

## 10: **NTNU-STUDENTER** TIL INTERNASJONAL ROV-KONKURRANSE

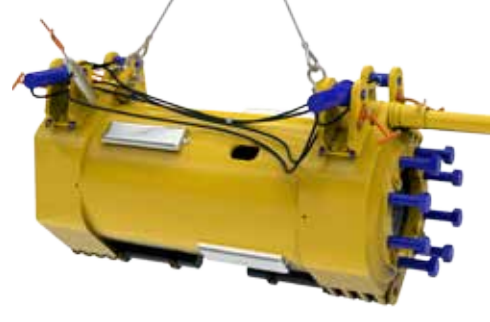
**4:** Vellykket  
FFU-seminar



**8:** Til bunns i  
enmannsubåt



**28:** På dypt vann  
i Afrika



# Test the ultimate strength of assets

## with our in-house Hydraulic Tensile Test-jig

It is uniquely configured to suit oversized objects, and can accommodate sample length up to 17 meters and diameter up to 1.5 meters. The hydraulic test-jig has the tensile capacity of testing objects at tensile forces between 0-750 ton.



### FEATURES

Up to 750 ton tensile force

Maximized safe testing

Remote monitoring systems

Oceaneering provides certification, inspection and maintenance services for lifting equipment. Our services are recognized as an enterprise of competence approved by Norsk Sertifisering and the Lifting Equipment Engineers Association (LEEA).



## MOT LYSERE TIDER

Det går mot vår, både bokstavelig og metaforisk. Det er nok flere enn meg som føler en økende optimisme i bransjen. Vi går mot nye tider, og vi kommer ut av den lange vinteren enda sterkere. På det årlige FFU-seminaret for noen måneder siden ble dette klart for meg. Mange bedrifter har brukt nedgangstidene til utvikling av ny teknologi, samt forbedring av eksisterende teknologi og prosesser.

På årets seminar ble vi presentert for noe av den teknologiutviklingen som har pågått i bransjen de siste årene, som vil hjelpe på å drive industrien fremover. Dere kan lese mer om seminaret i dette nummeret av DYP. Du finner også flere av presentasjonene som ble holdt i PDF-versjon på vår hjemmeside.

Nå er kanskje den verste nedgangen bak oss og vi kommer oss sakte ut av overlevelsmodus for så å tenke fremover. Færre studenter søker seg til oljebransjen, og vi har et ansvar å informere om bransjen vår og spre interesse. Tidligere denne uka fikk jeg muligheten til å informere en gruppe studenter på NTNU om at FFU har besluttet å sponse deres ROV-utvikling. Dette var en kjekk samtale, og bidraget ble meget godt mottatt. Mer informasjon om Vortex NTNU og hva de skal jobbe med i løpet av året kan dere lese om i dette nummeret.

For å satse videre på ungdommen har vi i FFU utviklet en matte med oppgaver til Lego League. Denne ble brukt og vist frem på Barenthavskonferansen i Hammerfest i april.

Hammerfest Robotics stilte med to lag med morgendagens talenter, som løste oppgaver i FFUs Subsea Challenge, heiet frem av engasjerte konferansedeltagere. På FFU sin Facebookside finner dere en film om dette.

I fjor fokuserte styret på å gjøre FFU mer synlig i sosiale media. Vi er ikke i mål enda, men vi er på god vei, og ser at mange av dere følger oss på Facebook. Vi skal prøve å få delt flere artikler og informasjon på Facebook, så hvis du ikke følger oss der ennå, er det på tide nå!

Etter seminaret hadde vi årsmøte hvor vi valgte nytt FFU-styre. Vi er en god gjeng med gamle og nye bekjente som skal jobbe med å levere interessante nummer av DYP for det neste året, spre informasjon og interesse for bransjen vår, og gi dere et fantastisk seminar i 2018! Ikke nøl med å ta kontakt med oss i tilfelle dere har forslag på artikler til DYP, eller andre ideer for FFU sin virksomhet.

### God lesning!

Regina Hermelin  
Leder, FFU



## DYP

FRA FORENING FOR FJERNSTYRT UNDERVANNSTEKNOLOGI NR1 . 2017

### Sekretariat

Anne M. Mørch  
v/Rott regnskap AS  
M: 913 89 714  
post@ffu.no  
Styrets leder  
Regina Hermelin,  
Rhermelin@technip.com  
M: +47 908 444 68

### Styremedlemmer

Ørjan Røvik-Larsen, Oceaneering  
Marius Milch, Subsea 7  
Regina Hermelin, TechnipFMC  
Kristian Skoglund Obrestad, Statoil ASA  
Knut A. Nilsen, Innova  
Alexander Fjeldly, GE Oil&Gas  
Dag Eirik Strømsnes, Aker Solutions  
Kristin Frydnes Ek, DeepOcean

### Revisorer

Dag Ringen Statoil ASA  
Lars Annfinn Ekornsæther NFA

### DYP MAGASINET

Redaktør Kristian Skoglund Obrestad  
kobre@statoil.com  
M: 98469440  
Prosjektleder Janne Rosenberg  
janne.rosenberg@cox.no  
Produksjon Cox kommunikasjonsbyrå  
Forsidefoto NTNU

### Annonser

Du finner all informasjon på  
[www.ffu.no/annonsering](http://www.ffu.no/annonsering)





Leading Advisor Subsea Structures and Systems i Statoil, Kjell Einar Ellingsen, fortalte om Cap-X solution – en helt ny Statoil-utviklet løsning for havbunnsutbygninger som skal kutte kostnader og øke effektiviteten.



Ett av firmaene som hadde stand var Innova som viste fram deres produkter Matrix MK II og SPHU. Her med salgssjef Sven Eivind Torkildsen og prosjektleder Kjersti Ollestad.



FFU-seminaret er blitt en viktig møteplass for aktørene i undervannsbransjen.



# VELLYKKET FFU-SEMINAR

## Til tross for en bransje i nedgangstider, hadde årets FFU-seminar over 200 deltakere.

Tekst og foto: Janne Rosenberg

– FFU-seminaret har et godt rykte, et godt faglig nivå og er en unik arena for subseabransjen. Jeg tror det er grunnen til at så mange prioriterte seminaret til tross for nedgangstider, sier leder for FFU, Knut A. Nilsen.

Med tittelen «Subsea Evolution» tok seminaret utgangspunkt i dagens markedsituasjon innen olje og gass. Her var endring, overlevelse og utvikling sentrale stikkord. – Vi er i en tøff markedsituasjon der kanskje ikke alle klarer seg, og hvor selskaper må være tilpasningsdyktige og viljesterke for å overleve. Samtidig er det slik at vilje til endring og til å utvikle seg også betyr at det bringes fram nye egenskaper som passer til den nye virkeligheten – da tenker vi på ny teknologi, smarte løsninger og kanskje nye

sammensetninger av selskaper og teknologi på tvers av eksisterende konstellasjoner. Evolusjon handler altså både om endring, overlevelse og utvikling – vi tror det passer veldig godt slik subsea-markedet ser ut akkurat nå, sier Nilsen.

**– MÅ FINNE VÅR Plass I ENDRINGSBILDET**  
FFU-seminaret, som i år ble arrangert på Clarion Hotel Air på Sola, er det 22. i rekken, og hadde som alltid en rekke spennende og interessante foredrag på programmet. Spesialrådgiver i Norsk olje og gass, Bjørn Vidar Lerøen, snakket om utsiktene på norsk sokkel, og han tror vi går mot bedre tider. – Akkurat nå er markedet i en u-dal, og jeg vil si at vi er på enden av denne u-dalen. Markedet er på vei oppover, men vi vil ikke komme opp på det nivået vi var. De store funnenes tid er forbi, sier han. Samtidig påpeker Lerøen at det definitivt er en fremtid på norsk sokkel. – Vi må forberede oss på å finne vår plass i endringsbildet og sikre lønnsomhet. Morgendagens vinnere er dem som kan gjøre det med lavest kostnad og lavest karbonavtrykk, sier han.

## NY TEKNOLOGI GIR SPENNENDE MULIGHETER

Mange av foredragene omhandlet ny teknologi. Statoil viste fram sin Cap-X solution – en helt ny Statoil-utviklet løsning for havbunnsutbygninger som skal kutte kostnader og øke effektiviteten. – For Cap-X solution er ikke potensialet kun rettet mot utstyrsleverandører. Det er når man også tar inn besparelser mot marine operasjoner, boring og brønn, undergrunn, drift også videre, og setter dette i en standardiseringskontekst at man virkelig henter ut det fulle potensialet. FFU-seminaret er en utmerket arena for å synliggjøre og forstå disse grensesnittene, understreker Leading Advisor Subsea Structures and Systems i Statoil, Kjell Einar Ellingsen.

Årets FFU-seminar hadde også fokus på markeder utover olje- og gass-sektoren med foredrag av prosjektleder Bernt Ege fra Global Maritime, som snakket om offshore fiskeoppdrett, og forsker Olav Rune Godø fra Havforskningsinstituttet som fortalte om Lofoten Vesterålen undervannsobservatorium.

De viste hvordan man kan bruke offshoreteknologi på nye områder.

– Vi har hatt et veldig spennende program i år, og gjennomgående høy kvalitet på foredragene. Flere av innleggene, som for eksempel Statoils Cap-X solution og foredraget om Remote Piloting fra Oceaneering, Telenor og Statoil, viser at bransjen nettopp er villig til å utvikle og ta i bruk ny teknologi når forutsetningene i markedet endres. Samtidig var foredragene fra Global Maritime og Havforskningsinstituttet spesielt interessante, for de viser at den unike kompetansen som finnes i bransjen vår har flere anvendelsesområder enn olje og gass, sier FFU-lederen.

## SAMLER HELE BRANSJEN

I tillegg til en arena for faglig påfyll, er FFU-seminaret blitt en viktig møteplass for aktørene i undervannsbransjen. Her kan man få seg en oppdatering på hva som rører seg i bransjen, treffe samarbeidspartnere, kunder og leverandører. Som alltid var det muligheter for å treffe kjente og knytte nye kontakter i utstillingsområdet rett utenfor konferansesalen.

