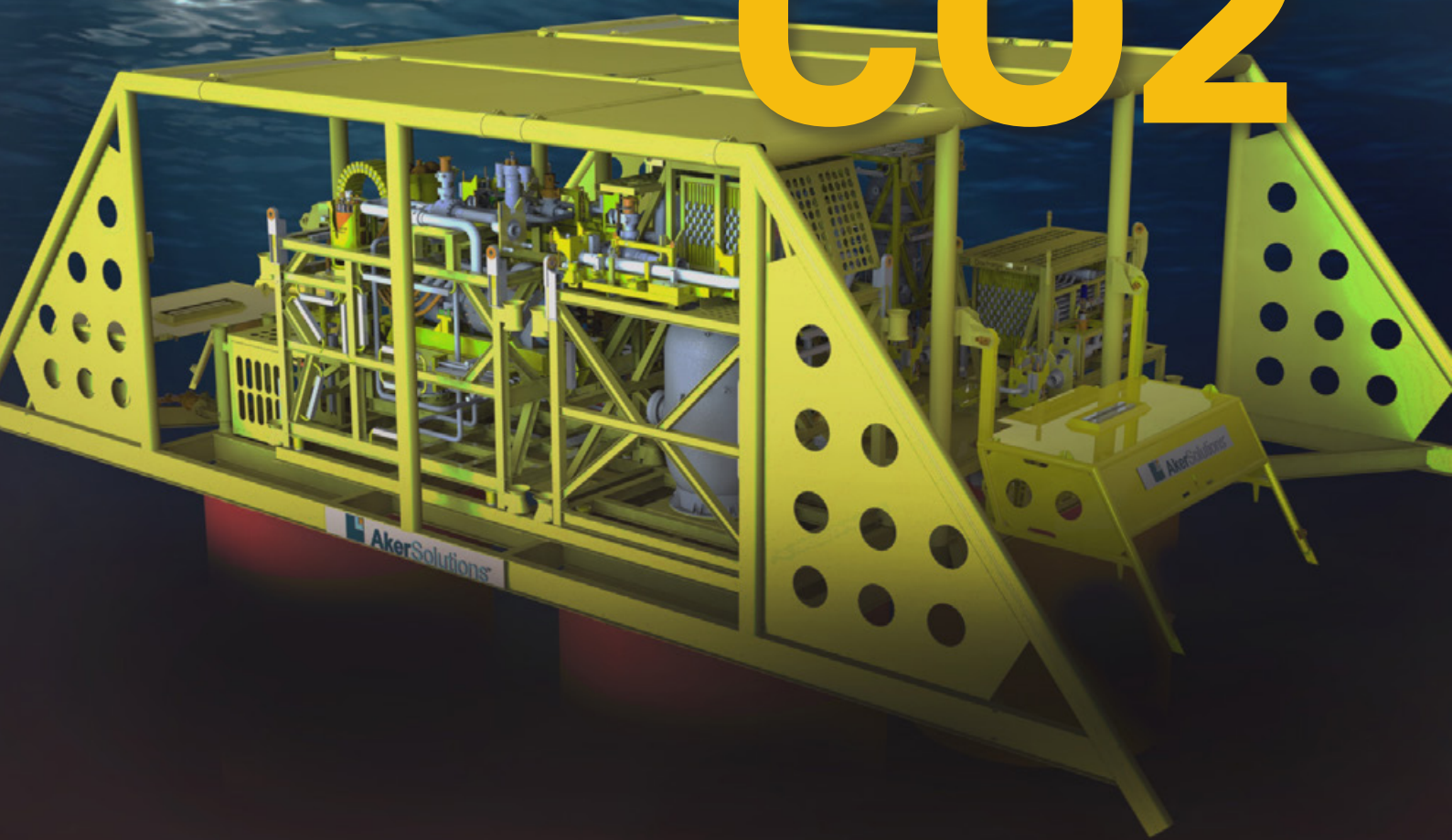
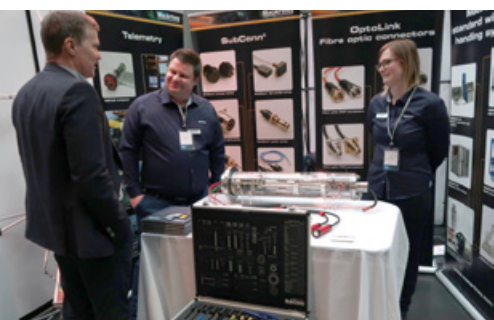


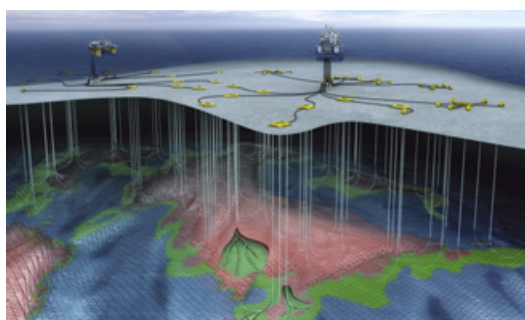
8: LAGRING OG BRUK AV CO₂



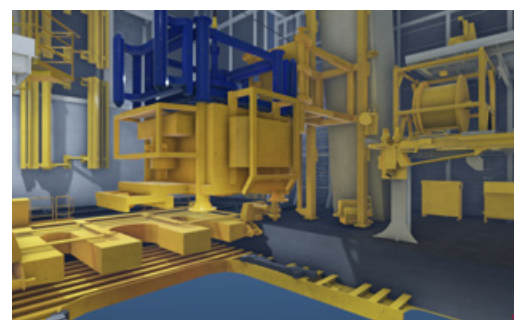
4: FFU-seminaret



14: 50 år på dypt vann



22: Simulerer på havdypet



LEVERER TESTSTASJON for undervannsroboter



13. november 2018 gikk den første forsendelsen til det som skal bli en teststasjon for undervannsroboter (Underwater Intervention Drones, UID) fra Blue Logic AS til Equinor ASA. Det var selve innfestingen til havbunnen, en såkalt bunn-matte, som i dag ble sendt til Trondheim, hvor den, i et samarbeide med NTNU, etter planen skal monteres i Trondheimsfjorden i slutten av denne uka. Senere vil selve hovedplata, i det som skal utgjøre teststasjonen, også bli sendt fra Blue Logic og installeres til bunn-matta i Trondheimsfjorden. Teststasjonen er planlagt benyttet til å prøve ut undervannsteknologi og forskjellige konsepter for residente (fastboende) undervannsroboter. Slike undervannsroboter, eller undervannsdroner, forventes i fremtiden å utgjøre en stor andel av de farkostene som vil bli benyttet ifm vedlikehold av undervannsinstallasjoner. Elektriske undervannsdroner, gjerne oppladbare, regnes å utgjøre et meget kosteffektivt alternativ til dagens farkostløsninger.



Bunnmatte/innfesting til sjøbunnen



Hovedplate/Docking Plate



Komplett teststasjon/Subsea Docking Station

BLUE LOGIC AS er et kompetanse- og produkselskap med ekspertise på hydrauliske, mekaniske og elektriske koblinger/grensesnitt under vann (subsea interfaces). Selskapet har egenutviklede produkter, hovedsakelig for intervensjon men også for fast installasjon under vann og på sjøbunnen, deriblant elektriske koblinger som bl.a. kan benyttes for elektrisk lading under vann. Selskapet påtar seg også studier og spesialprosjekter/oppdrag/leveranser innen de samme disiplinene. Les mer om Blue Logic AS på www.bluelogic.no

BLUE LOGIC
www.bluelogic.no



Plug and Play

TEMPERATUREN STIG

Våren, varmen og viljen sigre. Aktiviteten i bransjen aukar og bedriftene trenger fleire hovud. Vi i undervassbransjen må stå på for å oppretthalde interessa for faget for morgondagens nøtteknekkarar. Frå og med denne utgåva av DYP vil vi publisera informasjon, samt oppgje kontaktpersoner frå utdanningsinstitusjonar. Slik kan vi tilretteleggje kontakt mellom bedrifter og studentar for utarbeiding av Bachelor/Masteroppgåver.

