen gode diskusjoner med eksperter hos kunden kom vi frem til følgende prinsipper vi kunne jobbe videre med:

- Hydraulikk er velegnet til bruk Subsea og kan levere mye kraft. Helst temporære/gjenbruk (tas opp etter installasjon) med enkel til- og frakobling
- For et enklere design er det ønskelig at hydraulikk og tilkoblet struktur jobber i en linje som er parallell med rørlinjen
- Hydraulikk og posisjoneringsutstyr bør helst sitte på Subsea-rammen, slik at manifolden ikke blir unødvendig tung på grunn av slikt utstyr
- Kanskje kan rotasjon av rør/manifold utføres ved hjelp av geometri
- Siden det er relativt store krefter kan det være greit stålstruktur bør belastes i strekk for å unngå å dimensjonere for knekking
- Et design basert på et kileprinsipp kan være egnet til låsing av manifold mot rammen

Tilslutt endte vi opp med et design som kunne virke. Her ville vi lage en trunnion tvers av røret (manifolden) – og manipulere orientering og posisjon ved å ta tak i denne. En mock-up variant av manifolden er blå på illustrasjonene.

For å ta tak i trunnionen designet vi noen lange trekkeører (røde) som er festet i et litt slarkete skinnesystem på undersiden og i hydraulikksylindere (grønne) i den ene enden.



3D-modell av testriggen, inkludert «moment-maskin» og Strand Jack.



Bilde fra Rosenberghallen under klargjøring til prototypetest.



Trekkeørene har en slik form at de vil fange trunnionene på manifolden når de beveger seg horisontalt – og også rotere manifolden til riktig orientering.

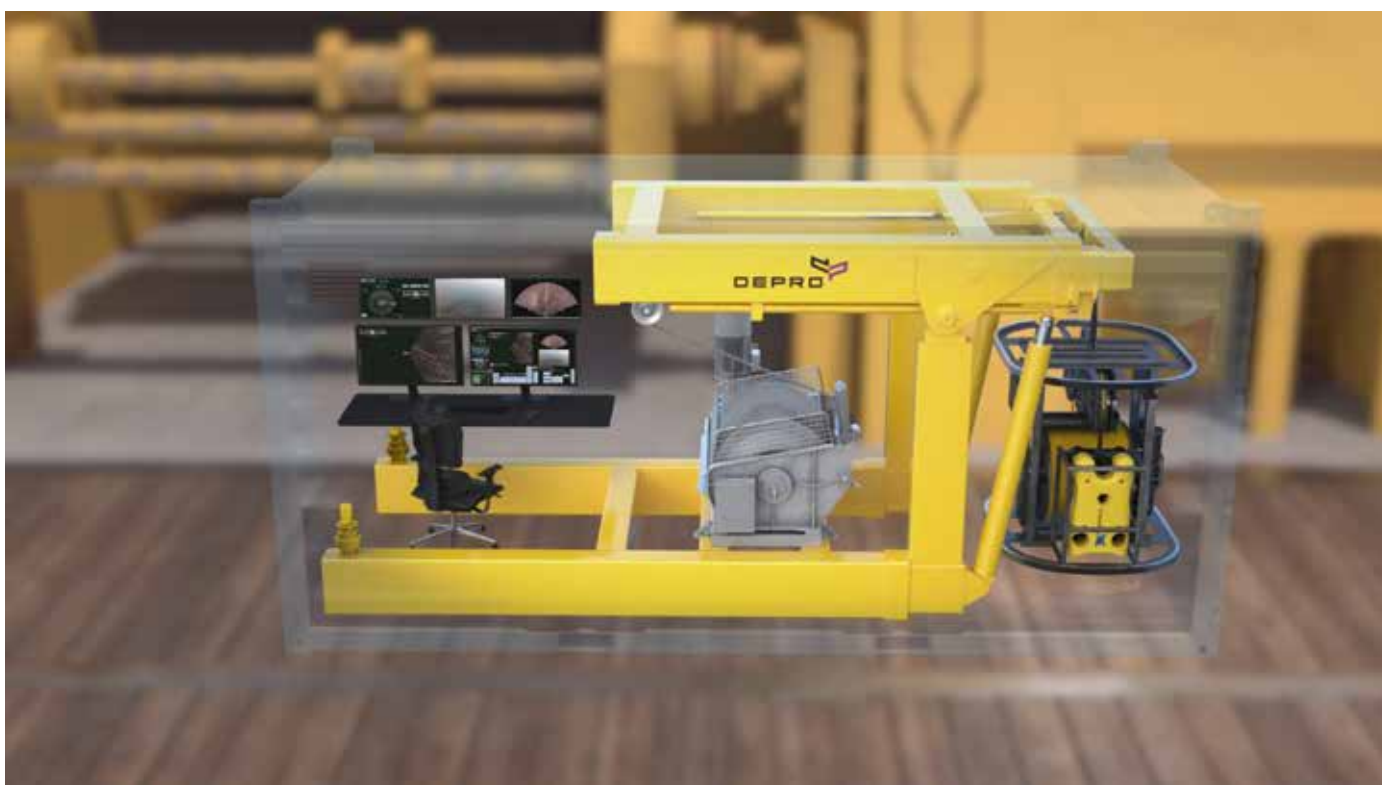
Manifolden vil så bli ført, ved hjelp av dette litt slarkete og upresise trekkearrangementet, inn i noen fastsveiste låseører (del av gul struktur), som er montert veldig presist. Dermed sikres det at manifolden havner i riktig posisjon. Posisjonen låses ved hjelp av et ROV-operert kilesystem, og hydraulikksylindere fjernes.