## NYTT STYRE I FFU

**Under FFU-seminaret ble det valgt nytt FFU-styre. Denne gjengen gleder seg til spennende oppgaver i 2017!**

Det nye FFU-styret består av (fra venstre) Ørjan Røvik-Larsen, Oceaneering, Marius Milch, Subsea 7, Regina Hermelin, TechnipFMC, Kristian Skoglund Obrestad, Statoil ASA, Knut A. Nilsen, Innova, Alexander Fjeldly, GE Oil&Gas, Dag Eirik Strømsnes, Aker Solutions. Kristin Frydnes Ek, DeepOcean var ikke til stede da bildet ble tatt. Ny styreleder er Regina Hermelin.

I år hadde vi det flotteste utstillingsområdet noen gang med 30 utstillerplasser. FFU-seminaret er etter min oppfatning unikt i den forstand at det samler mennesker fra alle lag i bransjen – leverandører, oljeselskaper, folk som utvikler teknologi og folk som sitter som beslutningstakere – i en kompakt og intim setting, sier Nilsen.

## EN VIKTIG ARENA FOR Å KNYTTE VERDIFULLE KONTAKTER

Ett av firmaene som hadde stand var Innova som viste fram deres produkter Matrix MK II og SPHU. Matrix II er en fleksibel fiberoptisk kommunikasjonsløsning med grensesnitt for alle vanlige undervannssensorer, mens SHPU er en elektro/hydraulisk pumpe designet for å pumpe væsker som vann/Glykol og Grease. Pumpen som ble vist på messen, var en Grease pumpe, utviklet av Innova. – Pumpen er modulbasert, med elektronikk og motor integrert i en del, og pumpe i en del. Dette gir en fleksibel løsning der en kan bytte ut selve pumpen, alt etter bruk, sier prosjektleder Kjersti Ollestad og salgssjef Sven Eivind Torkildsen. Begge to ser på FFU-seminaret som en viktig

møteplass for bransjen. – Det er alltid kjekt å treffe både nye og gamle kontakter, bonusen er et bra faglig innhold i foredragene. I år vil vi også trekke fram lokasjonen som hadde flotte lokaler både til standene og foredragene, sier de.

Også Hytorc føler at de får utbytte av å ha stand på seminaret, og de skryter av de gode foredragene.

– FFU-seminaret er veldig «hands on». Her treffer vi personer fra alle arbeidsgrupper i bransjen, og foredragene gir oss en interessant innsikt i hva de ulike aktørene holder på med, sier senioringeniør Andreas Holst-Jæger og salgssjef Anders Rydberg.

Hytorc sitt totalkonsept går ut på å levere tjenester og produkter fra «a» til «å» på alt som har med boltede forbindelser å gjøre. – Vi er her for å formidle at vi kan hjelpe firma med ting de kanskje ikke visste at vi kunne hjelpe de med. Derfor er dette en viktig møteplass for oss, sier de.



# The ROV Specialist

ROV's for any needs and requirements



- ROV's for construction, intervention, research, survey, aquaculture and observation
- Depth rating from 500 - 6000 MSW
- Standard or custom made

Carbon 4 - Photo: Øyvind Sætre

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, Brasil, Mexico, Vest-Afrika og Asia.



**DEEPOCEAN**

www.deeпоceangroup.com

NEDERLAND NORGE STORBRIITANNIA MEXICO BRASIL SINGAPORE



KYSTDESIGN AS

Eikeskogvegen 80 - 5570 Akdsdal, Norway  
 post@kystdesign.no - Phone: +47 52 70 62 50

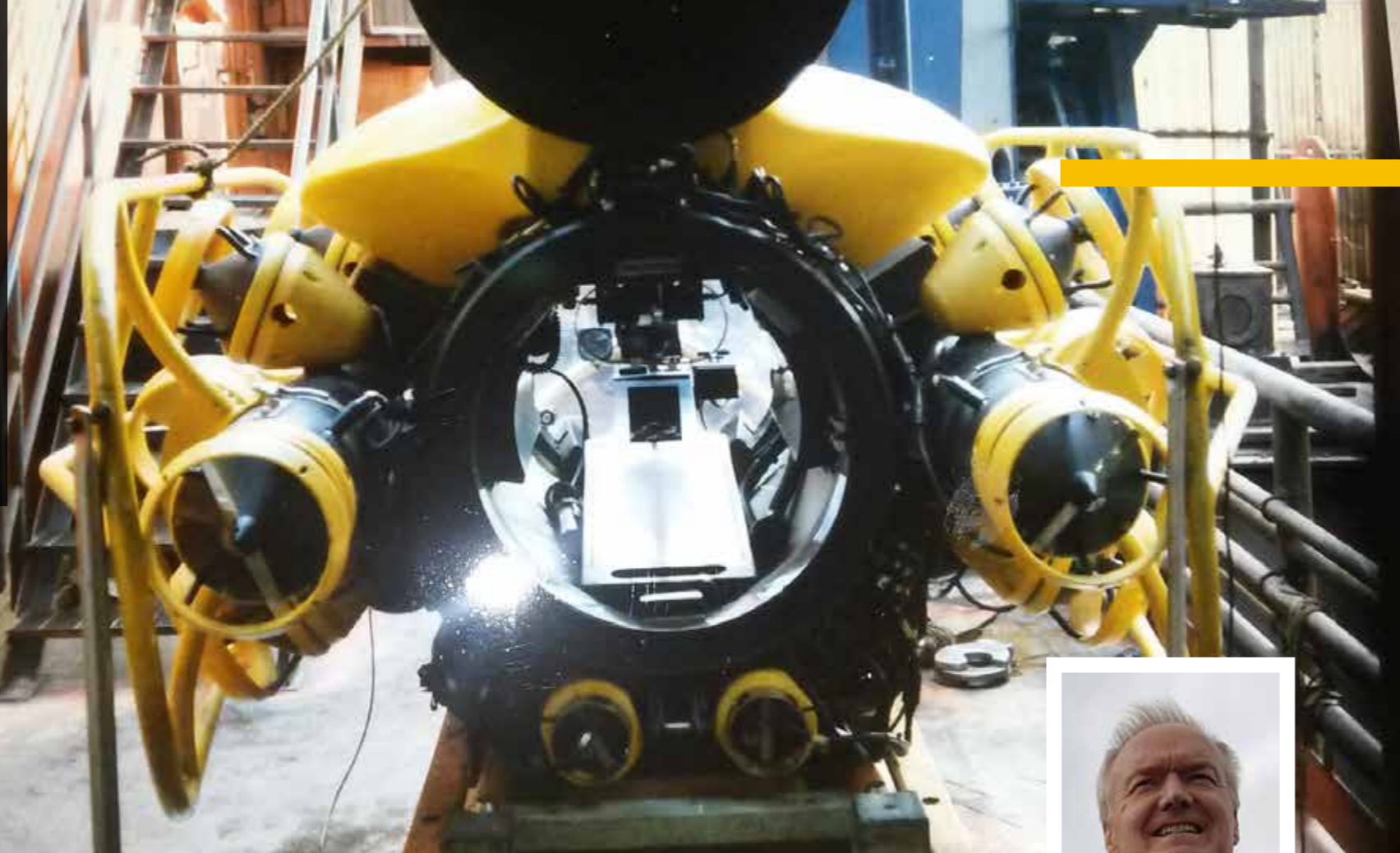
www.kystdesign.no





– I ETTERTID  
TENKER JEG  
AT RISIKOEN  
MANGE  
GANGER VAR  
SÅ HØY AT  
DYKKENE  
BURDE VÆRT  
AVBRUTT.

KURT ØVERGÅRD



Kurt  
Øvergård

# TIL BUNNS I ENMANNSUBÅT

**Med de små  
miniubåtenes inntog  
tidlig på 1980-tallet,  
kunne vi endelig  
utforske de ukjente  
havdypene. Mantisene  
kunne dykke ned til  
700 meter, og ble  
operert av en pilot  
som lå på magen inne  
i farkosten. Blant  
disse var Dag Ringen  
og Kurt Øvergård.**

Tekst: Ann Karene Rasmussen

– Det var en spennende tid for oss som var involverte, med mange tøffe gutter i aksjon. Det krevde mot for å legge seg på magen inne i en liten trang ubåt, som ble stengt igjen fra yttersiden, for så å bli senket ned i sjøen. Sikkerheten ble satt i høysetet. Vi måtte stole 100 prosent på hverandre. Om det ble gjort dårlig vedlikehold på utstyret ville konsekvensene blitt fatale på flere hundre meters dyp, men stort sett gikk det bra, forteller Dag Ringen, som var FFU sin første formann.

#### Spennende jobb

Ringen ble ansatt i Fred Olsen Oceanics i 1976, hvor han arbeidet med miniubåter. Disse relativt store miniubåtene kunne frakte dykkere ned til arbeidsdybde via et innebygd dykkerkammer, men markedet for disse falt da rimeligere alternativ gjorde sitt inntog tidlig på 1980-tallet. Fred Olsen startet da et nytt selskap, Subsea Dolphin, og noen få fra tidligere Fred Olsen Oceanics ble ansatt der for å bygge den nye virksomheten.

– Jeg ble involvert i bygging og operasjon av selskapets to Mantis miniubåter, Mantis 007 og Mantis 008. Farkostene fikk etter hvert kontrakt med Statoil og ble brukt til «drill support» på boreriggene Deepsea Saga,

Deepsea Bergen og Dyvi Delta, som i dag heter Songa Delta, forteller Ringen.

Kurt Øvergård ble ansatt som Mantis-pilot i Subsea Dolphin etter noen års drift.

– Dette var etter den tidens teknologi ganske avanserte systemer, og det var en spennende jobb å dykke med Mantis. Opplæring ble gitt om bord underveis og flere av operatørene kom med bakgrunn som elektrikere eller elektronikere i marinen eller som flymekanikere i luftforsvaret. HMS var ikke et begrep vi kjente til, men vi forsøkte å ta vare på hverandre og komme vel hjem med alle fingrene i behold, forteller Øvergård.

#### Risikofyllt i dårlig vær

Det var utfordrende å jobbe i miniubåtene. Mantisene var bare litt over to meter lange og en meter høye, og dykkerne måtte derfor ligge på magen. Dykkene tok gjerne tre til fire timer, og det var ikke alltid forholdene var ideelle for å bruke Mantisene til de nødvendige operasjonene.