Vidare i magasinet kan de blant anna lese om boka til Arnfinn Nergaard og Kristin Øye Gjerde som tar for seg høgdepunkter frå det 50 år lange undervass-eventyret i Noreg. La oss håpe denne viktige eksportnæringa vår vil fortsette å skrive historie i mange år framover. Fleire selskap marknadsfører seg mindre som olje og gass selskap, og meir som energiselskap. Dette betyr at ein går ut breiare og opnar for å utforske fleire ressursar. På seminaret i år var det fokus på akkurat dette med nye potensielle næringar for bransjen vår. Her blei det presentert moglegheiter innanfor akvakultur og mineral ressursar. Fjernstyrt undervasssteknologi vil med andre ord gå ei

lys framtid i vente. Det er kjekt å formidle at det var 230 deltakarar på seminaret og 24 utstillarar. Det er meir enn på fleire år. FFU starta året med konstituering av nytt styre der 4 av 8 medlemmer er nye. Styret skal fortsette å arbeide for eit livskraftig undervasssteknologimiljø i Noreg. Vi skal blant anna sørge for publisering av interessante utgjevingar av DYP. For å få til dette trenger vi hjelp av medlemmene våre. 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



DYP

FRA FORENING FOR FJERNSTYRT
UNDERVANNSTEKNOLOGI NR2, 2019

Sekretariat

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

Styrets leder

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

Styremedlemmer

Ørjan Røvik-Larsen, Oceaneering
Bernt Ståle Hollund, Subsea 7
Morten Karlsen, BHGE
Roger Andersen, Swire Seabed AS
Jone Stangeland, Equinor ASA
Andries Ferla, DeepOcean
Arild Tysseland, Aker BP
Regina Hermelin, TechnipFMC

Revisorer

Dag Ringen, Equinor
Lars Annfinn Ekornsæther NFA

DYP MAGASINET

Redaktør: Ørjan Røvik-Larsen, Oceaneering
orlarsen@oceaneering.com
M: 907 82 876
Prosjektleder Janne Rosenberg
janne.rosenberg@cox.no
Produksjon Cox kommunikasjonsbyrå
Forsidefoto Aker Solutions

Annonser

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



FFU-SEMINARET: UNDERVANNSTEKNOLOGI KAN BLI ENDA STØRRE

Med temaet «Havrommet» siktet seminaret på en større bredde i programmet enn tidligere, noe som resulterte i spennende foredrag og svært godt oppmøte.

Tekst og foto: Ann Karene Rasmussen

Subsea-bransjen samlet seg til det 24. FFU-seminaret 31. januar på Clarion Hotel Air på Sola, med flere påmeldte enn på lenge.

– I år hadde vi ca 250 påmeldte delegater og 25 utstillere, så det er en økning i forhold til tidligere. Det er vi veldig fornøyde med, sier Marius Milch, styremedlem i FFU og Engineering Manager i Subsea 7.

Med temaet «Havrommet» ønsket FFU-styret å sette sammen et program som var aktuelt og spennende for bransjen.

– Vi har tidligere hatt mye fokus på olje og gass, og i år ønsket vi å gå bredere ut. Vi har fått mange interessante forslag til foredragsholdere, og det har resultert i en fin miks av foredragsholdere fra academia og de mer

tradisjonelle foredragsholderne fra subsea og olje- og gassindustrien, sier Milch.

NYE RESSURSER PÅ HAVBUNNEN

– Vi kan få flere føtter å stå på. Undervannsteknologien er allerede stor, og kan bli enda større.

Det sa Lars-Kristian Lunde Trellevik, som er senioringeniør ved K.G. Jebsen-senter for dyphavsforskning ved UiB under sitt foredrag. De forsker på tre potensielt veldig interessante ressurser på havbunnen: mineraler, biomolekyler, geotermisk energi.

– Vi har kommet ulikt i forhold til forskning på ressursene og teknologiutviklingen for å hente ut ressursene. Vi forstår i dag blant annet lite av dyphavsbiologi, fortalte Trellevik.



Blant utstillerne var Mechman, med daglig leder Åsmund Voster, som viste frem sin ROV-buoyancy. Den brukes til å regulere vekten på utstyr og konstruksjoner som senkes ned i sjøen.

UNDERVANNSTEKNOLOGI TILPASSET AQUAKULTUR

Kombinasjonen av biologi og teknologi var også tema under foredraget til dr. Eleni Kelasidi, som er Research Scientist ved SINTEF Ocean AS. De fokuserer på hvordan de kan bruke ubemannede undervannsfartøyer (UUV) for autonome operasjoner i utfordrende miljøer.

– Aquakulturindustriens teknologi er ikke effektiv, og ønsker bedre løsninger. SINTEF har fire fullskala testlaber hvor vi tester ulike typer robotiske løsninger og hvordan fisken reagerer på dem. Vi trenger å tilpasse teknologien som finnes, eller kanskje utvikle ny teknologi. Vi kan for eksempel ikke bruke propeller i nettene, og må ha spesialtilpassede gripere, sa hun.

EQUINOR MED E-ROV I MARS

Blant de mer tradisjonelle foredragsholderne var Equinor, som presenterte sin batteridrevne E-ROV. Den går på 50 000 litumbatterier, og skal utføre typiske IMR-operasjoner. Men det har vært en lang vei å gå fra idéen ble lansert i 2015 til realitet.

– Vi har drømt om å kjøre ROV fra land i mange år, og med 4G er det mulig. Piloten var en suksess, og det har vært stor interesse over hele verden, sa Kaj-Ove Skartun, Leading Subsea Engineer i Equinor.

Seven Viking er moderfartøyet for den første E-ROVen som startet med operasjoner i mars 2019.

PANELDEBATT OM HAVROMS-ØKONOMIEN

Etter fjorårets gode tilbakemelding på paneldebatten, ble det også en del av årets program. I år var temaet «Havroms-økonomien: hva er framtidens subsea-teknologi og hvor vil den bringe oss?», ledet av Arnfinn Nergaard. Ingrid Schjølberg, Professor/Vice dean Research and innovation Director ved NTNU Havrom, Ivar Helge Hollen som er Digital and remote operations Project Manager i AkerBP og Steffan Lindsø som er Director of emerging technology i Oceaneering diskuterte manglende kartlegging, nye næringer, bærekraft og fotavtrykk, og FFU inn i fremtiden.



Marius Milch, styremedlem i FFU og Engineering Manager i Subsea 7, var svært fornøyd med program og oppmøte på årets seminar.

UTSTILLERNE: HER MÅ VI VÆRE

Utstillerne på seminaret er hovedsakelig mindre firma som ønsker å vise frem sine produkter, og noen litt større som ønsker å vise bredden. Blant dem er Mechman, som viste frem sin ROV-buoyancy, som brukes til å regulere vekten på utstyr og konstruksjoner som senkes ned i sjøen.

– Det er enkelt å komme til på seminaret. Vi var med første gang i 2015, og har vært med hvert år siden det, sa Åsmund Voster, som er daglig leder.

Blant utstillerne var også MacArtney, som ønsket å vise bredden i produktene de leverer. De har vært med i mange år, og synes det er viktig å være tilstede blant sine kunder.

– Leverer man produkter til undervannsindustrien er dette plassen å være, sa Tor Gunnar Alvestad, Technical Sales Engineer.

OPPFORDRER TIL DUGNAD FOR FIRST LEGO LEAGUE

På seminaret ble deltakerne oppfordret til å tenke på fremtidig rekruttering til bransjen med en invitasjon til å bli med på dugnad for FIRST LEGO League. Det er en årlig teknologibasert konkurranse for barn mellom 10 og 16 år som skal sørge for at motivasjonen for realfag og teknologifag opprettholdes.

– I år har vi 20-års jubileum, og vi når nok målet om 400 000 deltagende på verdensbasis. I Rogaland ønsker vi å bli størst i Skandinavia, og nå 1000 deltagere. For å få det til trenger vi midler til å lage et godt prosjekt for barna og de som er med å ser på. Bedrifter som har lyst til å bidra kan ta kontakt med TeknoLab-stiftelsen, oppfordret Eirik Jåtten, styreleder i TeknoLabSkole.

SAMME TID OG STED NESTE ÅR

Tradisjonen tro arrangeres også neste FFU-seminar siste torsdagen i januar. Datoen er da 30. januar, og det blir også da arrangert på Clarion Hotel Air på Sola.



Debatten under årets seminar hadde temaet «Havromsøkonomien: hva er framtidens subseateknologi og hvor vil den bringe oss?». I panelet var Ingrid Schjølberg, Professor/Vice dean Research and innovation Director ved NTNU Havrom, Ivar Helge Hollen som er Digital and remote operations Project Manager i AkerBP og Steffan Lindsø som er Director of emerging technology i Oceaneering. Debatten ble ledet av Arnfinn Nergaard, som er professor emeritus ved Universitetet i Stavanger (UiS) og æresmedlem i FFU.

PANELDEBATT

- 1 Manglende kartlegging
- 2 Nye næringer
- 3 Bærekraft og fotavtrykk
- 4 Med FFU inn i fremtiden



ADVANCED SUBSEA INSPECTION

At FORCE Technology, we combine our core strength within integrity management, material technology and engineering design in order to create solutions that not only inspect with a level of accuracy that meets or exceeds the market standard, but that can also be tailored to solve almost any challenge. Considering the risks and implications of flaws going undetected, it is essential that you feel confident in the inspection solutions provided to you.

- › We offer customised solutions
- › We inspect complex geometries
- › We use proven modular-based technology
- › We have a broad field of experience with challenging subsea inspection
- › We are a global operator with subsea experience from Europe, Americas, Africa, Asia and Australia

Pipe and pipeline inspection:

- Corrosion scanning & mapping
- Thickness readings
- Lamination detection
- Ovality measurements
- Weld inspection, ToFD
- Crack detection

Structural inspection:

- Crack detection
- Corrosion scanning & mapping
- FMD (flooded member detection)
- Weld inspection, ToFD



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.