Illustrasjonene her er av en prototype som ble designet for å teste om designet ville fungere som forventet, og «levere» manifolden i forventet posisjon.

Dimensjonene på prototypen er begrenset til et relevant utsnitt av en Subsea-ramme, og utsnittet ble bygget i full størrelse. I tillegg ble det brukt en Strand Jack (rød lengst til høyre) for å simulere rørledningens motstand mot å bli flyttet og en «momentmaskin» ble brukt for å simulere motstand mot rotasjon.

Prototypetesten demonstrerte at denne løsningen fungerer, samt at noen forbedringspunkter ble identifisert. Planen fremover er at denne teknologien skal utvikles videre i et vanlig teknologikvalifiseringsløp. Og om det går hele veien, vil Subsea Hook-up spooler bli overflødige på de lokasjonene denne teknologien egner seg.

DEPRO OG VIDEORAY INTRODUSERER BLUEROC - EN KOMPAKT OG FLEKSIBEL INSPEKSJONS-ROV



Depro AS fra Bryne har over flere år etablert seg som en viktig global leverandør av ROV-verktøy og er kjent for å løse uforutsette problemstillinger på en kostnadseffektiv måte med å bygge fjernstyrte verktøy som brukes i undervannsoperasjoner.

Tekst: Dagfinn Hauge

På Jæren, der Depro er lokalisert, er det et historisk godt industrimiljø. Mange bedrifter her produserer deler og løsninger som blir brukt i oljevirkosomheten i Nordsjøen. De senere årene har flere også rettet oppmerksomheten mot det internasjonale markedet.

Nå er jær-bedriften klar med en ny ROV-løsning for markedet, kalt BLUEROC. Dette er en løsning de har utviklet i samarbeid med amerikanske VideoRay LLC som er ledende innen undervannsdroner brukt til inspeksjon og observasjon. BLUEROC er en mobil 20 fot stor container som kan plasseres på mange ulike fartøyer. Den inneholder alt som trengs for å sjøsette og operere ROV-systemet: vinsj, LARS, TMS og ROV. Løsningen er designet for å kunne operere helt ned til 2000 meter under havflaten.

– Dette produktet er en del av en langsiktig Depro strategi, der vi ønsker å tilby nye innovative konsepter som enkelt kan fjernstyres fra land og gir høy verdiskapning for våre kunder, sier Kenneth Olsen, markedsdirektør i Depro AS og fortsetter:

– Vi ser det som viktig at vi som leverandør tar ansvar med å utvikle bedre, rimeligere

og mer miljøvennlige løsninger. Vi har luftet våre ideer med noen kunder og responsen er enormt god.

BLUEROC - Nytt ROV-konsept

Den største fordelene med BLUEROC er at alt er ferdig sammensatt og klart til operasjon når den blir sendt fra fabrikk på Bryne. Det er bare å laste systemet på båt og en kan starte operasjonen uten noe videre forberedelse og arbeid. ROV-systemet som leveres med BLUEROC er toppmodellen fra den amerikanske ROV-produsenten VideoRay LLC. Det er en modifisert modell av Defender, som er kvalifisert for operasjoner ned til 2000 meter vanndyp og har vært i operasjon fra 2017. Det er en mellomstor observasjons-ROV som er under 20 kilo og har et kompakt modulbasert design. Den er 75 centimeter lang, 40 cm bred og 27 cm høy. Over flere år har VideoRay brukt og solgt

denne ROV-typen til mange forskjellige oppdrag, som; rengjøring med børster eller Cavi Blaster, NDT spot-målinger, sonde for målinger av vannkvalitet, forskjellige sonarer og 3D-skannere. Det er også forskjellige manipulatorarmer som kan installeres for utførelse av mindre arbeidsoppgaver, disse har maks kapasitet på 10 kilo. Standardversjonen er utstyrt med HD-kamera og dobbeltvirkende lyskastere, samt navigasjonsprogram med DVL.