– I dårlig vær kunne det være en stor utfordring å sjøsette farkosten ned i de skummende bølgene som feide forbi. Den ble senket under dekk ved hjelp av den 18mm tykke navlestrengen, og svingte fra side til

side. Vel i sjøen ble man dratt frem og tilbake av strømmingene under splash sonen, og man kunne se stag og pontonger feie forbi i stor hastighet. I ettertid tenker jeg at risikoen mange ganger var så høy at dykkene burde vært avbrutt. Men når det var fint vær var det lav risiko, og det var spennende å se stagene under vann og lyset fra overflaten endre seg mot det grønne spekteret etter hvert som farkosten sank dypere under riggen, forteller Øvergård.

#### ROV-ene tok over

Øvergård husker helst de gode opplevelsene. Fargene på korallene, de rare fiskene og manetene, og fargene på steinene i isfjellfurene ute på Haltenbanken på 360 meters dyp. De risikofylte oppdragene de utførte med Mantisene er for lengst en del av historien, og operasjonene blir i dag utført med ROV-er.

– Det har vært en god utvikling med seriøse leverandører som har stått for mange gode løsninger og produsert mye mer holdbart og avansert utstyr enn det vi hadde den gang. Selskapene har utnyttet oppgangstider med gode rater på utstyret til å investere overskuddet i kvalitet, utvikling og ny teknologi, sier Øvergård.



Dag Ringen forteller:

## DA UBÅTEN TOK INN VANN

Jeg hadde en litt skummel opplevelse fra første driftsåret til Subsea Dolphin. Vi skulle operere en Mantis fra et forsyningsfartøy for å plukke opp et langt rør som lå på havbunnen. Vi senket miniubåten fra siden av fartøyet, og en tykk løftevaier, som vi skulle feste til det havarete røret, ble firt ned fra akterenden av skipet. Under dykket hadde noen oppdriftskuler på ubåtenes navlestreng, som overførte kraft og signaler til ubåten, viklet seg inn i løftevaieren. Jeg rapporterte situasjonen til han som ledet dykket på

fartøyet, og det ble bestemt å ta ubåten og løftevaieren til overflaten for å frigjøre dem fra hverandre.

Da jeg nærmet meg 50 meters dyp gjorde den økende svingningen mellom undervannsfarkostens navlestreng og løftevaieren at ubåten ble trukket i alle retninger. Luken bak på ubåten var fjærbelastet slik at et eventuelt overtrykk kunne ventileres ut. Plutselig merket jeg at det kom sjøvann inn i ubåten. Da jeg rapporterte det til min kollega på fartøyet, rev han av seg hodetelefonen og gjorde alt klart for å sette en lettboat på sjøen. Det som hadde vært en relativt skånsom inntrekning av vaier og navlestreng ble nå erstattet med «full gass» på begge vinsjene. Min kollega trodde jo at jeg var i ferd med å drukne! Straks etter skjønte jeg at det var vekten min på luken som gjorde at den ventilerte. Siden det ikke var overtrykk i ubåten kom det, i stedet for luft ut, sjøvann inn. På ufattelig vis greide jeg å unngå å trå på luken under den siste dramatiske ferden mot overflaten, slik at sjøvannet sluttet å trenge inn i ubåten.

Ved overflaten fikk mine kollegaer i lettboat frigjort farkosten fra løftevaieren. Jeg ble utrolig lettet når de heiste undervannsbåten ut av sjøen og satt den på dekk. Ut av luken kom en våt og blek, men fattet mann. Jeg insisterte på å få gå ned igjen på neste ubåtdykk. Det ble gjennomført uten utfordringer og min tillit til utstyret og undervannsoperasjonene var gjenopprettet. Slik gjorde vi det den gang!







Ett års hardt arbeid avgjøres i NASAs neutral buoyancy lab.

# NTNU-STUDENTER TIL INTERNASJONAL ROV-KONKURRANSE

Tekst: Eivind Salvesen  
Foto: NTNU

**Hva blir resultatet når en gjeng studenter fra NTNU, for det meste utrustet med teoretisk kunnskap om undervannsrobotikk, bestemmer seg for å lage en ROV til en internasjonal konkurranse? Vortex NTNU har erfart at det betyr sene kvelder, beintøft arbeid, uforglemmelige opplevelser og en ROV som skiller seg ut fra normen.**

Det er lørdag morgen, men arbeidet er allerede i gang på «Vortex HQ» der studenter sitter lent over elektroniske kretskort og 3D-printede komponenter. Det nærmer seg avduking av årets prosjekt, med en ROV som skal brukes til å konkurrere mot lag fra hele verden i den årlige MATE ROV-konkurransen – en av verdens største ingeniørkonkurranser for studenter.

– I fjor endte vi bak UiS Subsea fra Stavanger, så det er klart at vi er sultne på å slå dem i år, men akkurat nå gjelder det å få på plass avdukingen og å sette sammen alle komponentene til den nye ROV-en, sier prosjektleder Peter Aaser.

Organisasjonen Vortex NTNU er delt inn i fire team med til sammen 18 studenter. Nytt

av året er en dedikert markedsgruppe som har som mål å skaffe Vortex publisitet både innenfor og utenfor campus, samt å score poeng i markedsdelen av den internasjonale konkurransen, som altså vektlegger mye mer enn det rent tekniske.

## «HOUSTON WE HAVE A PROBLEM»

Vortex NTNU startet som et studentprosjekt våren 2015 med målsetning om å konkurrere allerede sommeren året etter. – Vi startet organisasjonen i 2015 som en gjeng ingeniørstudenter med ønske om et kult prosjekt ved siden av studiet. Dessverre manglet vi mye kunnskap om undervannsteknologi.

Peter forteller at denne manglende erfaringen førte til store problemer og

forsinkelser, samt en beintøff vår opp mot konkurransen sommeren 2016.

Fjorårets konkurranse foregikk på NASAs Neutral Buoyancy Lab, et enormt basseng der astronauter trener i simulert vektløshet på en 1:1 kopi av den internasjonale romstasjonen. Og om presset ikke allerede var høyt nok, så var ROV-en fremdeles ikke helt klar da studentene landet i Houston.

– Vi hadde heldigvis fem dager å få alt ferdig, noe som innebar mange turer til Walmart samt frenetisk montering på hotellrommet. Heldigvis hadde vi også mange utrolig flotte opplevelser, som da vi to dager før konkurransen fikk låne bassenget til en lokal velgjører og faktisk fikk ROV-en i stand.

Til tross for de mange utfordringene sto likevel ROV-en på startstreken ved konkurransens start. Riktignok med et par mangler. Dette innebar blant kun ett gjenstående kamera grunnet en lekkasje dagen før. Det endte til slutt med en akseptabel tiende plass i den tekniske delen av konkurransen, og en gledelig 16 plass totalt.

## BYGGER ROV FOR OPERASJONER I HAVNEBASSEN

I juni reiser Vortex for andre gang til USA, denne gang til Long Beach i California. I år er det havnedrift og undervannskonstruksjon som er fokus for konkurransen. Installasjon av fundamentet til Elon Musks Hyperloop står sentralt som en av oppgavene teamet skal kunne løse.

Selve konkurransen avholdes i et godt opplyst ferskvannsbasseng med nedjusterte dimensjoner.

– MATE ROV-konkurransen handler om realisere innovative løsninger til fremtidens ROV-er, forteller Aaser.

I konkurransen teller produktdemostrasjonen mest, der ROV-en skal utføre en rekke oppgaver på bassengbunnen knyttet til årets tema. Derest gis det poeng for lagets eksponering i media, aktivitet i lokalmiljøet samt mulighetene ROV-en tilbyr til å løse nåtidens og fremtidens problemer under vann. Produktet er ikke bygget for å operere i Nordsjøen, men snarere en prototyp som søker smartere og bedre løsninger og som kan dekke framtidens behov i disse farvannene.

Årets ROV, Terrapin, er designet for høy fart og med stort fokus på vedlikehold og brukervennlighet. Et gjennomsliktig akrylløkk, festet med fire enkle spenner gjør det enklere å se feil på de elektriske komponentene, og ikke minst mye lettere å bytte dem ut dersom de er ødelagte. I tillegg har Terrapin mulighet for opptil åtte kamera, sammenliknet med



CAD tegning av årets ROV.

fjorårets to. Dette vil forhåpentligvis gjøre pilotens jobb mye enklere.

Selv om Terrapin ikke har samme dybdekapasitet som kommersielle ROV-er mener Aaser likevel Vortex' undervannsrobot er i stand til å løse mange av de samme utfordringene som en fullskala industri-ROV. Han forteller at mange av oppgavene ikke endrer seg nevneverdig om man befinner seg på to meters dyp eller 100 meter ned.

## ET TEKNOLOGISK VIDUNDER

Vortex sin største fordel er at studentene kommer fra svært ulike fagfelt. For selv om organisasjonens første ROV, Maelstrom, hadde et lite hydrodynamisk og tradisjonelt design, utviklet software-gjengen et riktig så avansert system på innsiden. Maelstrom var utrustet med et sofistikert reguleringssystem, egenutviklet ved hjelp av ROS-rammeverket (Robot Operating System), noe selv de mest erfarne lagene

ikke kunne matche. Årets lag fortsetter å utfordre grensene, og har i år designet egne PCB-er, thrustere og strømforsyning. Nytt av året er også opplæring fra NTNU sin seksjon for High Performance Computing innen bruk av CFD-analyse.

## HÅPER Å KONKURRERE I TOPPEN

I USA møter studentene en rekke utfordringer. – Selv om vi føler oss mer sikre på sluttproduktet i år må vi slå mange andre dyktige lag for å nå helt opp. Vi møter blant annet godt forberedte lag fra universiteter i Asia og ikke minst UiS Subsea som har vært i gamet noe lengre enn oss.

Uansett sitter studentene igjen med uvurderlige erfaringer i samarbeid og praktisk kompetanse, som man ellers ikke ville fått ved å bare sitte på skolebenken. For ikke å snakke om gode vennskap og opplevelser for livet.



Peter Aaser (styreleder) viser stolt frem fjorårets manipulatorarm for samferdselsminister Ketil Solvik Olsen.



www.innova.no

**INNOVA**

# Subsea HPU

The Subsea HPU is designed to provide control fluid, grease and other hydraulic fluids for power, control and injection applications subsea.

