

D Y P

Norwegian Tunnel Inspection:

– Tiden har ikke
vært inne
før nå



Fjernstyring
av subsea
intervensjons-
utstyr er
fremtiden

New milestone
for Freedom™
drone

Fjernstyrt
system brukt
i thrusterbytte
for første
gang



Connecting What's Needed with What's Next™

ADVANCING SUBSEA RESIDENCY

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



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

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

D Y P

FFU-seminaret 2021 blir **webinar**



DEEPOCEAN



subsea 7



Hei folkens!

På grunn av koronapandemien vil FFU-seminaret 2021 arrangerast i ny form FFU-styret jobbar å arrangere ein serie web-seminar i januar neste år. Tanken er at bedrifter skal ha moglegheit til å dele interessante prosjekter og teknologiske løysingar med bransjen, sjølv om vi ikkje kan møtast fysisk. Les meir om dette i «Call for webinar» på side 15 i magasinet.

Styret i FFU har i denne perioden jobba med å etablere eit samarbeid med Nasjonalt senter for Realfagsrekruttering, for å inspirere unge til å ta vegvalg som fører til ein jobb i undervassbransjen. Med dette samarbeidet vil vi nå ut til elevar ved ungdomsskular og vidaregåande skular over heile landet.

I denne utgåva av DYP kan de lese korleis eit firma har løyst utfordringar med å levere produkter og tjenester, og sikre forretningskontinuitet i disse utfordrende tider. Vidare kan de lese om ein vellykka test av ein autonom farkost på Tau testsenter.

Denne farkosten skal vere klar for marknaden i slutten av året. I magasinet kan de også lese ein interessant artikkel om tekniske nyvinningar som har gjort det mogleg å utføre inspeksjon av tunnelar med ROV.



God lesnad,
Bernt Ståle Hollund, Leiar FFU



Forening for fjernstyrt undervannsteknologi

3 . 2020

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

Styrets leder
Bernt Ståle Hollund
berntstale.hollund@subsea7.com
M: 412 90 170

Styremedlemmer
Bernt Ståle Hollund, Subsea 7
Mauritz Lauwrier Mylde, TechnipFMC
Morten Karlsten, Baker Hughes
Anders Tunander, Oceaneering AS
Jone Stangeland, Equinor ASA
Christian Aasen, DeepOcean
Bjørn Tore Lien, Envirent AS
Cato Andersen, IKM Subsea AS

Revisorer
Magne Grønnestad, Marlog
Arnfinn Austrheim Lid, Equinor ASA

DYP magasinet
Anders Tunander, Oceaneering
atunander@oceaneering.com
M: 457 86 678

Prosjektleder
Ann Karene Rasmussen, Aprill
Produksjon Aprill
Forsidefoto NTI

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

ISSN 1891-0971

Fjernstyring av subsea

intervensjonsutstyr er fremtiden



Animert bilde av
kontrollcenter i
nytt industribygg.

Under COVID-19 og strenge reiserestriksjoner har det jærskte teknologi- og serviceselskapet Envirent AS gjennomført sine første fjernstyrte operasjoner av subsea intervensjonsutstyr, såkalt RWOCS (ROV Workover Control System), i Ghana.

Tekst: Bjørn Tore Lien, Envirent
Foto: Thomas Aunvik

RWOCS er tilleggsutstyr som monteres under ROV for å utføre installasjon og vedlikehold på permanent installert utstyr på havbunnen. I løpet av de siste årene har RWOCS gradvis etablert seg som et foretrukket valg når det skal utføres subsea intervensjon på havbunnen. Operasjoner som blant annet innbefatter installasjon av subsea ventiltrær, ventiloperasjoner og P&A (Plug & Abandonment) kan med denne teknologien redusere både Capex og Opex kostnader i form av redusert offshore personell, rimeligere utstyrs pakker, effektivisert mobilisering og logistikk med påfølgende lavere skaderisiko på personell og utstyr.