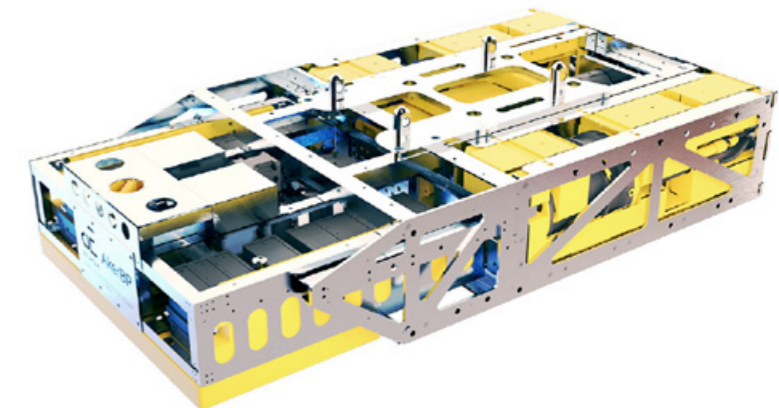
SERVICES

- 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



LAGRING OG BRUK AV CO2

CO2-håndtering omhandler hvordan vi kan fange, transportere og lagre CO2. På engelsk brukes ofte uttrykket CCS: Carbon Capture and Storage. Et litt utvidet uttrykk har etter hvert også blitt populært; CCUS (Carbon Capture, Utilization and Storage) som inkluderer bruk av CO2.

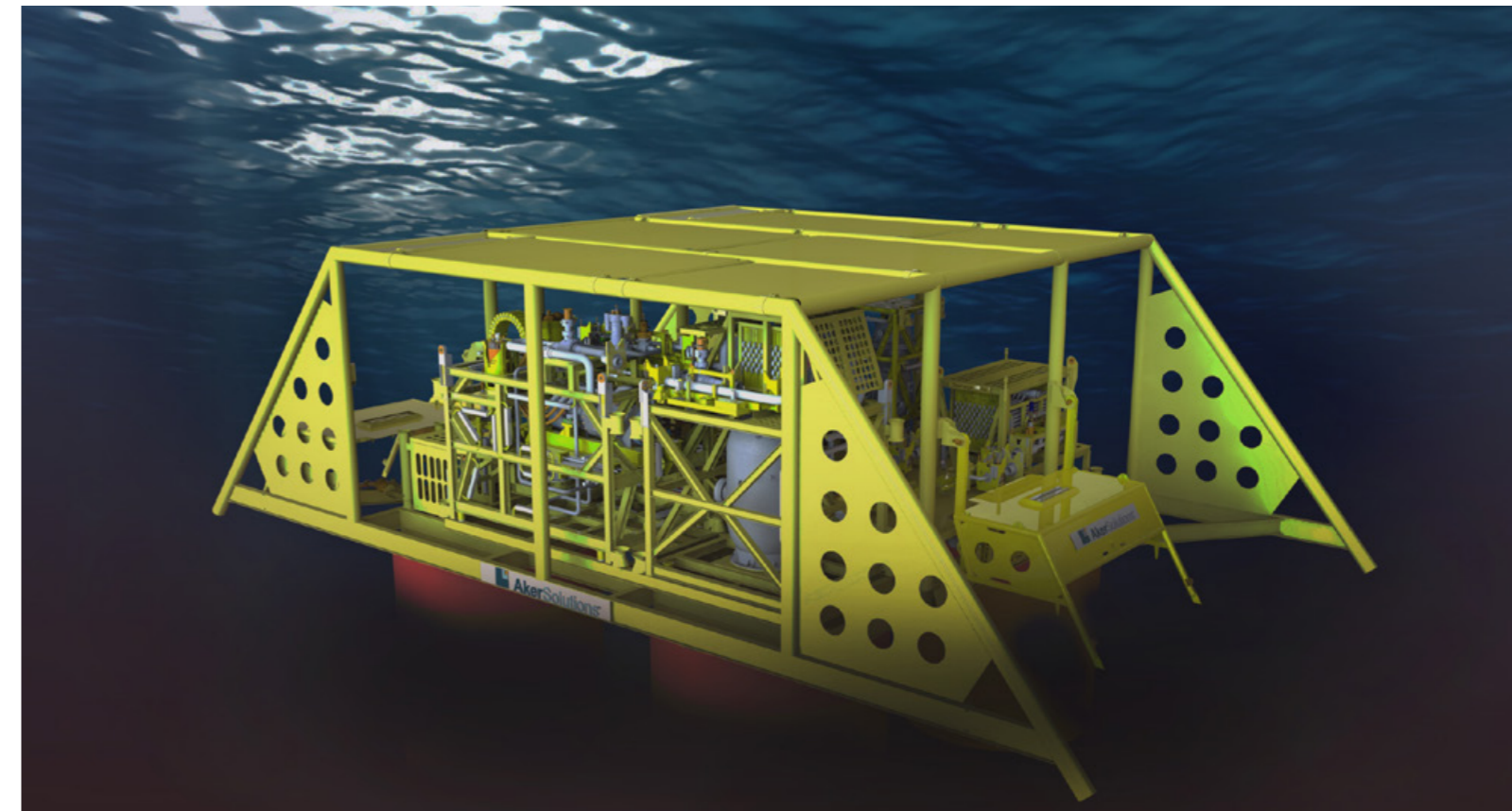
Text: Zabia Elamin,
R&D Project Manager,
Aker Solutions.

Det første spørsmålet mange stiller seg er om vi trenger å holde på med CO2-håndtering. Ifølge FNs klimapanel er fangst og lagring av CO2, fra forbrenning av fossil energi og industriproduksjon, et sentralt tiltak for å redusere verdens klimautslipp og for å møte målene i Paris-avtalen. Ifølge Global CCS Institute finnes det i dag 18 storskala CCS-anlegg i drift. En overvekt av disse anleggene fanger CO2 som en del av prosesseringen av naturgass, men det finnes også eksempler på CO2-fangst fra produksjon av gjødsel, hydrogen, etanol, kraft og synfuel.

Så hva er CO2-lagring? CO2 kan lagres ved å injisere den i steinformasjoner under bakken eller havbunnen. For å kunne ha en effektiv og permanent lagring av CO2 må det finnes en formasjon som har en porøs og permeabel

stein dekket av en tett forseglingsbergart som hindrer gassen i å slippe ut. Det finnes fire hovedtyper av slike formasjoner som er egnet for CO2-lagring: (1) «Saline aquifers»: Lukkede akviferer (geologiske formasjoner) som inneholder saltvann, (2) Dype kullforekomster som ikke er drivverdige eller som er kandidater for ECBM (enhanced coal bed methane) der CO2 injiseres for å drive ut metan, (3) Bruk av CO2 for økt oljeutvinning (EOR - Enhanced Oil Recovery) og (4) Utarmede olje og gassreservoarer.

Oljedirektoratet har laget et CO2 lagringsatlas som er en kartlegging av potensialet for lagring av CO2 på norsk sokkel. Bare i Utsiraformasjonen (akvifer) er det påvist strukturer som kan lagre 1 gigatonn. For å sette det i perspektiv; Sleipner injiserer omtrent 1 million tonn CO2 i året i Utsiraformasjonen. De kan med andre ord holde på med det i 1000 år. Den totale teoretiske lagringskapasiteten til Utsira og Skadeforformasjonen er over 15 gigatonn. Hvis man inkluderer de andre evaluerte akviferne får man et teoretisk lagringsvolum på over 40 gigatonn. I tillegg til lagring i akviferer kan man lagre CO2 i utarmede oljefelt. Forlatte oljefelt i dag har et lagringspotensial på 3 gigatonn, frem mot 2030 anslås det at dette vil øke med ytterligere 4 gigatonn etter hvert som oljefelt stenges ned, og dette vil fortsette å øke også etter 2030. Det norske fullskalaprojektet for CO2-håndtering planlegges for å fange omtrent 800.000 tonn CO2 per år, omtrent halvparten hver på sementfabrikken til Norcem i Breivik og energigjenvinningsanlegget for avfall på Klemetsrud. Det er



med andre ord god kapasitet for å lagre CO2 fra mange flere kilder under havbunnen på norsk sokkel. Dette er også grunnen til at norske myndigheter ser på muligheten til at Norge på sikt kan lagre CO2 fra kilder i hele Europa. I tillegg til klimaeffekten vil dette også skape arbeidsplasser og industrielle muligheter i Norge.

I Norge i dag finnes det to fullskala-anlegg for CCS, Sleipner og Snøhvit, begge injiserer CO2 i akviferer for lagring. I globalt perspektiv ser det annerledes ut, 14 av fullskala-anleggene identifisert av Global CCS Institute injiserer CO2 for økt oljeutvinning. Er det fornuftig i et klimaperspektiv å bruke CO2 for å utvinne mer olje?

Ifølge IEA vil verdens behov for olje vokse frem til 2040 på tross av en forventet stor fremvekst av fornybare energikilder. Dette drives i stor grad av behovet for olje som innsatsfaktorer for petrokjemisk industri og drivstoff for transportsektoren. (Kilde: <https://www.iea.org/weo2017/>) Så lenge det er et oljebehov i verden så vil økt utvinningsgrad fra eksisterende oljefelt være positivt, alternativet er utbygginger av ny infrastruktur for å få tak i olje fra nye felt og områder.