The Subsea HPU can be configured to customer specifications with different pumps. The following configurations have been delivered:

- HP/LP Water-glycol
- HP/LP Grease

Qualified to ISO 13628-6



The illustrated Subsea HPU's have been developed by Innova AS for FMC Technologies

Contact us for more information

Visit us as: Innova AS, Jakob Askelandsvei 13, 4314 Sandnes. Postal addr.: Innova AS, PO Box 390, 4067 Stavanger.

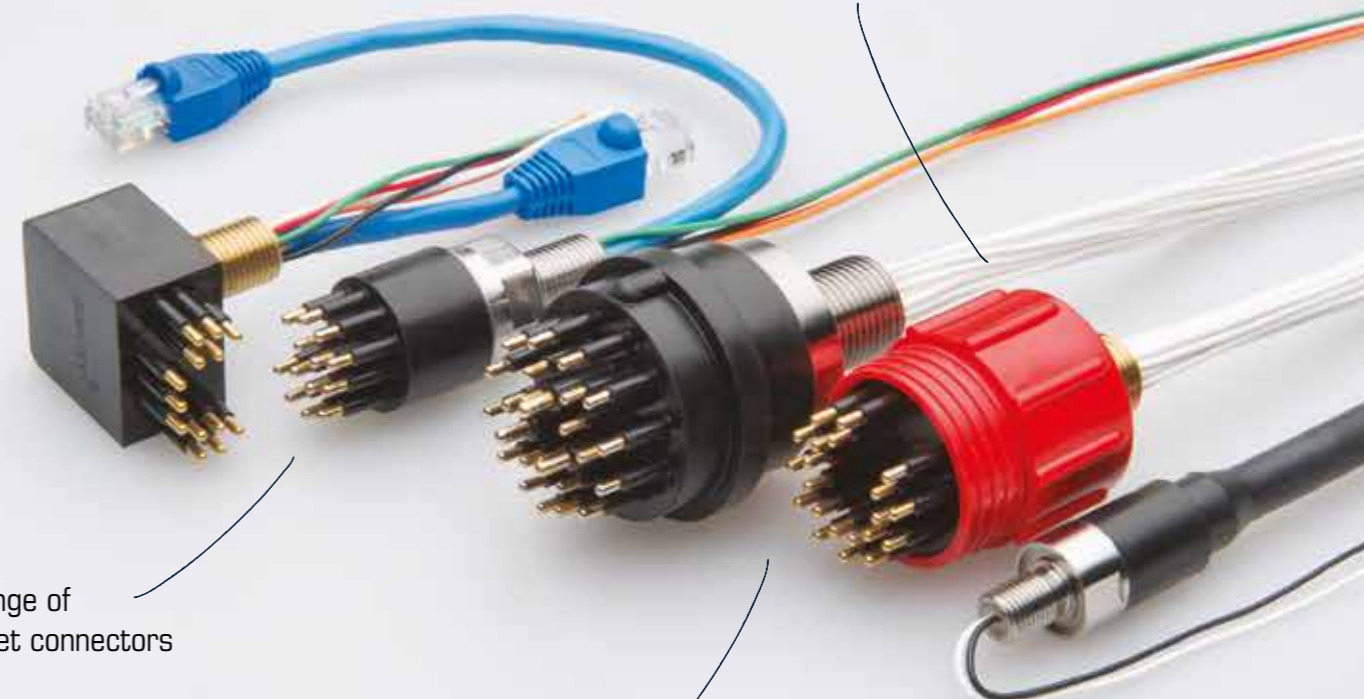
Phone: +47 51 96 17 00. E-mail: post@innova.no

**MacArtney**  
UNDERWATER TECHNOLOGY

**SubConn**  
DEPENDABILITY AT EVERY LEVEL

## Wet mate connectors

Recognised throughout the industry



Full range of ethernet connectors

39 year track record

### Available worldwide

Denmark | Norway | Sweden | Finland | United Kingdom  
 Netherlands | Germany | Poland | France | Spain | Portugal  
 Italy | UAE | South Africa | Israel | USA | Canada | Mexico | Brazil  
 Colombia | Peru | Uruguay | Chile | Singapore | China | India | Pakistan  
 Russia | Belarus | South Korea | Japan | Taiwan | Australia





# SUBSEA TEST AV TRÅDLØS OPTISK DATAKOMMUNIKASJON

**Er denne teknologien «The Missing Link» innenfor subsea trådløs kommunikasjon? Statoil har testet BlueComm sin optiske løsning. Dette er en av de mest spennende teknologiene som virkelig kan revolusjonere måten man tilrettelegger å jobbe på subsea.**

Tekst: Jan Henry Hansen  
Foto: Statoil

**D**roner har blitt allemannseie og viser bilder trådløst via mobiltelefon/iPad. Tesla-eierne kan få bilen til å kjøre ut fra garasjen, og parkere ved inngangsdøren, trådløst fra en app. Via «mobilnettet» kan vi se film og nyheter på bussen på vei til og fra jobb, samt ha full oversikt over alarm og tilstand i hus og hytte (tilstandsovervåking).

I dag kan vi kjøpe det meste av utstyret i huset med internetttilkobling. Til og med kjøleskap, kaffetrakter og vaskemaskin vil ha trådløst nett! Trådløs teknologi er i dag allemannseie som alle har god kjennskap til på land. Alt dette via en trådløs Ethernet basert Router. Denne trådløse teknologit utviklingen har forenklet og drastisk redusert kostnader for oss på land.

Mon tro når vi får trådløst internett offshore, på havbunnen?

## TESTING AV SUBSEA TRÅDLØS DATAOVERFØRING VIA BLUCOM LED TEKNOLOGI

Trådløst Subsea kommunikasjonsnett med stor båndbredde er ikke lenger ny og uprøvd teknologi! Sonardyne BlueComm Modem (Subsea trådløs Router) ble i samarbeid med Statoil, Innova og Sonardyne satt sammen med integrert batteripakke og HD-kamera, og deretter testet på Rem Ocean i mai 2016. Dette fikk vi til som et samarbeidsprosjekt mellom leverandørene og Statoils prosjektteam på jobb for Gullfaks. Vi har nå selv sett trådløs HD videooverføring med 80 meters rekkevidde under BlueComm-systemets beste driftsforhold



(om natten). Vi verifiserte at BlueComm-systemets dataoverføring ikke ble forringet av dårlig siktforhold (som vi selv laget) under testen. Det var uventet og positivt at kommunikasjonen var like bra i dårlig sikt som under optimale siktforhold. Følgelig er et Subsea trådløst internett tilsvarende det vi har hjemme og på jobben en realitet! Testen ble utført på ca. 170-180 meters vanddyb på Gullfaks. Leverandør melder at det oppnås best funksjonalitet ved 300 meters vanddyb, og som skal gi over 100 meters rekkevidde pr lyspunkt.

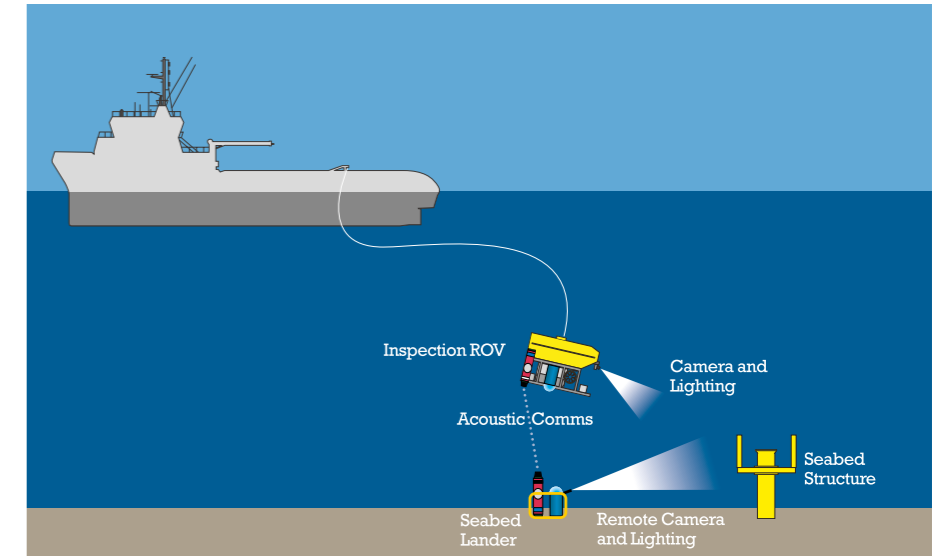
## RADIØBØLGE (RF) OG AKUSTISK

Vi har tidligere, på lignende måte som denne, testet andre Subsea trådløse overføringsmetoder som Radio Bølger (RF) og Akustiske løsninger. RF fungerer bra, men har mye større begrensninger i forhold til rekkevidde enn optiske løsninger. RF fungerer godt på kortere avstander og i applikasjoner hvor kanskje en AUV/Resident ROV kan dokke seg på og ligge helt inntil selve sender/mottaker-antennen. For video hadde RF-overføring en typisk rekkevidde på 3.5 meter med lav-kvalitets video. En typisk RF-løsning vil også normalt forbruke mer strøm. Strømforbruk og antennessørrelse øker med større rekkevidde. En Akustisk løsning har mye lavere båndbredde enn RF, men god rekkevidde. Alle teknologiene er veldig gode, men noen er bedre på høy båndbredde og rekkevidde.

## HVA ER BLUECOMM?

BlueComm-modemet er et trådløst optisk kommunikasjonssystem som har Ethernet-basert dataprotokoll, og hvor det benyttes optisk «LED lys» som datatransmisjon. Data sendes og mottas samtidig (bidireksjonal) og innehar en svært høy båndbredde. Rekkevidden pr dato er opp til 200 meter med høy dataoverføring (Gigabyte). Det kreves svært lite strøm for å sende/motta data (LED).

Siden systemet er Ethernet-basert kan man tilrettelegge for Wifi-extendere lik slike vi benytter hjemme, bare i en Subseavariant med BlueComm. Datakommunikasjonen foregår i lyset. Ulikt Optiske Laser-løsninger så kommuniserer BlueComm-overføringen i hele lys-sfæren og er derfor ikke så følsom for direkte hindringer i lysbanen. Så lenge sender og mottaker ser lyset, så innehar man kommunikasjon, selv med indirekte belysning.