Viktig med fleksible løsninger

Høsten 2019 ble Envirent AS, som er en del av Envirex Group, tildelt en langvarig kontrakt for utleie av RWOCS og offshore-personell i Ghana på OCTP-feltet. Utstyr ble sendt og personellet skulle følge etter noen måneder senere. Så kom koronaviruset og påfølgende restriksjoner.

– Å sende personell til Ghana på det aktuelle tidspunktet var både forbundet med høy smitterisiko, stengte landegrensener og perioder på opptil 30 dager i karantene, sier Bjørn Tore Lien, salgsdirektør i Envirex Group og fortsetter:

– Som teknologi- og serviceselskap med leveranse av kritisk utstyr er det også viktig for Envirex Group å komme frem til en fleksibel løsning som tillater at offshore-kampanjer kan utføres som planlagt, samtidig som utstyret blir operert på en forsvarlig og pålitelig måte. Oppgaven ble løst ved å sette opp et Remote Control Center med bemanning 24/7 under hele prosjektperioden.

Utvidet rovkapasitet

RWOCS monteres som et midlertidig tilleggsutstyr hengende under ROV som deretter kommuniserer med en laptop gjennom eksisterende infrastruktur på subsea fartøy og ned til ROV. Med dette oppnås en utvidet utnyttelsesgrad av ROV-tjenester og dens kapabilitet til å utføre flere avanserte arbeidsoppgaver uten ekstra kostnader eller spesialtilpasninger på farkostene.

Løsningen til fjernstyring dukket opp i søsterselskapet iCsys AS (Intelligent Control System). Siden oppstart i 2014 har selskapet utviklet et universelt kontrollsystem og løsning for kommunikasjon og styring av utstyr offshore, subsea og på land.

– Alt utstyret vårt er satt opp med kamera og nødvendige sendere og mottakere. I prinsippet er det



Eksisterende kontrollcenter som ble hastemobilisert for Ghana prosjektet i Envirent sine lokaler på Klepp.

(Emergency Shutdown Panel). Panelene plasseres flere steder på fartøy for rask og effektiv nedstengning av systemet under operasjon. Sikkerhetssystemer er en viktig faktor for å lykkes med disse operasjonene, og en lokal nedstengingsknapp er nødvendig for å ivareta de krav som stilles i regelverket. På den måten overstyrer man fjernstyring hvis det skulle bli behov for å umiddelbart stoppe operasjonen.

Fjernstyring gav ekspansjon

Dette vellykkede prosjektet har bekreftet at fjernsupport er fremtiden. For å imøtekomme økt etterspørsel på denne typen tjeneste har Envirex ekspandert med nytt industribygg hvor det også etableres et dedikert kontrollcenter for fjernsupport og styring av subseautstyr rundt i hele verden, slik at bedriften står klar for fremtiden.

ingen forskjell på å styre RWOCs fra skipet i Ghana og på Klepp. Nå er det plutselig personell som er flaskehalsen, og da blir alle fordelene ved fjernstyring mye tydeligere. Tidligere har vi gjort mye fjernsupport, men nå skal vi kjøre hele operasjonen herifra, sier Vidar Haus, Managing Director i Csys AS, som er over middels interessert i fjernstyring.

– Kriser presser frem nye løsninger. Denne gangen kan det bli fjernstyring som får sitt virkelige gjennombrudd, og da er det bra at vi gjennom de siste årene har hatt stort fokus på teknologi som muliggjør dette, sier Thomas Aunvik, CEO Envirex Group.

Høyt sikkerhetsfokus

Første offshore-kampanje i Ghana startet som planlagt våren 2020, og etter 21 dager offshore er det gjennomført vellykket brønnstimulering på en rekke subsea-brønner. RWOCs blir i disse operasjonene brukt til å operere ventiler på juletre under pumping av kjemikalier. For å ivareta krav til sikkerhetsnivåer og nedstengning av brønn barrierer leveres RWOCs med eksterne ESD paneler



RWOCs Skid som ble brukt på prosjektet.



Lasse Hystad har full oversikt i kontrollcenteret.