CO2 er godt egnet for økt oljeutvinning av felt i en sen fase. CO2 har blitt brukt til økt oljeutvinning i mange tiår i Nord-Amerika,

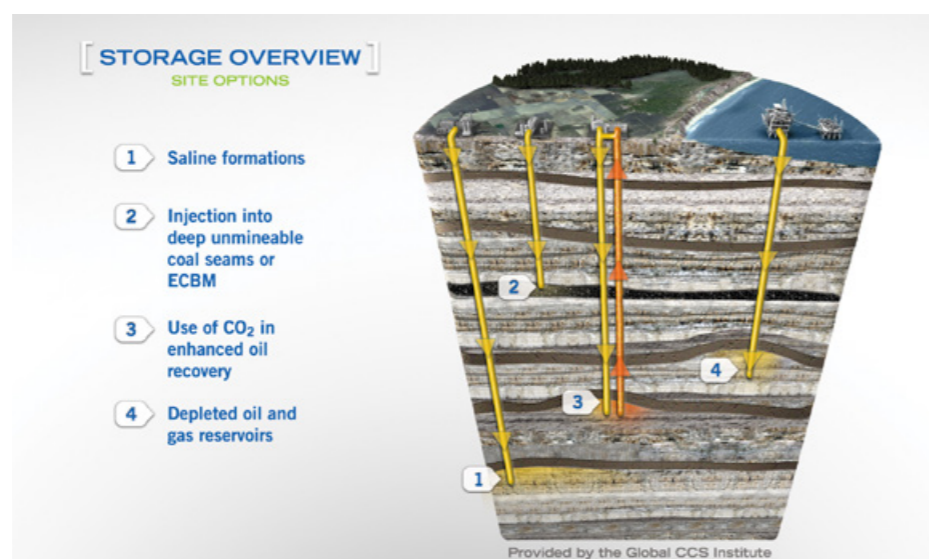
og regnes der som et verdifullt råstoff. CO2 trenger inn i porene i reservoarene og blander seg med oljen slik at den flyter lettere. Ulempen med bruk av CO2 er at den vil følge med olje og gass som produseres. Det er begrensninger på hvor mye CO2 det kan være i olje og gass som selges, CO2 må derfor fjernes og reinjiseres i reservoaret. Så hvorfor bruker man ikke CO2 til økt utvinning på norsk sokkel? Det er flere årsaker til det: (1) liten tilgang på CO2 og (2) plattformene er ikke designet for å håndtere store mengder CO2. Studier har vist at å tilpasse en eksisterende plattform for en signifikant økning av CO2-innholdet i produksjonen kan bli en meget omfattende og dyr jobb.

Siden CO2 blir separert ut av brønnstrømmen og reinjisert i reservoaret har CO2 EOR en signifikant lagringseffekt. Tallene varierer noe basert på prosjektspesifikke faktorer, men Scottish Carbon Capture and Storage har i en rapport fra 2014 beregnet at 89-94% av den eksternt tilførte CO2 vil bli igjen i reservoaret når man avslutter oljeproduksjonen (kilde: Carbon Accounting for Carbon Dioxide Enhanced Oil Recovery, www.sccs.org.uk). I World Energy Outlook 2018 nevner IEA at over 95% av eksternt tilført CO2 blir værende igjen i reservoaret. En besnærende tanke er også muligheten til å gå fra en CO2 EOR fase over i en lagringsfase etter at oljeproduksjonen er avsluttet. I prinsippet kan man fortsette med CO2-injeksjon i reservoaret

med bruk av den samme infrastrukturen for transport og injeksjon som ble etablert for CO2 EOR.

Aker Solutions har jobbet med løsninger, der vi har sett på mulige forbehandlingsanlegg for å kunne fjerne mesteparten av CO2 før vi sender olje og gass inn på et eksisterende anlegg. Plattformene på norsk sokkel har generelt liten tilgjengelig plass og vektreserver og det er ikke lett å få plass til et slikt forbehandlingsanlegg, men nye muligheter åpner seg med utviklingen av ny teknologi.

Aker Solutions har sammen med Equinor og MAN Energy Solutions jobbet med en mulighetsstudie støttet av CLIMIT for å se om man kan bruke teknologien fra Åsgard havbunnskompresjonsanlegget for å gjøre en forbehandling på havbunnen. Prosjektet har sett på en forenklet løsning der væske og gass separeres på havbunnen og all gassen reinjiseres i reservoaret (både hydrokarboner og CO2). Væsken sendes til et eksisterende prosessanlegg for behandling. Dette er en generisk studie og det ble benyttet en reservoarmodell som ble regnet som representativ for små felt, typiske kandidater for satelittutbygginger som knyttes opp mot nærliggende infrastruktur. Konklusjonen fra studiet er at havbunnskompresjon kan være en muliggjørende teknologi for offshore CO2 EOR.



Din attraktive EPC Partner



Vi er stolte av å vise frem vår nye, smarte og effektive arbeidsplass.
1500m² kontor, 3500m² verksted, inklusiv 500m² innendørs test område.
Inneholder 7x5x5m testbasseng, og 8 traverskraner med maks kapasitet 32 tonn.



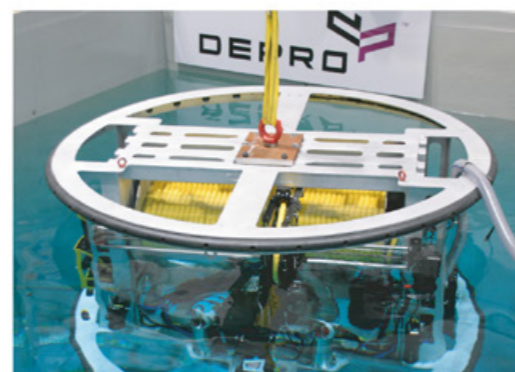
Rekordaktivitet hos Depro.

Ved årsskiftet er det 141 pågående leveranser, fordelt på 37 kontrakter og 26 kunder.

Typiske leveranser; Produksjon og sammenstilling av egne og kunders produkter, Prototyper, Vedlikehold, Oppgradering og Testing.

Oppgradert fullelektrisk E-TMS

3. generasjons E-TMS levert i desember 2018. Depro har opparbeidet seg lang erfaring med denne type utstyr som blir brukt i flere applikasjoner for ROV systemer og inspeksjonssystemer. Denne versjonen har 1000m med 42mm Tether og er bygget i aluminium for å spare vekt. Enda en god leveranse er levert fra Depro!



Consider it done

www.depro.no

MASTER I HAVTEKNOLOGI – NÆR KONTAKT MED NÆRINGSLIVET

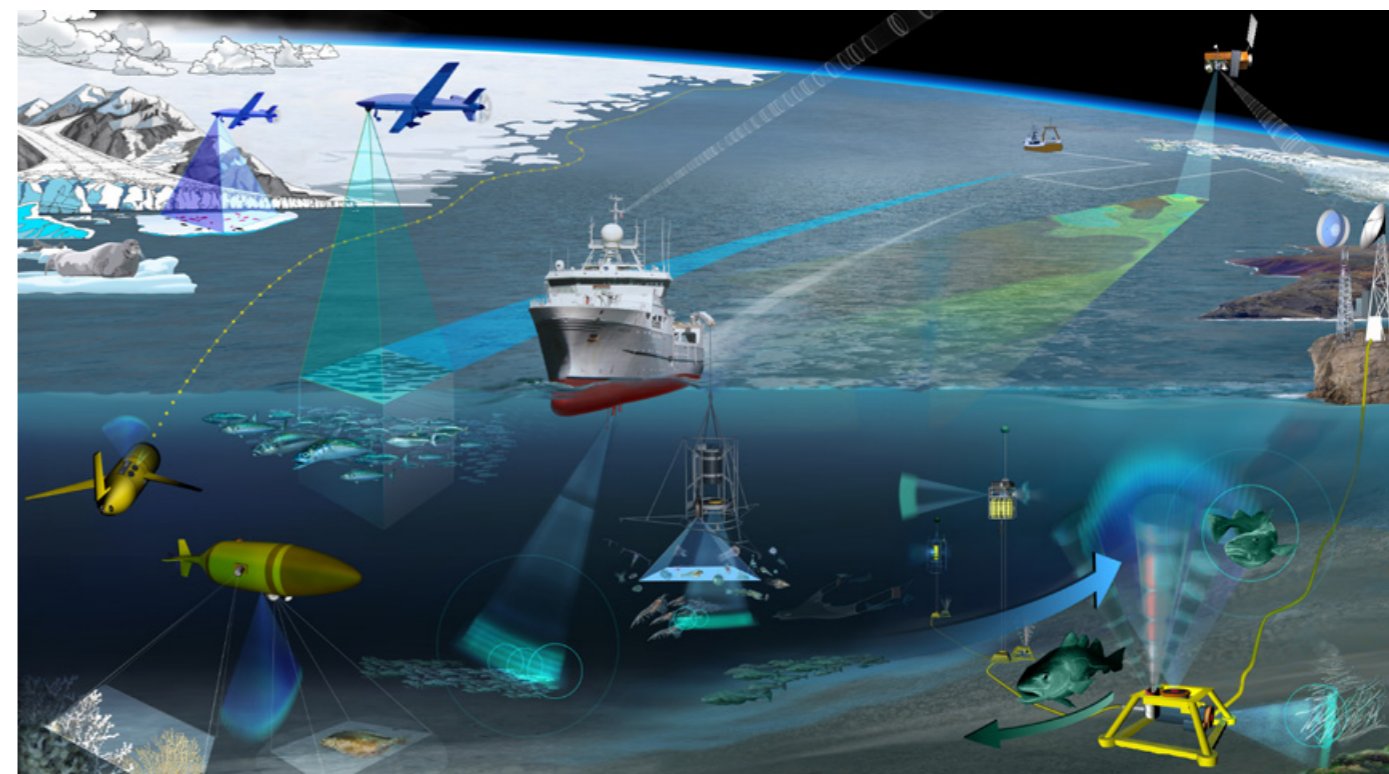


Foto: Havforskningsinstituttet

Har deres bedrift et behov for en spesifikk problemløsning? FFU ønsker å tilrettelegge kontakt mellom bedrifter og studenter ved fordypninger/ masteroppgaver.