I løpet av de siste årene har produsenten videreutviklet BlueComm-teknologien til å bli et tilsynelatende meget anvendelig system. Det ble gjennomført en grundig systemtest i NASA's testbasseng i løpet av vinteren (video-link vedlagt). Her testet man en fullskala fjernstyrt WROV operasjon i fullskala via Subsea trådløs datalink. Flere sensorer og applikasjoner kommuniserte via BlueComm-modemet, og en operatør på land styrer trådløs WROV og opererer ventiler fjernoperert. Testen var veldig vellykket og det var etter denne at vi planla en Offshore test hos oss. Utvidet testing foregår hos leverandørene.

## HVORDAN OG HVOR KAN STATOIL BRUKE DETTE UTSTYRET?

Anvendelsesområder for Statoil og andre operatørselskaper er veldig mange, men kan typisk være blant disse, ikke begrenset til:

- Operasjon av mobile feltstasjonære trådløse farkoster (kontrollert fra land). Stort potensiale her (muliggjør fartøy-uavhengig feltoperasjon styrt fra land).
- Permanent realtime instrumentering/tilstandsovervåking av nye og eksisterende havbunnsinstallasjoner (Trykk, temperatur, flow, vibrasjon, lekkasje, CP, video etc., som kan optimalisere produksjon).
- Temporært/stasjonært trådløst utstyr for å monitorere/tilstandsovervåke ønskede applikasjoner som nevnt over.

- Trådløst portabelt kamera for undervannsoperasjoner.
- Trådløs kontroll/monitorering under installasjon av komplekst havbunnsutstyr/brønnrammer (tidsbesparende når man benytter store dyre leggefartøyer/kranfartøyer hvor man kan ha realtime trådløs overføring under hele installasjonskampanje).
- Medisinsk instrumentering av dykkere ifm. 220 meter verifikasjonsprogrammet (kommunikasjon/tale/video/data/lys). Kan også ha integrert Helmsman-display i dykkeutstyr og overføre live data og info fra overflate.

NB: I kombinasjon via Hybride modem vil man kunne tilrettelegge for en miks mellom Optisk/Akustisk, Optisk/RF for igjen å øke fleksibiliteten. BlueCommteknologien kan være nøkkelen til fullstendig trådløse funksjonelle Subsealøsninger som kan brukes på tvers av flere lisenser/Subseaanlegg direkte via Control system eller aller helst direkte på fiber.

## LINKER

<https://www.nasa.gov/>  
<https://www.innova.no/>  
<https://www.sonardyne.com/>  
<https://www.youtube.com/watch?v=RaV9ZFGilBc>



## Dirty Work Pack Capacity Calculator

Please check out our DWP calculator at:  
[www.nexum.no](http://www.nexum.no)

Nexum Engineering performs engineering projects for customers and delivers products for rental and sale related to the offshore market.

The target projects are **turnkey** projects that involve **engineering, fabrication, assembling and testing** within the areas of:

- Marine operations
- Subsea tooling
- Hydraulic systems



[post@nexum.no](mailto:post@nexum.no)

**nexum**  
engineering as

## Norges beste tilbud på hjertestarter!

- Passer alle typer bedrifter.
- Svært brukervennlig, med norsk tale.
- Robust og vedlikeholdsfri. Tåler fukt og støv.
- Den fremste teknologien innen defibrillering.
- CE og FDA godkjent.
- Markedets beste garanti på hele 10 år.

 **Røde Kors Førstehjelp**

**KAMPANJEPRIS!**

**NÅ 9.990,-**  
Eks mva.

Leveres med bæreseske.

**Bestill nå!**  
**Tlf: 05003**

Telefon: **05003** - [www.rodekorsforstehjelp.no](http://www.rodekorsforstehjelp.no) - E-post: [post@rodekorsforstehjelp.no](mailto:post@rodekorsforstehjelp.no)

## iCsys CONTROL SYSTEM SERIES

Save cost, time and resources by using the "plug and play" iCsys control system.

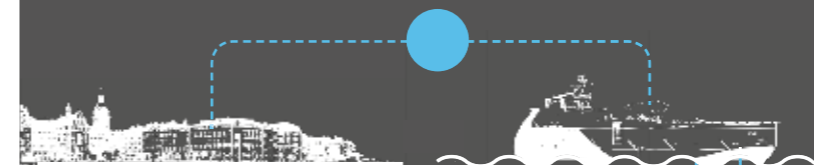
Set up your control system by dragging nodes from the library onto the control system interface to easily and quickly set up communication between your computer and external equipment.






[www.icsys.no](http://www.icsys.no)

**OE**  
ENVIREX  
GROUP

Onshore and offshore communication



Typical application areas:

- ROVs 
- Subsea modules 
- Other applications 

Modular hardware and software makes the iCsys Control System flexible and cost saving.



Equipment:

- Cameras
- Valve packs
- Sensors
- Lights
- Other

• Other



# UiB VIL BLI LEDENDE PÅ MARIN FORSKNING

**30. oktober 2013 kom nyheten om at Forskningsrådet har delt ut en halv milliard kroner til forskningsutstyr. 150 millioner av disse havnet i Bergen, og 46 av millionene gikk til prosjektet Norwegian Marine Robotics Facility, og til innkjøp av ROV-en Ægir6000 som kan gå ned til 6000 meters dyp.**

Tekst: Stig Vågenes, ROV-manager, UiB  
Foto: UiB

Universitetet i Bergen (UiB) med blant annet Kristian Gerhard Jebsen-senter for dyphavsforskning og Havlaboratoriet, har den største konsentrasjonen av marine forskningsmiljø i Europa.

## Ægir6000 dyphavsROVen

Ægir6000 er del av den nasjonale forskningsinfrastrukturen, og har blitt levert fra Kystdesign as i Haugesund. Dette nye ROV-systemet vil være vårt primærverktøy for utforskning, prøvetaking og utplassering av instrumenter og eksperimenter ved studieområder i dyphavet – inkludert de islaglede områdene av Nordishavet.

Ægir6000 er en arbeids-ROV som er modifisert til å kunne gå på ekstra store dyp og i lave temperaturer, slik at vi også kan studere livet i dyphavene på nært hold. Den er også sterk nok til å utføre havbunnsboring, og for å installere og vedlikeholde havbunnsobservatorier.

Ægir6000 er oppkalt etter den norrøne halvguden for hav og ølbrygging, Ægir. Med en rekkevidde på 6000 meter vil den kunne operere på 99 prosent av havbunnen i verden. I havet finnes det uendelig med uløste problemstillinger. Dyphavene er kanskje det eneste stedet på jorden hvor man virkelig kan si at ingen mennesker har vært før. I havområdene rundt Svalbard,



Jan Mayen, Island og Grønland finnes det undersjøiske «skorsteiner» på havbunnen der det strømmer ut vann på 320 graders varme. Forbindelsen mellom vulkanisme i havet og klima er noe av det vi studerer.

## Milliardverdier

I tillegg til grunnforskning kan det ligge store verdier på havbunnen. Verdien av ulike metaller som er avleiret i Lokeslottet er vurdert til mellom to og fem milliarder kroner. Noen mener at det finnes nok metall på havbunnen til å dekke behovet i hundrevis av år, mens andre prognoser er langt lavere. Forskningen Ægir6000 skal brukes til vil gjøre det lettere å ta riktige valg når det gjelder slike ressurser. 60 prosent av jordens overflate er dyphav. Da stiller spørsmålet seg selv om vi kan tillate oss å la være å utnytte disse ressursene.

## Finner nytt liv

Livet i dyphavene er et annet viktig forskningsområde. Vi har allerede oppdaget rundt 50 nye arter i områdene rundt de varme kildene. Om en skal lete etter nye arter på jorden i dag, så er det dyphav som gjelder. Uansett hvor vi skraper, så finner vi stort sett nye arter.

Interessen fra industrien er også stor, blant annet for bakteriefloraen rundt de varme kildene. Disse henter energien fra andre kilder enn lys, for eksempel metall eller varme, og kan ha bruksområder i blant annet kjemisk industri. Vi har fått en fantastisk mulighet til å vise frem en ukjent verden. Blant annet kan vi koble oss opp mot skoler og vitensentre via satellitt slik at elevene kan følge oss på direkten.

## Isbruk

Ægir 6000 er skreddersydd for norske forskningsfartøy, men kan også brukes på andre fartøy. Kronprins Haakon er et høyteknologisk forskningskip, som med stor kraft kan ta seg frem gjennom isen helt nord og sør på jordkula. Kronprins Haakon som leveres i oktober 2017 får også «moonpool», slik at ROV-en kan heises ut også mens isen ligger tett rundt skipet. Alt laget for å tåle temperaturer ned mot -35 grader. Det har to helikopterlandingsplasser og kan også benyttes i beredskapssituasjoner i

nordområdene. Der andre skip har skrogplater som er 8 millimeter tykke, er de her 44 for å kunne bryte seg gjennom islaglede områder. Forskningskipene Dr. Fridtjof Nansen, Kronprins Haakon, G. O. Sars, Kristine Bonnevie og Johann Hjørt er alle klargjort for bruk av Ægir6000.

## LoVe

Dette er et undervannslaboratorium utenfor kysten av Vesterålen, og Ægir skal brukes til å plassere ut og vedlikeholde utstyret. Havobservatoriet er plassert på havbunnen fra land og ned til ca 3000m dybde. Den første noden er allerede plassert utenfor Vesterålen.

<http://love.statoil.com/>

Synes du dette var interessant?  
Da kan du lese mer her:  
[www.uib.no/kgj-dyphav](http://www.uib.no/kgj-dyphav)







Reel Drive System (RDS) mounted on the integrated skidding beams

and it eliminates the need for welding and levelling large separate beams into deck for the RDS and thus reducing mobilization and demobilization time significantly. This system proved to be successful and mobilization time was even shorter than anticipated. There is also a positive HSE benefit with the integrated skidding beams as they reduce trip hazards, eliminates hot work and number of lifts during mobilizations. In addition the system provides a more open, tidy and straightforward deck situation around the reels on deck.

**THE OFFSHORE WORK IN THE MAIN CAMPAIGN IN AUGUST / SEPTEMBER 2016 CONSISTED OF THE FOLLOWING SCOPE:**

- Replacement and tie-in of the 10 inch P-101 production riser at Kristin.
- Replacement of DEH (Direct Electrical Heating) Riser at Kristin.
- Installation of Maria Dynamic Umbilical Riser at Kristin.
- Trenching of a shorter section of an existing 10 inch water injection riser at Heidrun.
- Installation of a 10 inch Maria Water Injection Riser at Heidrun.
- Installation of a 700m Feeder Cable at Kristin.
- Installation (including two splices) and Trenching of a 19km Fibre Optic Cable from Kristin towards Åsgard.