THINK

INVENT

SOLVE



Operational excellence subsea

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



DEEPOCEAN

www.deepeacegroup.com

NORGE STORBRITANNIA FRANKRIKE MEXICO USA GHANA



POWERING THE FUTURE



Subsea Hydraulic
Pump Systems



Subsea
Electric Actuators



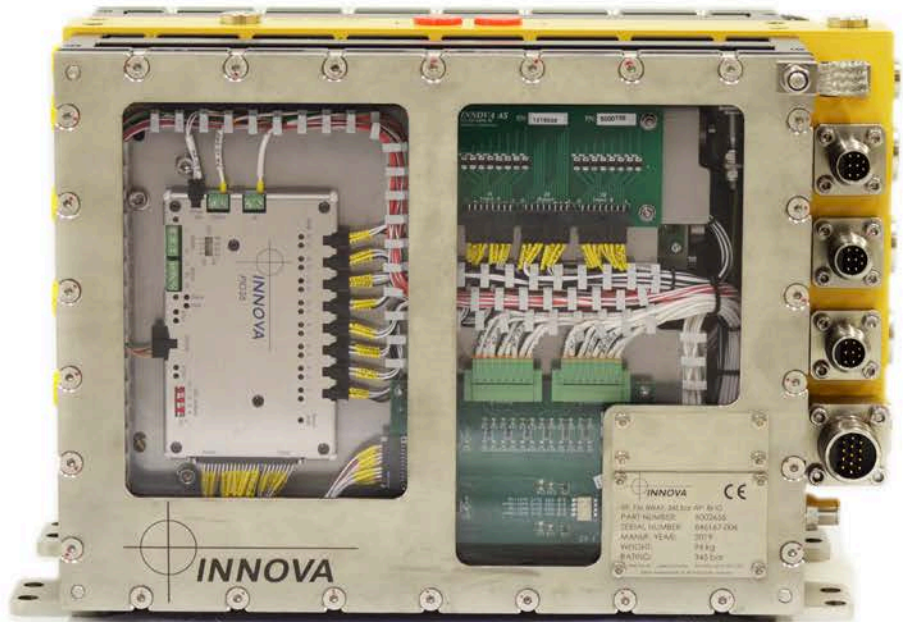
ROV Workover
Control Systems



Air Warning Marker
Robot



Aquaculture
Technology



Products & Rentals

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

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

Services

Cable Production
Engineering Services
Fibre Optic Systems
Repair & Maintenance

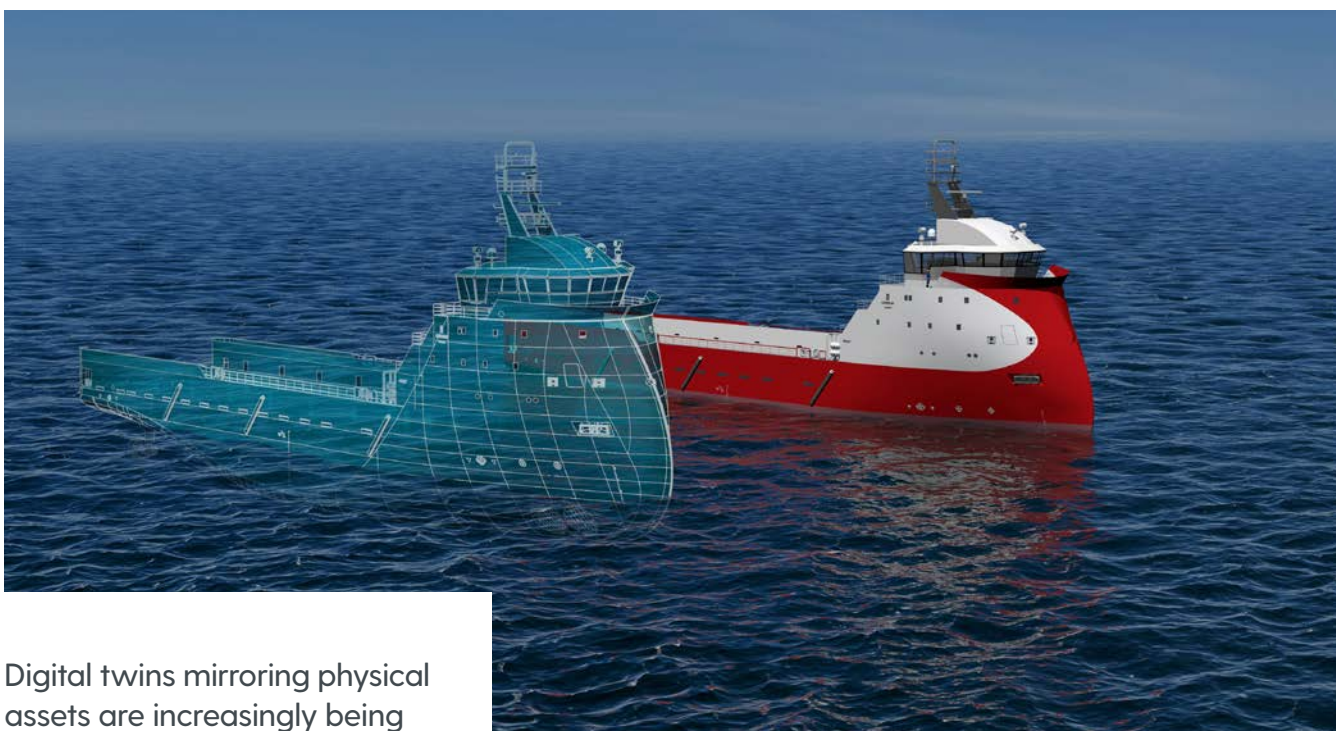


www.innova.no



Increased value and trustworthiness from

digital twins



Digital twins mirroring physical assets are increasingly being applied in the oil and gas industry. Providing a digital twin as part of a field delivery is more and more often being required by the Operators.

Whereas digital twins will impact decisions from early design to decommissioning, the full value of the digital twin will only be capitalized if there is confidence that the digital twin will function as specified. Lack of trust will limit the use and value gained of the digital twin. Feedback from the market indicate that many digital twins fail to deliver value because the end users do not trust the output from them. The digital twin is perceived as a “black box” and with limited ability for the user to determine if the results are correct or accurate.