I studieprogrammet i havteknologi er det fokus på et nært samarbeid med næringslivet, og da, av praktiske grunner, spesielt rundt Bergen. Allerede i studiets 3. semester (starten på 2. studieår) har studentene praksisutplassering hos en lokal bedrift/forskningsvirksomhet to faste dager i uken gjennom semesteret. Deretter følger mulighet til samarbeid i masterprosjekter, som følger litt senere i studiet. Masterprosjektene har en varighet på 1 år.

UTDANNINGSSAMARBEID

Studiet i havteknologi har fokus på anvendelser som overvåking av marine miljø, fiskeri- og havbruk, klima, utforskning av nye mineral- og bioressurser i dyphavene, fornybar energi (bølge- og offshore vindkraft) og petroleumsutvinning. Studiet er videre et utdanningssamarbeid mellom Universitetet i Bergen, Høgskolen på Vestlandet og Forsvarets høyskole/ Sjøkrigsskolen.

Utdanningskomiteen i FFU har vært i kontakt med disse universitet og høyskoler. Hensikten med dette er at FFU sine medlemsbedrifter enklere kan komme i kontakt med akademia når de har et behov for en fordypning i et av sine prosjekter eller interne utfordringer.

KONTAKTPERSON

Om deres bedrift har et behov for en spesifikk problemløsning oppfordrer FFU til at dere tar kontakt med Bjørn Tore Hjertaker, som har ansvar for å tilrettelegge fordypningsoppgaver for studentene:

BJØRN TORE HJERTAKER
Professor (Dr.Scient.)
Institutt for fysikk og teknologi,
Universitetet i Bergen.
bjorn.hjertaker@uib.no

FFU vil publisere informasjon og kontaktpersoner fra universitet og høyskoler som er relevante for foreningen. Disse vil bli trykket i DYP magasinet fremover.

Roger Andersen, FFU

MASTERPROGRAM I HAVTEKNOLOGI:

5-årig integrert masterprogram (siv.ing.) i havteknologi:
<https://www.uib.no/studier/5MAMN-HTEK>

2-årig masterprogram i havteknologi:
<https://www.uib.no/studier/MAMN-HTEK>



*Full range of products for the ROV and underwater industry.
Exceptional solutions for harsh environments worldwide.*

WWW.INNOVA.NO



AXTech is a Norwegian engineering house and supplier of heavy-duty lifting and material handling equipment with range up to 1000t and more.

AHC Module Handling Systems - Buoy and Riser Pull-in Systems - Launch and Recovery Systems - Wire Spooling and Testing

AXTech
Marine and Offshore Lifting Equipment
www.axtech.no axtech@axtech.no



norwegian offshore rental **nor**

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

50 ÅR PÅ DYPT VANN

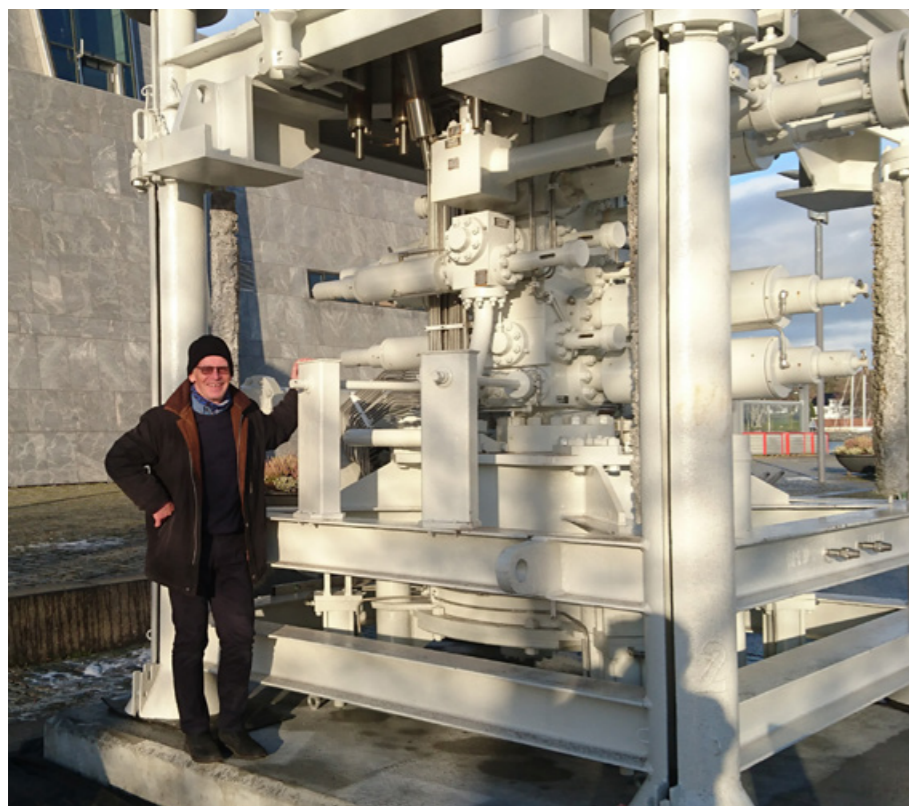
I år feirer oljenasjonen Norge 50 år. Det første store funnet av olje og gass på norsk sokkel ble gjort i 1969. I de 50 årene som er gått har vi vært vitne til en eventyrlig utvikling av en ny og spennende industri.

Tekst: professor emeritus
Arnfinn Nergaard

Produksjon av olje og gass ble på kort tid Norges største eksportnæring. Dernest ble det etablert en oljeservice- og leverandørindustri som ble Norges nest største eksportnæring med rundt 20 prosent andel av verdenshandelen i offshore-segmentet i 2019.

I utgangspunktet hadde ikke Norge en egen leverandørindustri. Norsk maritim tradisjon, kombinert med myndighetenes pådriv og industriens interesse for innovasjon og teknologiutvikling, la grunnlaget for en leverandørindustri som har blitt særdeles levedyktig. Den er i stor grad uavhengig av den norske olje- og gassproduksjonen.

Undervannsteknologi har vært svært sentral i utviklingen av norsk sokkel helt siden den første dykker deltok som såkalt drill-support fra Ocean Traveler sommeren 1966. Industrien trengte undervannsteknologi og -tjenester i forbindelse med boring fra flyttbare enheter og for installasjon av plattform-er, rørledninger og tilhørende fasiliteter.