SIMOPS outside Kristin. Edda Freya, Edda Fauna & Havila Phoenix in close interaction.



Installation of 170 Te horizontal anchor for Water Injection riser on Heidrun

# MARIA MARINE OPERATIONS PROJECT

«Out of the box» was the heading of FFU leader Knut Nilsen's introduction in the last DYP magazine for 2016. This saying has also been the mantra in this project. Creative, «out of the box» thinking and focus on alternative and innovative solutions were required to succeed with the complex operations.

Text: Vignleik Heien & Olaf A. Hansen  
Photos: DeepOcean

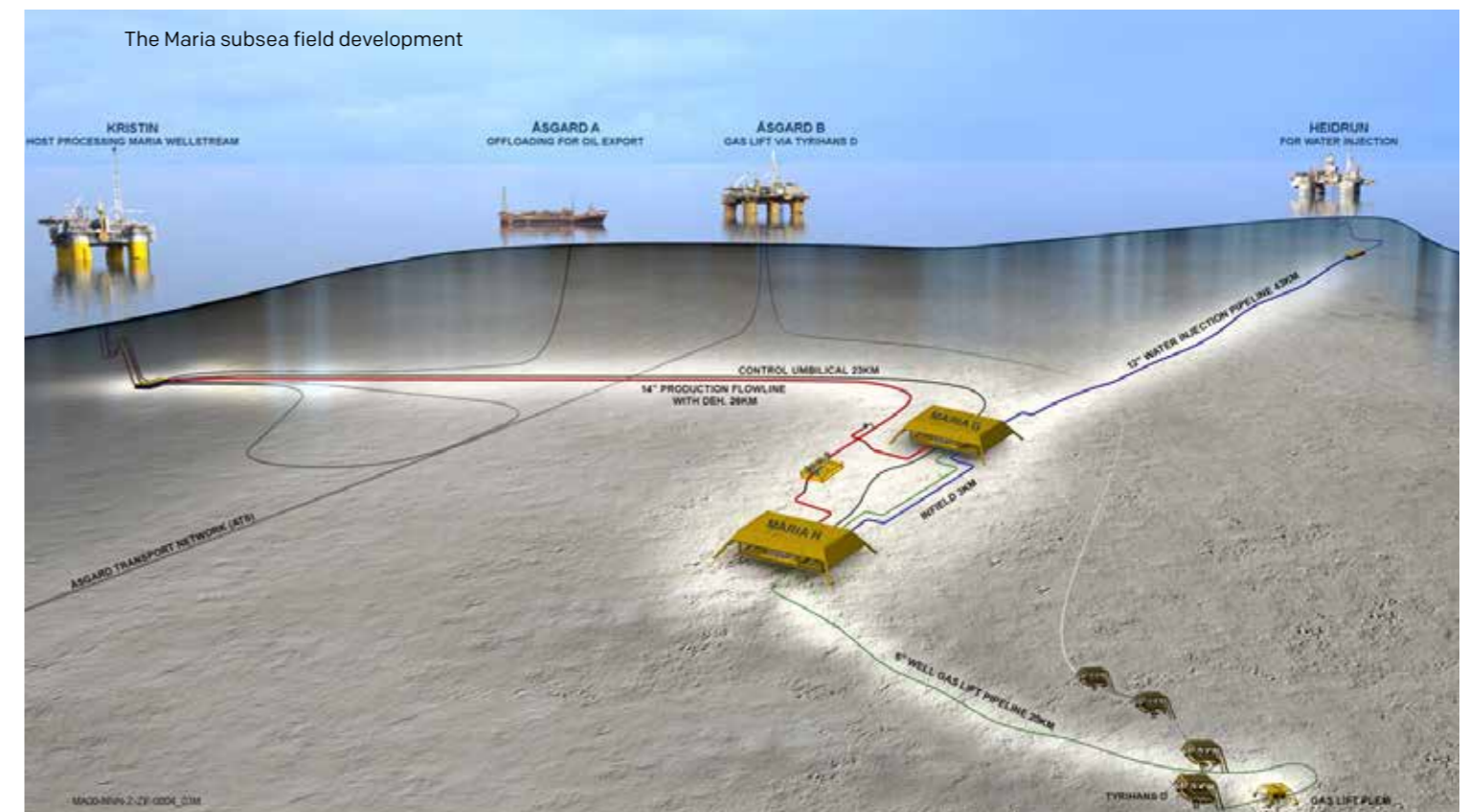
The work took place around the Kristin and Heidrun platforms and is all about connecting the Wintershall Maria Field to Statoil's platforms. All operations within the red vessel exclusion zone 200 meters away from the Kristin platform was required to be completed within a short production shut down window.

Statoil Maria Marine Operations Project Involved four vessels from DeepOcean's fleet; Deep Vision, Havila Phoenix, Edda Fauna and of course the new built SURF construction vessel Edda Freya.

The offshore operations consisted of two campaigns. The first, a preparatory work campaign, took place in June with the Edda

Freya. The Kristin Production Riser N-101 was decommissioned and disconnected from the riser base and a 170Te horizontal anchor for the water injection riser was installed at Heidrun.

When August arrived it was finally time to realize 1,5 years of planning and preparations and perform the main offshore campaign which was also the real «baptism of fire» for Edda Freya. Our engineers and offshore crew were involved in the design of the vessel to tailor her for SURF construction work and improve operational efficiency compared to other vessels in the market. One of the smart features we were excited about was the integrated skidding beams for the reel drive system (RDS). Edda Freya is the first vessel in the world with such a feature



MA20-NFN-2-ZV-0204\_03M

TYRHANS D GAS LIFT PLEN



Two key elements were crucial to ensure completion within the shutdown period, the two vessels Edda Fauna and Edda Freya working simultaneously in the field to reduce the overall duration of the offshore work as much as possible and secondly to do as much preparatory work as possible prior to shut down. This actually included pre-installing and wet storing a complete riser outside the vessel exclusion zone 200 meters away from the Kristin platform, freeing Edda Freya for other task letting Edda Fauna hand over the top side end when red zone entrance was allowed. The feeder cable and the fiber optic cable were also pre-installed prior to shut-down period according to the project execution philosophy. During the shutdown period the two vessels worked side by side. Edda Fauna performed tie-in operations with the RTS tie-in intervention tool, installation of hydraulic jumpers, splicing of the fiber optic cable. Edda Freya performed operations with the flexible products, typical riser length was approx. 700 meters. Particularly replacement of the DEH riser was a complex operation. The DEH riser is connected to a SJB (Subsea Junction Box), out of the SJB several electrical feeder cables and the fiber optic cable exits. These cables are recovered to deck with the old DEH riser and SJB, hung-off and spliced into the new SJB on the new riser. Challenges occurred as they do in most complex operations but were solved in great cooperation between all parties involved. All operations were successfully completed within the shutdown period. «Out of the box» thinking and pro-active execution planning proved to be the right way and secured cost-efficiency by enabling Kristin to start production as planned.

The vessels were required to work very close to the platforms with minimum distance on approx. 20 m. This is another critical and important element in riser



Nice and tidy deck with 5 reels between integrated RDS skidding beams

replacement operations that need to be thoroughly risk assessed and mitigated. Major DP (Dynamic Positioning) failures are rare, but the probability is still not zero. Great effort was put into analyzing the risks related to DP failures and familiarizing the offshore crew. Training on DP drift-off and drive-off scenarios was a contract requirement, during transit out to the field all DP operators went through a training program. This program simulated several failure scenarios and the DP operators practiced on solving the situations by taking over control and keep the vessel in position manually on the joystick. This program was welcomed and praised by the marine crew and prepared them to prevent a major accident if a critical and unlikely DP failure should occur. Edda Freya is a DP3 vessel, in addition the vessel has a Siemens BlueDrive PlusC power management system which includes a large battery bank. This battery

bank ensures that the vessel will not go into total «blackout» if the machinery should fail, lights will still be present and the thrusters can be operated for a few minutes so the vessel can go to safe position.

Another benefit with the BlueDrive PlusC power management system is fuel reduction and reduced emissions to the environment. The experience from Edda Freya is 15-20 % reduction in fuel consumption, in some cases even more. This is a great step into a more environmental friendly future and an important step in reducing the carbon footprint from our operations.

If you would like to see live footage from the project, check out Deep Oceans Youtube channel for a nice and short video from the operations!

[https://www.youtube.com/watch?v=YoBEJ9\\_mm94](https://www.youtube.com/watch?v=YoBEJ9_mm94)

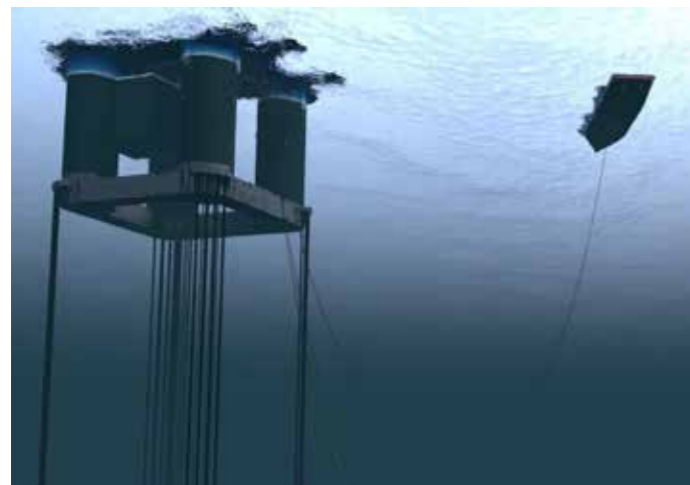


Illustration of 10" Water Injection Riser on Heidrun



Edda Freya outside Kristin

# ARGUS Remote Systems as

## ARGUS Products

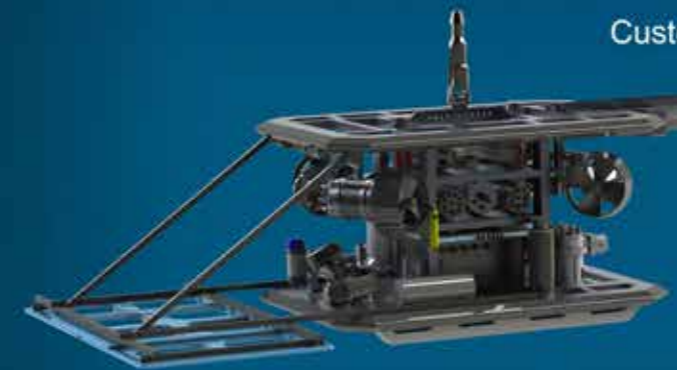
### Work Class ROV 's



### OBS Class ROV 's



### Custom Designs



### ROV Parts





# ADVANCED SUBSEA INSPECTION



- > Customised solutions
- > Inspection of complex geometries
- > Proven modular-based technology
- > Broad field of experience with challenging subsea inspection
- > Global operator with subsea experience from Europe, Americas, Africa, Asia and Australia