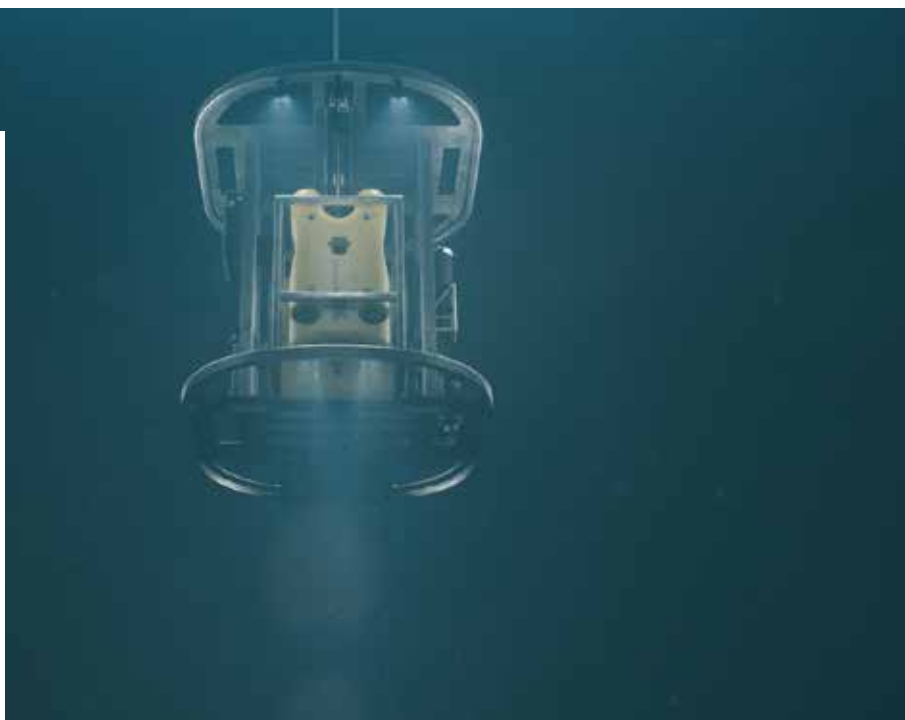
VideoRay har utviklet og standardisert et «plug and play»-sammenkoblings-prinsipp så det er enkelt å legge til ekstrautstyr som flere kamera, lyskastere eller flere trøstere for mer løftekapasitet.

Depro har levert avanserte fullelektriske TMS-løsninger for Work Class ROV-systemer over flere år, og samarbeidet med VideoRay er en naturlig utvikling av dette programmet. Designet av dette kompakte systemet er basert på at det skal være enkelt å flytte, installeres og starte opp, samtidig med at brukergrensesnittet skal være så enkelt at en ikke trenger lang opplæringstid for å betjene det.

Bruken av moderne teknologi og kontrollsystem gir store muligheter og kostnadsbesparelse for kunder. Nøkkelen er virtuell tilstedeværelse og enkelt brukergrensesnitt der mesteparten av oppgavene blir utført semi-automatisk. Systemet er klargjort for fjernstyring fra kontrollrom på fartøyet eller fra land. Fjernstyrings-metodikk brukt på BLUEROV er basert på standard- og kjent fjernstyringsteknologi, og fjernstyring fra land baserer seg på en etablert kommunikasjonslinje til land. Siden kontrollsystemet er oppbygget med semi-automatiske prosesser er systemet mindre følsom for forsinkelser som eventuelt finnes i nettverket.

– Bruken av mindre og billigere fartøy, lav anskaffelseskostnad (eller dagrater), samt lavere ressursbruk for installasjon og operasjon, gir stor økonomisk besparelse. Den første kunden som kjøpte utstyret, uttalte at de vil ha over 75 % besparelse fra dagens måte å utføre inspeksjon på og investeringskostnadene ble fullt ut dekket med besparelsen i første kampanje, sier Olsen.

Depro og VideoRay har store planer for dette konseptet, og en videreutvikling av konseptet er allerede under planlegging.



Kenneth Olsen



Kåre Stokkeland

4G CHANGES THE GAME

- EVEN SUBSEA



tampnet.com

FOLLOW US:



*Raising
the Standard*



FFU arbeider for å:

- Formidle kunnskap og erfaring innen fjernstyrte undervannsoperasjoner.
- Skape kontakt mellom utdanningsinstitusjoner, forskning, brukere, operatører, produsenter og offentlige instanser.
- Holde kontakt med andre aktuelle foreninger.
- Formidle kunnskap om næringen ut i samfunnet.

FFU i dag

FFU har siden opprettelsen i 1988 opparbeidet en solid økonomi. FFU har over 70 medlemsbedrifter og har gjennomført flere utredninger knyttet til aktuelle undervannsteknologiske problemstillinger.

Hvem kan bli medlem?