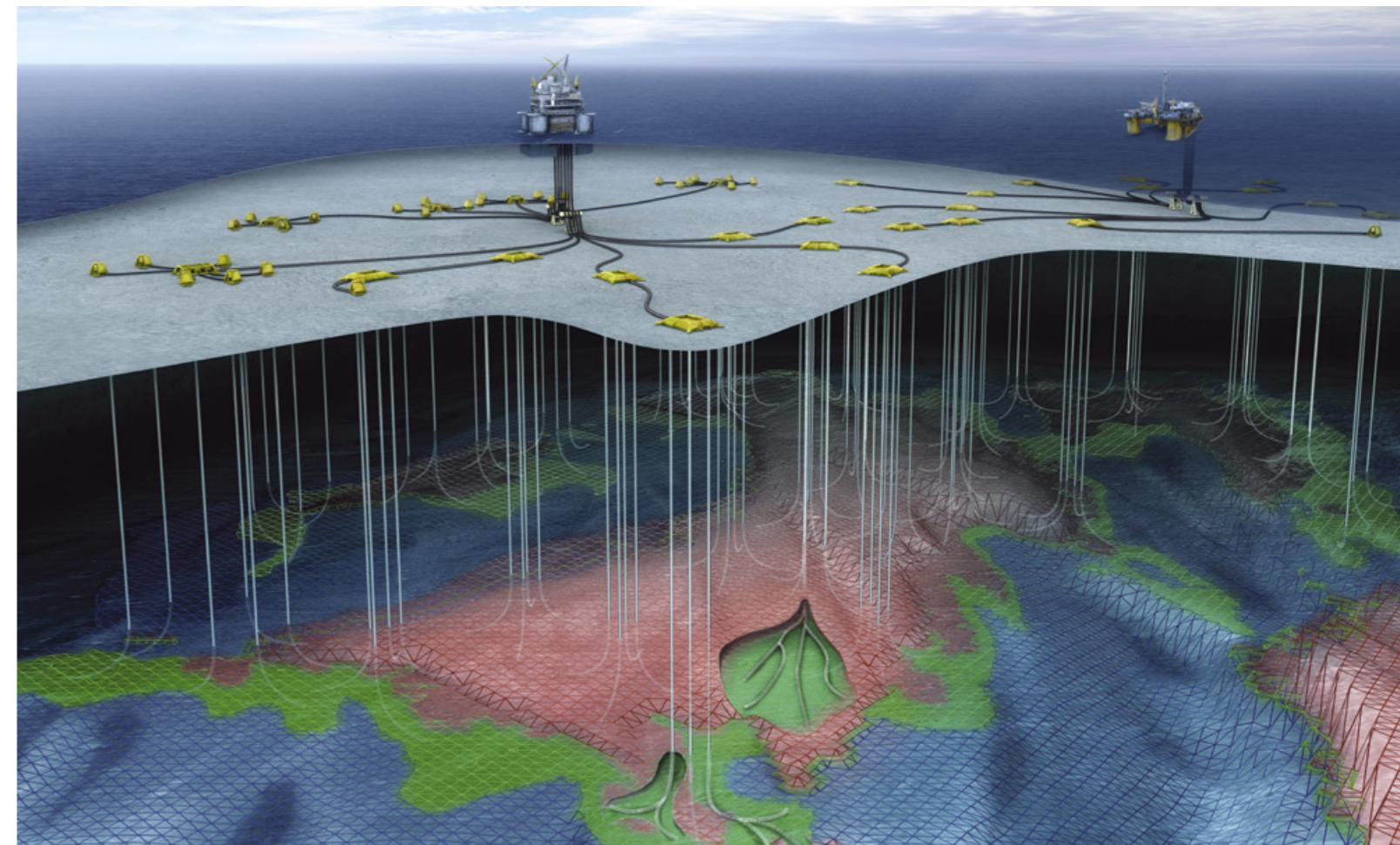


Subsea-teknologien omfatter alt fra subseaboring, subsea rørledninger, subsea produksjon samt subseaservice som støtter de tre førstnevnte. Subseaservice omfatter alt fra dykking til design, bygging og installasjon av de mest avanserte og fjernstyrte systemer tilpasset til dels ekstreme forhold. I juni lanserer Norsk Oljemuseum boken «Subseahistorien – Norsk undervannsproduksjon i 50 år». Tittelen antyder at den handler om undervannsproduksjon. Boken beskriver de norske oljeselskapers bruk av subseateknologien, og rollene til de sentrale utstyrsleverandørene og serviceselskapene som har muliggjort utviklingen. Boken er skrevet av historiker Kristin Øye Gjerde ved Norsk Oljemuseum og undertegnede.

Ett av kapitlene har tittelen «Fra dykking til fjernstyring». Fjernstyring er et svært sentralt begrep i all undervannsteknologi. I 1987, omtrent 20 år inn i oljealderen, tok Dag Ringen, Terje Miljeteig og Lars Anfinn Ekornsæter initiativet til FFU. Initiativet var basert på interesse og entusiasme for ny teknologi, men med et dystert bakteppe; 17 dykkere hadde til da mistet livet i den nye industrien på norsk sokkel. 1980-årene ble perioden hvor Statoil og Hydro gjennomførte sine første subsea-utbygginger med enkeltsatellitter på Gullfaks og Oseberg. Begge ble utført dykkerløst med Statoil som førstemann i mål. I løpet av kort tid fjernet Hydro og Statoil dykking fra boring og ferdigstilling av subsea-brønner.

I boken blir det gjort et nummer av at undervannsproduksjon har bygd seg opp gradvis til 50 prosent andel av produksjonen på norsk sokkel de siste 30 årene. Undervannsteknologien var også viktig som forløper til de store utbyggingene. Et eksempel på det er at Norges første oljeproduksjon overhodet, tre år med testproduksjon på Ekofisk, kom fra subsea-brønner i perioden 1971 til 1973. Videre kom både Hydros og Statoils første produksjon fra subsea-brønner på henholdsvis Oseberg (til Petrojarl 1) Gullfaks i 1985–86.

Den norske maritime kompetansen kom spesielt til sin rett i 1990-årene. Til da hadde subsea-konseptet vært satelitt-løsninger knyttet opp til faste plattformer.



I 90-årene kom gjennombruddet for flytende produksjonsinnretninger. Dette tiåret var kjennetegnet av et solid gjennombrudd for undervannsproduksjon med en tilvekst på nesten 350 brønner på norsk sokkel, og de fleste var knyttet opp til flytere i form av produksjonsskip og -semier. Dette var konsepter som passet som fot i hose for den norske maritime klyngen. Det er interessant å merke seg at Hydro, Statoil og Saga sto for over 90 prosent av antallet nye brønner. Hydro installerte flest brønner totalt og i særdeleshet når det gjaldt flyterbrønner.

2000-tallet startet med en massiv satsing på videre teknologiutvikling, blant annet gjennom DEMO-2000. Flerfaseteknologien var da kommet så langt at det ble behov for videreutvikling av separatorene, pumper og kompressorer, som viste vei mot visjonen Havbunnsfabrikken. Utviklingen var påvirket av felter som Snøhvit og Ormen Lange som begge fikk subsea til land-løsninger med oppstart i 2007. Begge prosjektene fikk stor oppmerksomhet internasjonalt og er fortsatt noe av det spenstigste innen verdens subsea-utbygginger.

Norsk undervannsproduksjon har på 2000-tallet satt solide fotavtrykk i alle verdens dypvannsområder. Norske aktører er til stede på store havdyp i hele verden. I 2012 offentliggjorde Quest Offshore en gjennomgang av 145 identifiserte teknologi-prosjekter på verdensbasis, og rangerte oljeselskapene ut fra både totalt pengeforbruk og antall prosjekter. Statoil markerte seg da som den suverent største med mer enn dobbel så mye aktivitet som den neste på listen, både hva gjaldt investeringer og antall prosjekter.

Som et resultat av noe av dette satte Statoil i gang verdens to første subsea-kompressorer i 2016.

Boken konkluderer med å liste noen av de teknologiske høydepunktene etter 50 år på dypt vann:

- Gullfaks A, første dykkerløse subsea-brønn, 1986
- TOGI, først med fjernstyring og brønnstrømsoverføring over 48 km, 1991
- Snorre UPA, den til da mest kompliserte subseastasjon i verden, 1992

- Subsea pumping, Draugen 1993
- Troll Olje, de første horisontale brønner fra en flyter, 1995
- Åsgard, gigantutbygging med tre flytere og kompliserte prosesser, 1999
- En rekke spesialbygde produksjons-flytere i 1990-årene, 1995–2000
- Troll Pilot, første subsea separator og -vanninjeksjon, 2001
- Subsea til land, Ormen Lange og Snøhvit, 2007
- Første subsea kompressorer, Åsgard og Gullfaks, 2016

Etter oljekrisen 2014–17 peker det seg også ut nye satsingsområder innen undervannsteknologi innen havvind, fiskeoppdrett og mineralutvinning. Havrommet byr på nye muligheter for fremtiden, og der vil norske subsealeverandører med sin kompetanse og erfaring kunne være i fremste rekke.

“WE’LL FIND A WAY OR MAKE A WAY”



SUBSEA INTERVENTION

DREDGING - CUTTING - JETTING - CLEARANCE
TRENCHING - EXCAVATION - CLEANING

BESPOKE ENGINEERING

OPERATIONAL METHODS - CUSTOMIZED SOLUTIONS
SEDIMENT ENGINEERING - REMOTE INTERVENTION

CONTACT US

24/7 DUTY PHONE +47 71 58 32 28
WWW.DEEPCGROUP.COM



ARGUS Remote Systems as ARGUS Products

Work Class ROV 's

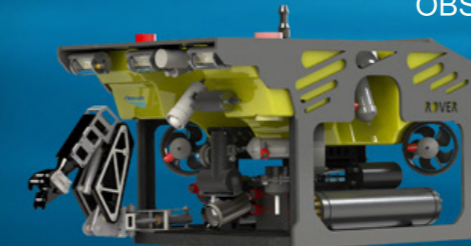


Argus Worker up to 7000msw depth rated
Proven with more than 4000 hrs at 5800m

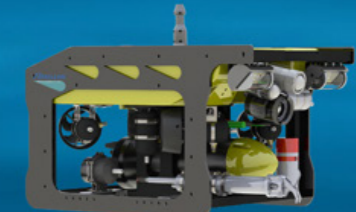


Argus Mariner XL up to 7000msw depth rated

OBS Class ROV 's

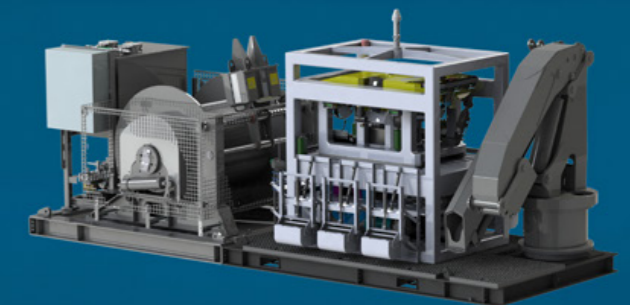
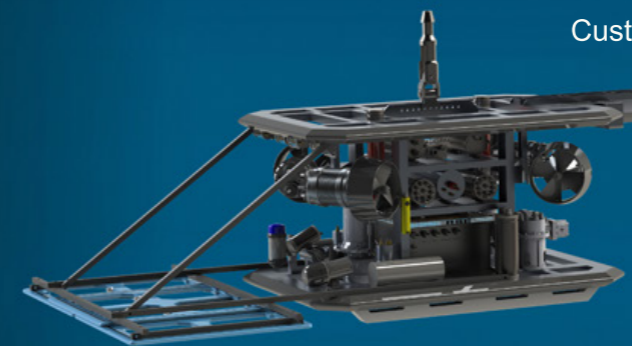


Argus Rover up to 3000msw depth rated



Argus Mini up to 3000msw depth rated

Custom Designs



ROV Parts



World Class Ocean Technology
from Norway

GCE Ocean Technology is an industry driven initiative within ocean technology.