There is currently no common agreed standard that a digital twin can be developed, delivered and operated according to. DNVGL, together with TechnipFMC,

have responded to this challenge by establishing a recommended practice for qualification and quality assurance of digital twins.

The upcoming DNVGL RP on qualification and assurance of digital twins (DNVGL-RP-A204), due to be published in October 2020, is built on the philosophy from qualification of technology (DNVGL-RP-A203) and applies the principles from the RPs for data quality (DNVGL-RP-0497) and assurance of data-driven models (DNVGL-RP-0510).

The objective of the new RP is to describe a structured and systematic process and set requirements for the qualification and assurance of digital twins, with the aim of obtaining trustworthy output from it. The



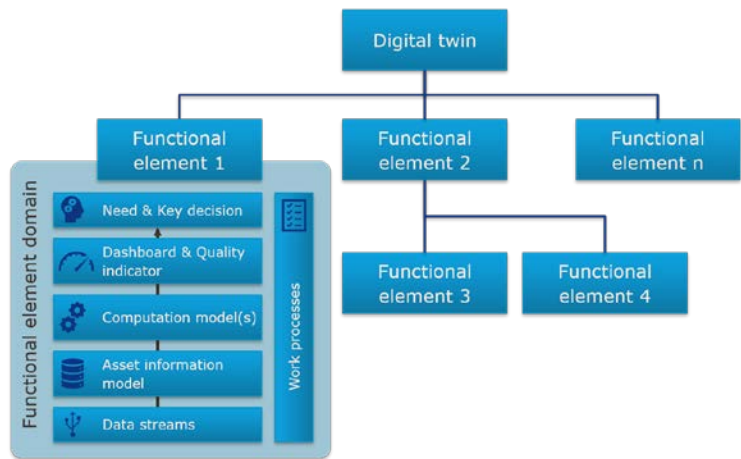
recommended practice provides a common framework for organizations to be able to develop, integrate, qualify and operate a digital twin. Target users typically include:

- asset operators – who request that a system supplier delivers a digital twin along with the asset/system.
- system suppliers – who require a systematic approach to ensure and document that the digital twin will perform according to expectations
- sub-suppliers – who want to be able to deliver a qualified module to be integrated into a larger digital twin

In the RP, a digital twin is defined as a virtual representation of a system or asset, that calculates system states and makes system information available, through integrated models and data, with the purpose of providing decision support, over its lifecycle.