# Deep·C<sup>®</sup>

We'll find a way or make a way



[www.deepcgroup.com](http://www.deepcgroup.com)

## Seabed Intervention

Subsea Utility Vehicle  
Mass Flow Excavation  
Dredging & Excavation  
Trenching  
Subsea Cutting & Jetting

## Engineering

Remote Intervention  
Sediment Engineering  
Simulation and Visualization  
Fabrication



# Deep·C<sup>®</sup>

We'll find a way or make a way!  
Aut viam inveniam aut faciam

Deep C is a seabed intervention specialist who tailors superior turn key solutions for your needs. Our capabilities are successfully demonstrated through an extensive and impressive track record. Being a specialist, means that Deep C offers solutions which combine the best of seabed intervention technology, operational know-how and in-depth engineering expertise.

## OUR SERVICES

- ◆ Dredging & Excavation
- ◆ ROV Trenching
- ◆ Controlled Flow Excavation
- ◆ Subsea High Pressure Jetting Services
- ◆ Seabed Intervention Engineering
- ◆ ROV & Remote Intervention Tooling
- ◆ Subsea Simulation & Live Visualization
- ◆ In-house Fabrication

# Electric Tether Management System E-TMS Octopus

## DEPRO IS NOW IN THE FINAL STAGE OF DELIVERING THE FIRST OF TWO FULLY ELECTRIC TETHER MANAGEMENT SYSTEMS TO IKM.

These two Tether Management Systems are to be used for IKM's ROV operations on Visund and Snorre platforms on the Norwegian continental shelf.

Both systems are specially designed together with IKM for working class ROV's and can handle 1000 meters of tether. The main frame is constructed of aluminium to keep the weight low, this due to weight limitation in the launch areas.

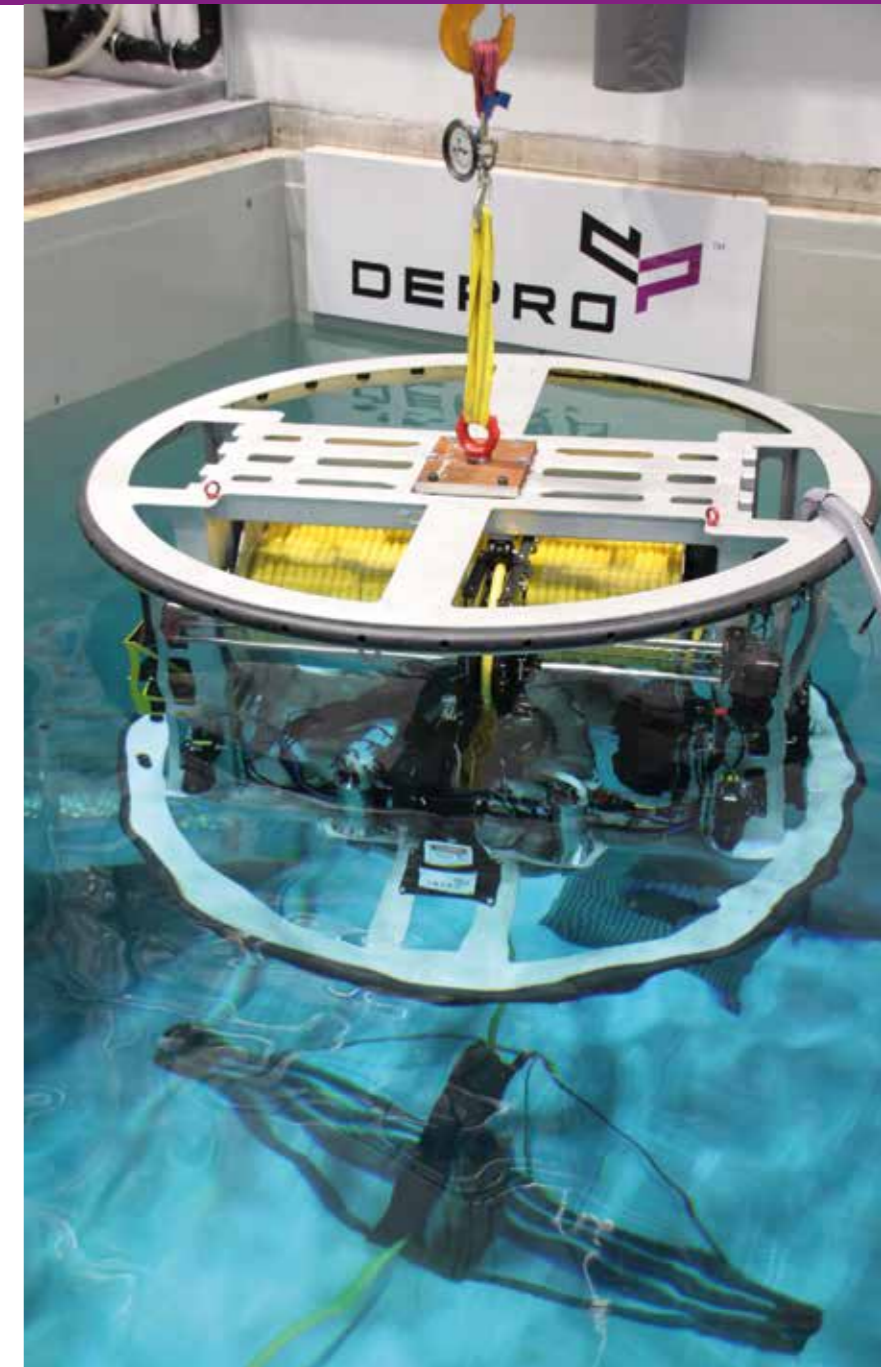
Depro has developed these fully electric tether management systems to offer the market a better solution for tether control.

By designing and a developing a new control system in cooperation with IKM, the expected lifetime of the tether will increase significantly compared to traditional solutions. Control of the torque/pull forces and the tether routing design are the main drivers compared to traditional Tether management systems.

### Main key benefits of Depro E-TMS:

- Full tension/torque control
- Max pull force between the drum and spooling unit is adjustable by the operator during operations
- Separate control for drum, spooling and winder functions
- Automatic release/lock of winder function in high torque/locked drive screw situation
- Automatic pull-in of tether during return of ROV
- Automatic docking/undocking function included fail-safe locking
- All parameters in the control of forces and functions can be changed "in-flight"
- All electric functions, no hydraulics actuators/motors
- Repeatability
- Environmental friendly with less oil

For further information  
or requests please contact Depro:  
+47 51 48 21 90  
sales@depro.no



**DEPRO**  
Consider it done

Martin Vagles veg 2  
4344 Bryne  
Tel: +47 51 48 21 90





# PÅ DYPT VANN I AFRIKA

Stefan Lindholm fra IK-Norway klargjør strukturklammen før installasjon.  
Foto: Bozidar Sevic

**I en vanskelig periode i den norske sektoren, har IK-Norway sett på muligheter utenfor Norges grenser. Vi har hatt mange spennende prosjekter utenfor Norge, men en helt ny mulighet åpnet seg i begynnelsen av 2016.**

Tekst: Vidar Munkli

IK-Norway ble kontaktet av Shell Nigeria i forbindelse med en lekkasje på et av deres dypvannsfelt. Under en inspeksjon hadde de oppdaget en lekkasje på en sveis mot en svivel på en av deres 12" vanninjeksjoner. Ved en nærmere inspeksjon viste det seg at det var lekkasje på flere lokasjoner. En nedstenging av feltet ville føre til et betydelig tap for kunden, og var ikke et aktuelt scenario. Da vi vurderte dette så vi flere utfordringer, blant annet tilkomst og vandndyp (1200 m). Dette innebar at løsningen var nødt til å være presis, lett å installere, og ha tilstrekkelig strukturell styrke. Tid hadde vi heller ikke for mye av.

## KULTUR

Siden Nigeria er et nytt marked for oss var det viktig å knytte til oss en agent som kjenner markedet. At vi også måtte sette oss inn i kulturen i landet ble en selvfølge.

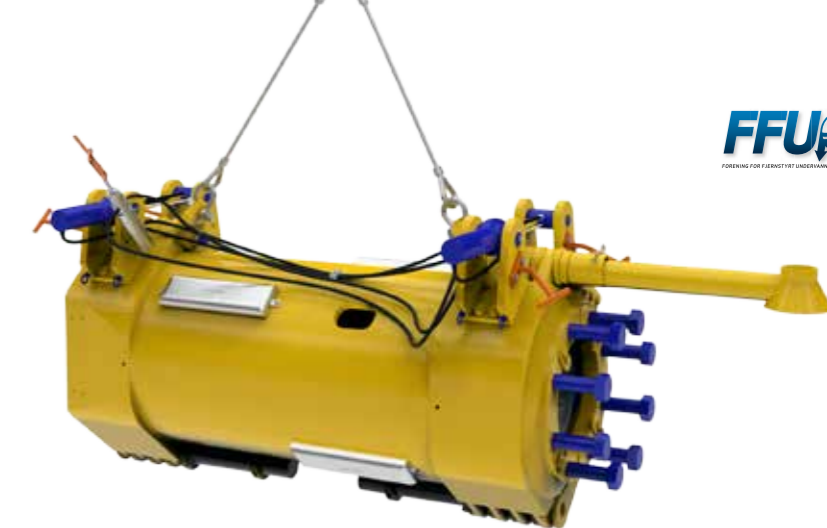
Forhandlinger foregikk på en annen måte enn det vi var vant med. Det var viktig å balansere mellom respekt for kunde, kultur og risiko.