The cluster develops and supplies innovative ocean technology within a wide range of applications, including:

- Subsea oil and gas production
- Marine renewable energy production
- Marine food production
- Exploration of marine mineral resources

Supported by:
Innovation Norway, Siva and the Research Council of Norway.

Subscribe to our newsletter and
learn more at gceocean.no

Follow us

NEW DISCOVERIES IN THE NOREWEGIAN SEA

On behalf of the Norwegian Petroleum Directorate, Swire Seabed conducted Norway's first commercial cruise to map marine mineral resources on the Norwegian Continental Shelf.

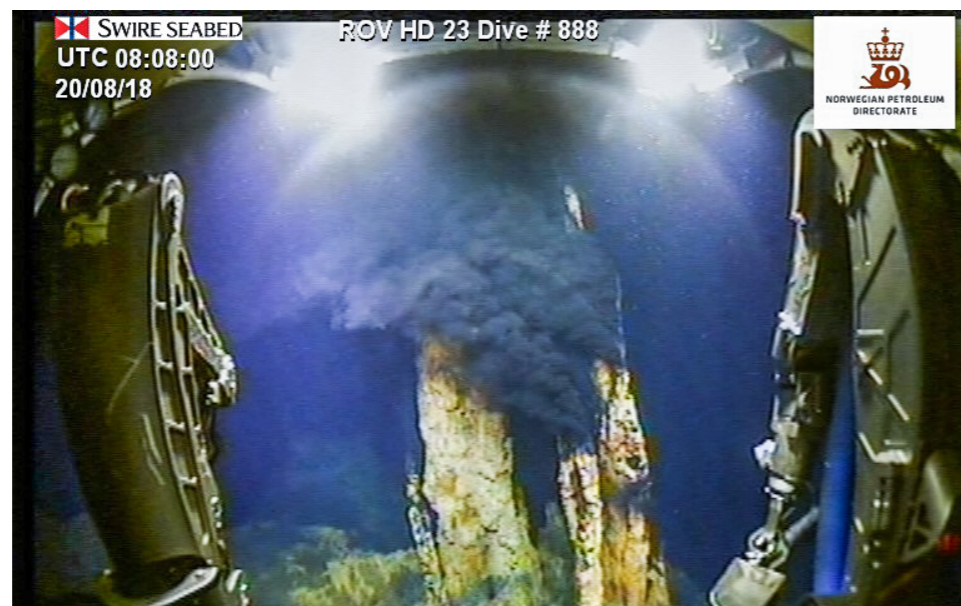
Text: Swire Seabed

During August 2018, Swire Seabed completed an extensive data acquisition campaign on behalf of the Norwegian Petroleum Directorate (NPD) to investigate the possible existence of sulphide mineral deposits on the seabed over the Mohn's Ridge in the western part of the Norwegian Sea.

Mohn's Ridge is a seafloor spreading ridge where the continental plates slide apart, and is also the distinction between Europe and America. The area of focus for the three-week expedition was the central rift valley of the Mohn's Ridge, halfway between Norway and Greenland, where water depths range between 1200 and 3500 meters.

The Expedition

The expedition, funded by the Ministry of Petroleum and Energy, was conducted from Swire Seabed's ROV support vessel, Seabed Worker, and a 3000 meter rated Kongsberg Hugin Autonomous Underwater Vehicle (AUV) was supplied and operated by our subcontractor Ocean Floor Geophysics to carry out mapping. The AUV was equipped with several sensors which gathered data including synthetic aperture sonar data (HiSAS), multi-beam bathymetry (MBES), sub-bottom profiler (SBP) and spontaneous potential data (SP). Following data evaluation, particular areas of interest were further examined and mineral samples were extracted using Swire Seabed's Schilling HD work class Remotely Operated Vehicle (ROV).



The AUV mapped an area of 90km x 35km centrally located over the spreading ridge in long corridors, totalling 750 kilometres. The essential focus of the campaign was to locate non-active extinct volcano systems that now remain as mineral-rich piles of gravel on the seabed, which are quite hard to find. However, the survey successfully revealed large areas of sulphide minerals that were previously unknown, including many piles of such gravel and collapsed "Black Smokers," one of which was a 26 meter high, non-active tower, in addition to some active systems.

Moment of Discovery

Five AUV missions were planned to collect geophysical data, and after four AUV missions, there were still no signs of the

elusive 'Black Smoker' formations that the Norwegian Petroleum Directorate was hoping to discover. However, on the fifth AUV mission, Swire Seabed Geologists, together with the team from Ocean Floor Geophysics, noticed geophysical anomalies in the data collected.

Immediately, the ROV was launched from Seabed Worker to perform a visual survey of the anomalies. The interpretation of the data proved to be highly accurate as the photograph of the Seabed Worker ROV Online Room and the image recorded from the ROV camera showed the epic moment when the ROV surveyed a previously undiscovered 'Black Smoker' formation on Mohn's Ridge. Further to the discovery of the 'Black Smoker,' the surrounding area demonstrated

very promising examples of extinct 'Black Smokers,' which were of particular interest to NPD. The client representative on board marked the discovery as a 'historic moment,' which highlights how such a discovery adds further weight to the possibility that mineral extraction from areas of the extinct 'Black Smoker' could be a viable economy for the future of the Norwegian subsea industry.

SIMULERER PÅ DYPT VANN

Det er store verdier i bevegelse når olje og gass skal utvinnes fra dypet. Om bord i den nye riggen Deepsea Nordkapp brukes nå simulorteknologi for å øke sikkerheten og effektiviteten ved undervannsoperasjoner.

Tekst: Jim L. Hansen,
Director Sales & Marketing,
Morild Interaktiv
Foto: Morild Interaktiv

Den splitter nye boreriggen Deepsea Nordkapp, av Moss CS-60-design, er nykommeren i flåten til Odfjell Drilling. Riggen er bygget for å gjennomføre operasjoner i Barentshavet. Den skal i de neste to årene bore for Røkke-eide Aker BP, og har nettopp blitt utrustet med tredjepartsutstyr på kystbasen CCB på Ågotnes.

Trene på reelle operasjoner

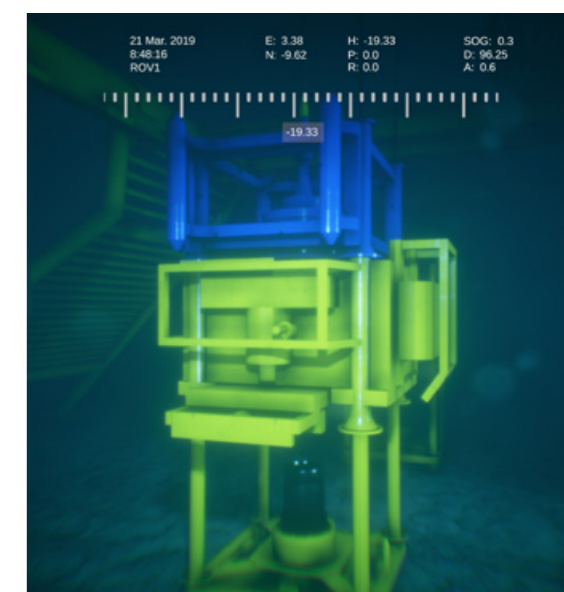
Det Ålesundsbaserte firmaet, Seaonics, utvikler og leverer løfte- og håndterings-teknologi knyttet til marine og offshore relaterte operasjoner. Til Deepsea Nordkapp har de levert en elektrisk drevet vinsj med tilhørende operatørstasjoner

og system-containere som oppfyller alle redundans- og funksjonskrav for operasjonen. Vinsjen skal benyttes til å plassere ut undervannsinstallasjoner i tilknytning til brønnhoder. Sammen med leveransen leveres det også en simulator som skal benyttes til opplæring og trening av personellet.