As can be seen from the definition above, a central part in the methodology is that the development of a DT should serve a clear purpose in order to provide value – it should provide decision support. In order to meet this objective, the twin is broken down into manageable parts (functional elements) that

Feedback from the market indicate that many digital twins fail to deliver value because the end users do not trust the output from them.



supports specific decisions and where the criticality of the functional element in terms of decision support, will govern the amount and level of activities to assure the trustworthiness of the twin.

Another central part in the methodology is that the digital twin must be trusted over time. This is achieved by specifying requirements to a self-diagnostic indicator (e.g. traffic light) that reports the trustworthiness of the results provided by the functional element. The quality indicator combines continuous assessments (automated) and periodic assessment (manual) of the input data quality, failure modes or asset modifications that may negatively affect the output from the functional element.

Solving the digital trust challenge will be key to its adoption, acceleration to use at greater scale, and acceptance as an accurate, valuable and trusted technology. The use of industry best practices is an efficient way of creating trust and thereby unleash the true value of digital twin technology.





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.

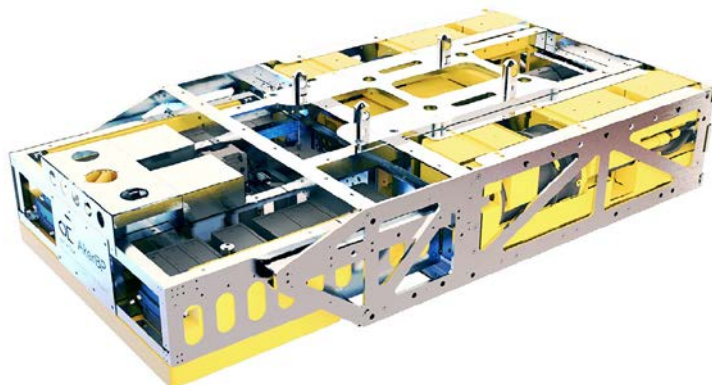
SERVICES

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

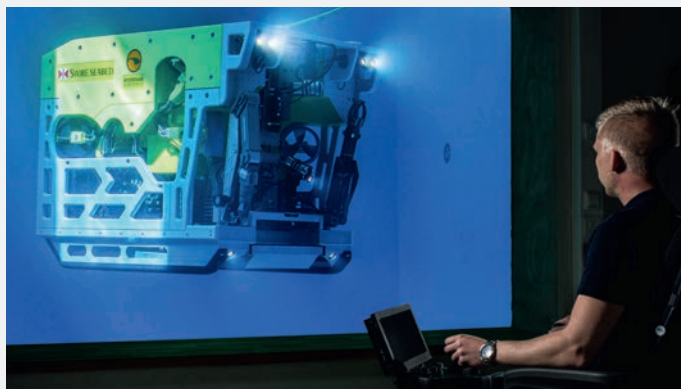


For more visit www.envirent.no or contact us:
Bjørn Tore Lien | btl@envirent.no | +47 473 93 370

Envirent AS
Part of Envirex GROUP

Subsea Equipment

ROV'er, verktøy, lagerkomponenter, produksjon & testfasiliteter



LEVERANDØR AV:

- Komplette ROV systemer, elektrisk og hydraulisk
- ROV skid og ROV verktøy
- Produksjonsoppdrag
- Serviceoppdrag
- Maskineringstjenester

LAGERHOLD AV:

- Oljekompensatorer
- Gass prøvetagere
- Kamerabommer
- Survey rammer
- Elektriske Pan & Tilt enheter
- Magnetlabber
- Hydrauliske vriaktuatorer med integrert kompensator
- ROV ventiler
- Rustfrie sylindere
- Relief ventiler
- Driverkort for hydrauliske ventiler
- Fiber telemetri systemer
- Lineærsensorer
- Enkodere
- Proximity sensorer

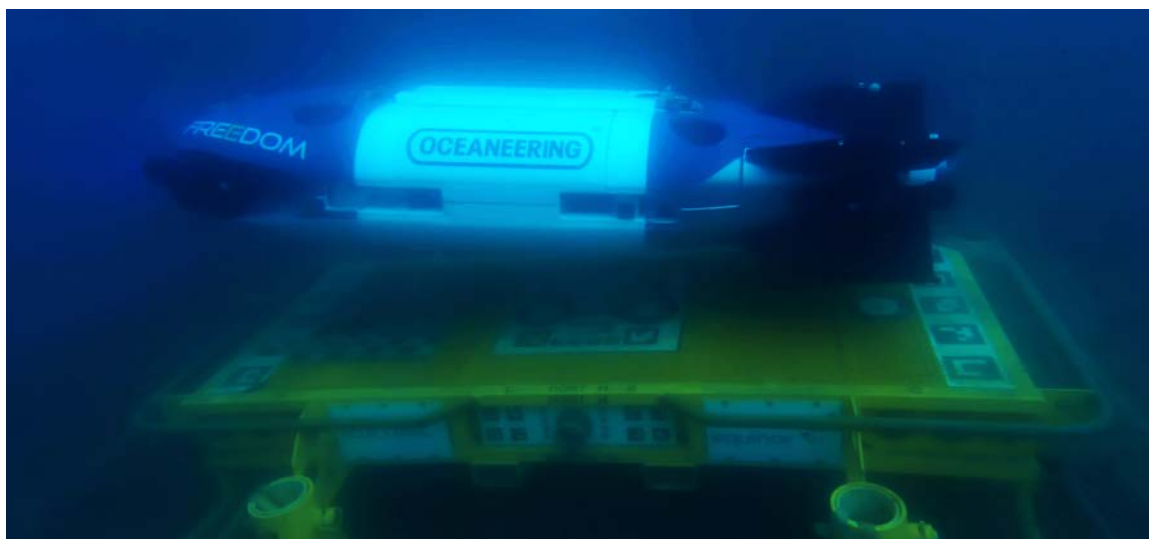
Vi tilbyr også utleie av en av Europas beste fasiliteter for testing i basseng. Bassenget er 10m dypt med observasjonsvindu på 5m.

www.kystdesign.no

New Milestone for

FreedomTM Drone

Oceaneering's FreedomTM autonomous subsea vehicle successfully lands on third-party docking station and confirms market readiness.



Text: Steffan Lindsø, Subsea Robotics
Product Manager, Oceaneering
Photo: Oceaneering

The offshore energy industry has long required new underwater autonomous vehicles. Drones that could stay subsea for longer durations without the requirement of a support vessel. These vehicles could offer more flexibility, less frequent maintenance, and reduced health, safety, and environmental risks.

For over three years, Oceaneering has focused on the design, testing, and qualification of a new industry-leading drone to supply those long-term operational functions—the FreedomTM autonomous subsea vehicle. All those hours of testing and qualification have led to a major breakthrough.

A new milestone

In September, the Freedom vehicle completed the industry's first autonomous subsea docking operation using Equinor and Blue Logic's new Underwater Intervention Drone (UID) docking station at our facility in Tau.

The docking station was deployed from a quayside location. While in autonomous mode, the vehicle located the docking station and adjusted its orientation using integrated machine vision. This technology enables Freedom to analyze both heading and distance to ensure a perfect landing. Once docked, Freedom's inductive connectors allow it to recharge its batteries, link to onshore locations to download data, and receive new mission information.

Freedom has been put through rigorous design and qualification testing at Tau, and this event marks a major accomplishment for the vehicle's team.