Betalinger tar tid i Nigeria. Dette kommer nok av frykten for at penger skal komme på avveie. Siden korrupsjon og bestikklser er noe mange fort tenker på i land som Nigeria, er det nok en frykt som kommer til syne, både hos oss som leverandør, men også hos klient og agent. Det nigerianske folket er et stolt folkeslag, og det er viktig for dem å bygge tillit. De frykter å fremstå som useriøse. Her lærte vi fort at kommunikasjon og kjennskap til kulturen er utrolig viktig. Samtidig som det er viktig med en fast og tydelig kommunikasjon, er det også viktig at det kommuniseres på en måte som ikke fremmer mistanker om uærlig «spill». Dette ble faktisk en av de veldig vanskelige

balanse ganger, spesielt for en nokså direkte nordlending.

Det jeg som prosjektleder fant veldig viktig, var å sette meg inn i deres kultur og måte å kommunisere på. Samtidig var jeg åpen om at vi har forskjellige kulturer, og at jeg ønsker en gjensidig respekt.

Litt ute i prosjektet hadde vi mulighet til å ta en tur til Lagos, Nigeria, for å besøke både agent og kunde. Vi oppdaget fort at dette var et møte som vi skulle tatt tidlig i prosessen. Vi snakker om avtaler og relasjoner som bygges mye fortere opp ved et møte «face to face». Vi hadde med andre ord betydelig utbytte av et slikt besøk. Dette førte til at vi hadde en god kommunikasjon, og gjensidig respekt, som har bidratt til at prosjektet ble en suksess.



## FORSENDELSE

Å få materiell sendt inn til Nigeria er en utfordring. Det er spesielle prosedyrer som skal følges, og vi oppdaget raskt at, selv om vår leveranse var EXW, fikk vi et ansvar med å fremskaffe dokumentasjon, som vi ellers ikke har vært vant med. Dette ble en prosess som tok lang tid første gang, men vi laget en egen prosedyre med sjekkliste, som gjør at fremtidige leveranser kommer til å kreve betydelig mindre innsats.

I våre prosjekter har vi ofte verktøy og utstyr som leies ut og returneres. I Nigeria er dette vanskelig på grunn av deres import/eksport regler. Derfor ble det gjort egne avtaler for alt utstyr som ble sendt ned.

## TEKNISK LØSNING

Den tekniske løsningen til strukturklammeret ga krav til styrke og toleranser betydelige

utfordringer både for materialvalg, og fabrikkasjon. Lekkasje på de ulike lokasjonene var plassert på første sveis, mellom rørledning og svivelflens. Svivlene er plassert som en del av flere T-strukturer for 6" avgreiningsrør, som går ut til selve vanninjeksjonsbrønnene på feltet. Disse er igjen spredd rundt hele reservoaret for å gi en god trykkstøtte til hele feltet.

Da det var betydelige lekkasjer ved tre av disse T-avgreiningene/svivelene, ble det bestemt at første prioritet var å utføre en lekkasjetetting. Ulike løsninger ble vurdert og endelig valg ble IK Patch Clamp. Dette er en løsning som IK har utviklet for lokale lekkasjer på rør med enten sveiseskader, lokal korrosjon eller pitting.

Løsningen er basert på en relativt myk elastomérpakning som plasseres direkte

Patch clamp under testing med Torque tools installert.





på lekkasjelokasjonen. Pakningen tetter ved at den blir påført trykk av et klammer med en integrert setteinnretning. Systemet er kompakt og kan opereres av ROV gjennom en hydraulisk "supply and "return" slange. De tre første Patch Clampene ble levert etter fire uker, og deretter sendt til Nigeria og installert relativt umiddelbart. Installasjonene gikk som planlagt, og de første tre lekkasjene ble bekreftet tettet etter installasjonen. Den strukturelle reduksjonen i de sveiste forbindelsene var ikke blitt reparert etter disse installasjonen, og det var behov for ytterligere en operasjon.

Et strukturelt klammer for å reparere et skadet rør er i utgangspunktet en standard og rett fram operasjon, dersom det er tilstrekkelig med plass og det er en skade på en rett rørseksjon. Problemet med denne operasjonen var:

- De skadde sveisene er lokalisert tett ved en stor svivelflens.
- Svivelflensen er plassert i en struktur som begrenser både tilgjengelighet og plass.

Basert på disse utfordringene ble et spesialstrukturklammer designet og bygget. Klammeret ble designet for å erstatte både moment- og aksialkapasiteten til svivelflensen. Den mekaniske fastholdelsen mot røret, og overføringen av kreftene rundt svivelen, ga utfordringer som ble løst av det skreddersydde designet.

Siden vi kun hadde tilgang til klammeret fra den ene siden, ble det i designet tatt i bruk «slips» og skjærpinner, som muliggjorde en sekvensiell setting av klammer fra den tilgjengelige siden. Designet er utført etter gjeldene regelverk, bygget og testet i verkstedet før den ble sendt til Afrika. De strukturelle klammerne ble installert sent i 2016, og med det ble de skadde svivlene permanent reparert.

Det hører med til historien at produksjonen på feltet har økt betraktelig etter at vanninjeksjonslinjene ble reparert. Både vanntrykk og vannvolum er nå tilbake til opprinnelige operasjonsparametere. Sluttkunden er svært fornøyd og tilstanden på vanninjeksjonssystemet er vurdert til å være tilfredsstillende.

#### IK I AFRIKA

Det var noe diskusjon i forkant med hensyn til sikkerheten til personellet, men dette ble tatt hånd om på beste måte. De største urolighetene i landet var i Nigerdeltaet, og her hadde vi ikke aktiviteter. Våre folk ble flydd ut fra Lagos og rett til installasjonsfartøyet. Her ble de umiddelbart en del av teamet. Ombord på fartøyet ble alt av utstyr klargjort til operasjon. Våre folk klagjorde dette, og da vi satte i gang virket alt slik det skulle. Operasjon og installasjon gikk smertefritt.



Klammer med tilhørende utstyr hadde vært gjennom omfattende testing i eget verksted. Detaljerte prosedyrer var utviklet, og det ble brukt det samme personellet offshore som dem som utførte testingen. Her ble det en viss overraskelse over at utstyret var klart på direkten, uten større justeringer ombord. Dette var de tydeligvis ikke vant med. Her fikk vi vår første stjerne i boken. Både første og andre leveranse ble levert og installert smertefritt.

#### OPPSUMMERING

Å gjøre business med Nigeria har vist seg å være veldig viktig for IK i en vanskelig periode i det norske markedet, og i denne første runden har vi lyktes med dette fremstøtet. Vår tekniske løsning viser seg å være svært godt mottatt. Samtidig har vi fått god dialog og relasjon med både klient og agent. Vi er sikre på at den tilliten IK har fått i regionen, vil gjøre at arbeid i det nigerianske markedet også vil gi et positivt bidrag i årene som kommer.

#### Vidar Munkli

Det er med stor sorg vi meddeler at artikkelforfatter Vidar Munkli er gått bort. Vidar var en stødig og god prosjektleder og er dypt savnet i IK-Norway.

Våre tanker går til Vidar og hans familie.



#### 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

<b>Bedriftsmedlem</b>	<b>kr. 5 000,- (inkluderer inntil 10 medlemmer)</b>
<b>Personlig medlem</b>	<b>kr. 1 050,-</b>
<b>Offentlig instans</b>	<b>kr. 1 250,-</b>
<b>Studentmedlem</b>	<b>kr. 125,-</b>

Priser er inkl.mva.

#### Ønsker du å bli medlem i FFU?

Kontakt oss på mail: [post@ffu.no](mailto:post@ffu.no) eller finn mer informasjon på vår nettside [www.ffu.no](http://www.ffu.no)

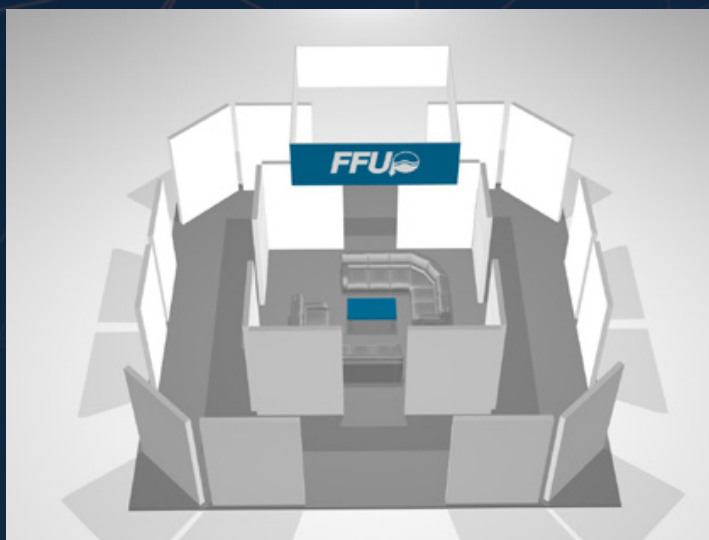


# Felles FFU-stand OTD2017

FFU skal ha stand på Den 19. Offshore Technology Days 2017 i oktober. Der ønsker vi å samle flest mulig av våre medlemsbedrifter til en felles paviljong under paraplyen FFU.

Vi har fått laget til en pakke hvor vi har 20 stk plasser/vegger til en pris på 9.900,- per plass. På dette området vil vi også ha en felles lounge midt i paviljongen hvor man kan invitere kunder/samarbeidspartnere, osv. Vår paviljong ligger i samme hall som årets store OTD satsning – Operators Corner. Vi ser også frem til å samle så mange som mulig til FFU-bordet under nettverksarrangementet «The Octoberfest» onsdag 18. oktober. Det er allerede mange av medlemmene i FFU som har bestilt egen stand og vi håper dere i tillegg ønsker å stå samlet med foreningen.

Se foreløpig skisse av paviljongen vår her:



## Be a part of it!

(17.)-18.-19. OKTOBER 2017 – STAVANGER FORUM  
[www.offshoredays.com/OTD2017](http://www.offshoredays.com/OTD2017)

André Hellesøy • 47 77 57 77 • [ah@offshoremediagroup.no](mailto:ah@offshoremediagroup.no)