I simulatoren interagerer vinsjens redundante styresystem med alle de simulerte delsystemene. Fysiske krefter som påvirker operasjonen har og sine digitale tvillinger i systemet. Dette gjør at en kan trene på uønskede situasjonene på en reell måte der både system og personell settes på prøve. – Kunden ønsket simulator fordi selve vinsjen



Simulatorene som leveres til riggen består kun av en transportkasse på hjul med simulator, maskinvare for kjøring av styresystem, kontrollpanel for vinsjen, radiostyring og en instruktørstasjon i form av et nettbrett.



blir benyttet relativt få ganger i året, og da med store verdier involvert. Operatørene må derfor lett kunne trene på operasjonen i periodene mellom de reelle vinsjeoperasjonene. Det er derfor denne simulatoren er laget som en mobil enhet og plassert ombord, forteller Kai Johnsen i Digital Solutions, avdelingen hos Seaonics som har ledet utviklingen av simulatoren.

– Vi har simulert fysikken som påvirker vinsjen, vaieren og lasten, samt simulert feilmoder i de enkelte delkomponentene. Dermed oppleves det å kjøre vinsjen i simulatoren helt reelt med vinsjeoperasjonen og man kan enkelt trene på uønskede situasjoner, sier Arne Johan Trandal hos Seaonics, ansvarlig for utviklingen av styresystemet til vinsjen.

Realistisk visualisering

Morild Interaktiv i Ålesund står bak visualiseringen og vaierfysikken i simulatoren. Selskapet har spesialisert seg på å lage simulatorer for maritim industri. Simulatorene som skal plasseres om bord i Deepsea Nordkapp er et samarbeidsprosjekt hvor Seaonics simulerer kontrollsystemet og fysikken til vinsjen, som så kobles opp mot visualiseringen til operatørene.

– Dette er et eksempel på et samarbeidsprosjekt vi har levert flere av. Kunden sender signaler fra sine simulatormodeller som representerer håndtering av utstyret til vår visuelle verden, der våre løsninger visualiserer dette på en realistisk måte i sanntid.

Vi benyttet samme tilnærming i Rolls-Royce Marine sin nye brosimulator på Norsk Maritimt Kompetansesenter i Ålesund, sier daglig leder Olav Vorren i Morild Interaktiv. Vorren legger til at selskapet også leverer komplette løsninger, hvor de utfører både simulering og visualisering.

Braker simulator i utvikling

Seaonics bruker også simulator-teknologi aktivt i utviklingen av sine produkter. – Før vi leverer løfte- eller håndteringsutstyr, være seg vinsjer, kraner eller gangveier, så blir styresystemet til disse testet i simulator gjennom utviklingsløpet for at vi skal avdekke eventuelle feil, sier Kai Johnsen i Seaonics, som legger til at løsningen til Odfjell Drilling har blitt grundig simulertestet før installasjon om bord i riggen.

Johnsen forteller videre at simulatoren som leveres til Deepsea Nordkapp består av en transportkasse på hjul med simulator, maskinvare for kjøring av styresystem, kontrollpanel for vinsjen, radiostyring som gjerne brukes på dekk, og en instruktørstasjon i form av et nettbrett. I utgangspunktet et duplisert oppsett i forhold til styresystemet til selve vinsjen. Simulatorene kobles opp mot vanlige skjermer.

Instruktørstasjon som app

Med instruktørstasjonen kan instruktøren trigge situasjoner i simulatoren som operatøren må respondere på. Instruktørapplikasjonen er web-basert og kjører på et nettbrett, og kommuniserer med

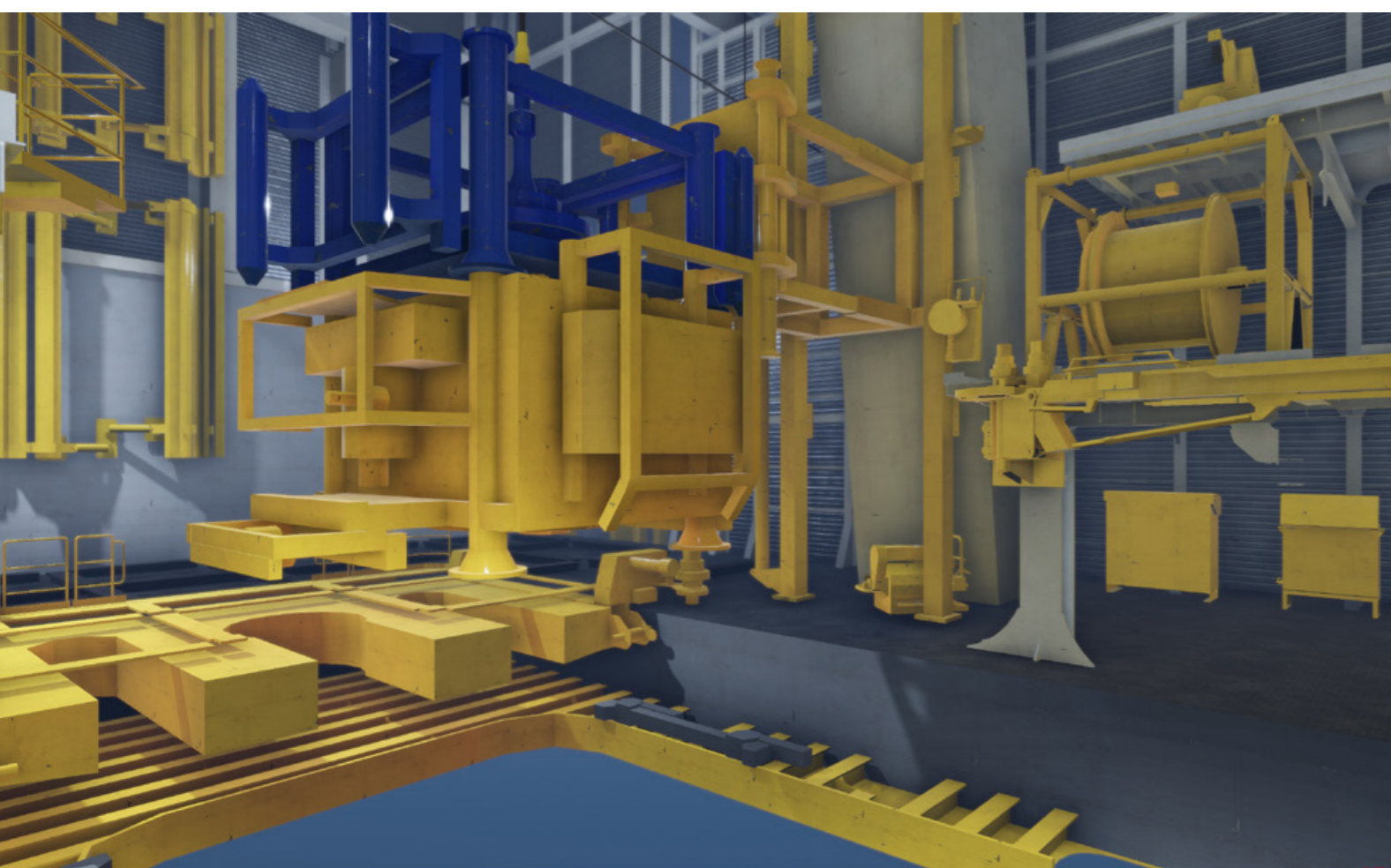
simulatorene via Wifi. Instruktøren kan velge mellom fire pre-definerte scenarier som gjør at en kan øve på de mest kritiske fasene i nedsetting og løft. I tillegg kan instruktøren iverksette flere sett med feilkoder, alt fra overoppheting til kabelbrudd som operatøren må kunne håndtere etter gitt prosedyre.

Mobile løsninger er fremtiden

Den visuelle verdenen består av et 3D-modellert miljø av riggen og havbunnen. I tillegg er det modellert bevegelige objekter som vinsj, vaier, kjøreverktøy, juletre, tralle, ROV-er og statiske objekter som brønnhode og generelt miljø, slik at det blir en så realistisk opplevelse som mulig for operatøren under trening.

Vorren i Morild Interaktiv opplever at flere og flere aktører innen maritim næringen leverer simulator sammen med produktene sine. Tradisjonelt sett har det vært mest fokus på brosimulatorer, men med inntoget av VR så kan en nå lage mobile løsninger som passer utmerket til opplæring av operatører. Og siden en kun trenger briller, joystick og laptop – så kan opplæringen foregå omtrent hvor som helst.

– Vi har nettopp sluttført VR simulator for gangvei og livbåt rettet mot opplæring av operatører. Med utgangspunkt i de erfaringene vi nå har gjort sammen med Seaonics så ser vi helt klart muligheter for å utvikle simulatorer eksempelvis til ROV-industrien, avslutter Vorren.



Pure • Play Subsea • Services • Provider



DEEPOCEAN
www.deepocean.com

NORWAY • THE NETHERLANDS • UNITED KINGDOM • USA • MEXICO • GHANA



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



Connecting What's Needed with What's Next™



REVOLUTIONIZING CUTTINGS TRANSPORT

Copyright © 2018 Oceaneering International, Inc. All rights reserved.

As your trusted subsea partner, Oceaneering does things differently, creatively, and smarter. Minimize your cost by optimizing rig time. Oceaneering's ROV-operated Cuttings Transport System provides the same power as traditional systems, but with fewer personnel onboard.

By working together, we will safely and reliably re-shape the future of the oil and gas industry.

■ Connect with what's next at oceanengineering.com