The Freedom team has spent a considerable amount of time and effort developing the vehicle and the control software that powers operations. We are extremely happy with the success of the autonomous docking operation as this confirms that the technology is ready for the market. We have always been confident in our ability to engineer the solutions the industry requires.

and believe that this docking operation is a great result. We are thankful to Equinor for trusting our engineering and enabling us to demonstrate the capability and readiness of the Freedom vehicle.

Freedom's Busy Year

It has been a very active year for Oceaneering's Freedom vehicle and its engineering team. There have been many milestones achieved since the vehicle arrived in Tau in January, including adding the most compact and high capacity batteries yet seen for any subsea vehicle.

The perk of having a team based in both the U.S. and Norway is that we can run near-round-the-clock development testing and verification. Once our U.S. software team starts their day, they effectively have a full day's testing available to dig into and improve their code. This process

has enabled us to greatly accelerate our software development and verification.

Through August and September, the Freedom vehicle underwent numerous tests using the vehicle's battery power while in untethered mode. We are now at Technology Readiness Level (TRL) 5 for the vehicle and software.

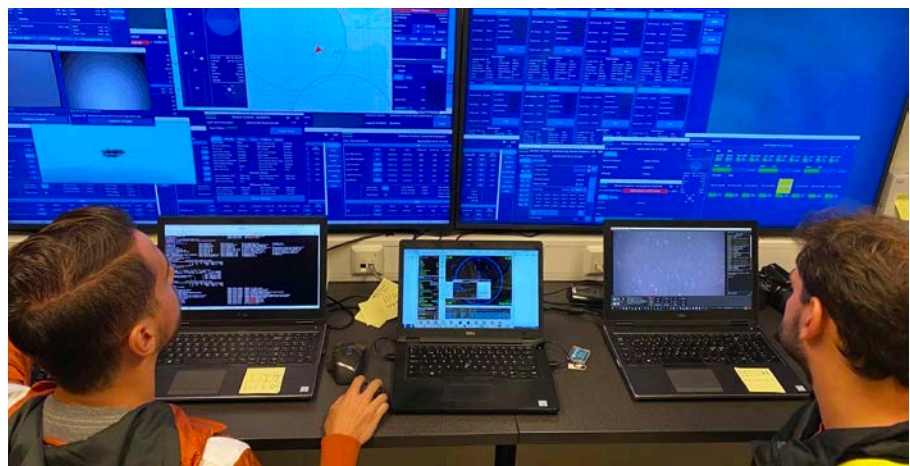
The next step for the development is to prove out the technology on real live assets in the North Sea. Here, we will mobilize a vessel and in close collaboration with three of our closest customers, we will put the vehicle through its paces on several subsea assets, both on the U.K. and Norway side. This will ultimately allow us to document a TRL6 level for the technology and ensure that the vehicle performs safe, efficient and high-quality surveys.



All those hours of testing and qualification have led to a major breakthrough.



See the video - Scan the code



Looking Toward the Future

For the last several years, we have focused on pipeline inspection and pipeline survey as the primary work scope for the Freedom vehicle. However, beyond that scope, the technology roadmap and strategy for the Freedom technology is very exciting. As soon as the team returns from a successful offshore trial, focus will turn to expanding the vehicle's sensor payload and range by building a new survey nose for the vehicle that allows for a very efficient geophysical survey machine.

The core technology is a modular concept where all components have been designed with long term residency in mind. Currently, we are developing a revolutionary tooling capability for subsea drones that will allow the vehicle to utilize a local resident tooling spread across multiple assets, much more reliably and efficiently than ever before.

With artificial intelligence, you can program a mission and a scenario, and the vehicle can ask the pilot to verify the action that needs to be taken. This functionality means that someday we may not need to monitor the vehicle operations 24/7, but the vehicle can ask an SME to approve its decision-making process.

Marked Ready in November

We have made tremendous progress in the 16 years since Oceaneering introduced remote piloting to the industry. We now see bigger technological advances and a new way of thinking about how we conduct subsea operations. While Freedom may not totally replace work class ROVs, this kind of technology can provide flexibility and cost-efficiency. Work class ROVs must be maintained and usually come with crew in order to do so. Freedom was designed specifically to reduce the need for frequent system maintenance.