Medlemmene og styrets sammensetning består av representanter fra brukere, operatører, produsenter, myndigheter og utdanningsinstitusjoner. Se under for priser og kategorier.

Utstillinger og konferanser

FFU er faglig representert ved undervannsteknologiske arrangementer i Norge.

På denne måten søker foreningen å bidra til at tidsaktuelle tema blir tatt opp.

FFU arrangerer hvert år et fagseminar i slutten av januar, hvor bedriftsmedlemmer og andre ressurser møtes til seminarer og bedriftsutstillinger.

Utredninger

Som et ledd i foreningens virksomhet har FFU initiert og deltatt i flere utredninger knyttet til bransjen. Typiske eksempler er:

- Behovskartlegging av forskning og utvikling innen fagfeltet fjernstyrte undervannsoperasjoner.
- Behovskartlegging for utdanning innen fagfeltet fjernstyrte undervannsoperasjoner.

TYPE MEDLEMSKAP

Bedriftsmedlem	kr. 5 000,- (inkluderer inntil 10 medlemmer)	
Personlig medlem	kr. 500,-	
Offentlig instans	kr. 1 250,-	
Studentmedlem	kr. 125,-	Priser er inkl.mva.

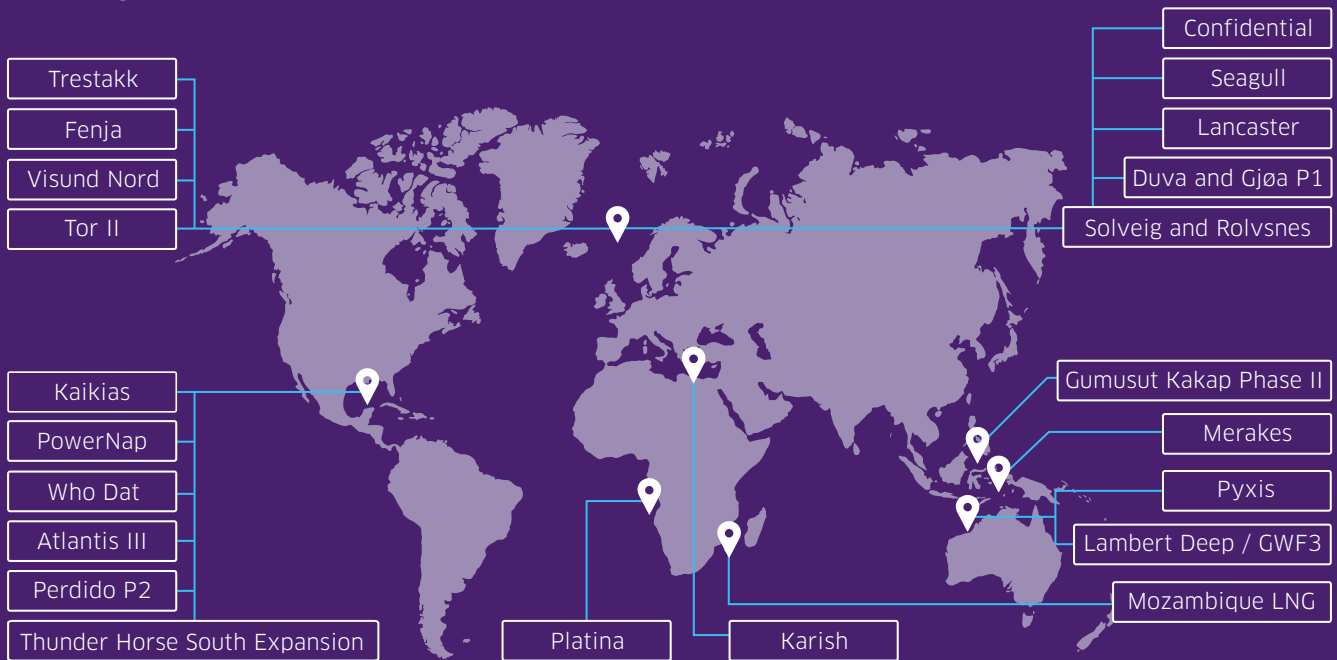
Ønsker du å bli medlem i FFU?

Kontakt oss på mail: post@ffu.no
eller finn mer informasjon på vår nettside www.ffu.no

The momentum of iEPCI™

Market growth is surging worldwide as more clients embrace the capabilities of our integrated subsea solutions to strengthen project economics.

TechnipFMC iEPCI™ awards



Innovate

Early engagement is key as our front-end team works closely to collaborate with clients to understand their needs and maximize value.



Integrate and accelerate

We deliver fully integrated subsea projects through early engagement and a technology-enabled iEPCI™ business model that simplifies development, reduces costs and unlocks first oil and gas faster.

Improve your subsea outlook at [TechnipFMC.com](https://www.technipfmc.com)