Technology adoption in any industry is slow, and in ours, it rightly should be. The consequence of failure drives the speed of introducing new technology. That is why, by the end of November, we will have completed almost two years of in water testing of the technology before we consider it ready for the market.



Project Timeline

- 2017
Freedom Project Begins
- May 2019
Commencement of the Living Lab Software Qualifications
- January 2020
Freedom Vehicle in the Living Lab
- June 2020
Freedom in Living Lab Untethered with Batteries
- August 2020
Freedom Undergoing Software Reliability Qualification
- September 2020
Successful Third-Party Docking Station Operation
- October 2020
Offshore Trials
- December 2020
Freedom in Operation



“Call for papers”

FFU-webinar 2021

Usikkerhet rundt koronapandemien gjør at vi i januar 2021 ikke møtes fysisk på det tradisjonelle FFU-seminaret, men ønsker velkommen til en serie digitale webinar. Temaet i år er en åpen agenda innen kjerneområdet fjernstyrt undervannsteknologi og vi ønsker forslag til presentasjoner fra våre medlemmer. Det oppfordres spesielt studenter til å sende inn presentasjoner.

Vi ønsker presentasjoner knyttet til fjernstyrt undervannsteknologi, med fokus på ny teknologi og anvendelse av dette. FFU jobber med planleggingen av hvordan webinar i praksis skal gjennomføres. Interessenter vil bli orientert om dette fortløpende.



Forslag sendes til:

Anne Mørch
post@ffu.no

Innleveringsfrist 31.10.2020

Relevante emner kan være:

- Presentasjon av ny teknologi
- Teknologioverføring fra undervannsteknologi til andre områder – og omvendt
- Innovasjon/nye innovative produkter fra leverandørindustrien
- Anvendelse av ny teknologi eller nye produkter innenfor undervannsoperasjoner
- Nye prosjekter
- Nye markeder og muligheter for fjernstyrt undervannsteknologi

Vi ønsker forslag til presentasjoner med følgende form og innhold:

- Navn på foredraget
- Kort beskrivelse av foredraget (100 – 200 ord)
- Navn på foredragsholder
- Firmanavn

Eventuelle spørsmål kan rettes til:

Anne Mørch
post@ffu.no
M: 913 89 714

Bernt Ståle Hollund
berntstale.hollund@subsea7.com
M: 412 90 170



– Tiden har ikke

vært inne før nå

Tunnelinspeksjoner som tidligere har vært forbundet med lang nedetid, store kostnader og risiko gjøres nå effektivt med nytt ROV-system. Gjengen i Norwegian Tunnel Inspection vet hva de snakker om når det gjelder å spare både tid og penger.



Tekst: Susann Hellestnes
Foto: NTI

Søker du “tunnel inspection” kommer gjengen i Norwegian Tunnel Inspection AS (NTI) høyt opp i søkeresultatene. Plutselig ringer telefonen fra New Zealand eller Sør-Amerika, og spørsmålet er alltid det samme.

– Ja, da lurer de på om vi kan tenke oss å hjelpe dem med å gjennomføre en inspeksjon av en vannkraftstunnel ved hjelp av vårt ROV-system, sier Leif Brunvoll, daglig leder i NTI.

X-faktoren

Sammen med teknisk leder, Audun Knudsen og forretningsutvikler, Frank Ellingsen, utgjør han selskapet som har vist seg å være en sterk nykommer i vannkraftbransjen. Likevel var det ikke før nylig at de faktisk kunne hjelpe. Det har aldri vært mangel på kunnskap, men utstyret var ikke alltid helt optimalt. Allerede i 2015

fikk de erfarne gutta i NTI forespørsler om å inspisere vannkrafttunneler. Det å måtte si nei til et oppdrag de hadde alle forutsetninger for å gjennomføre, sett bort ifra det tekniske utstyret, tente noen plugger hos de tre guttene i Stavanger. Året etter hadde de kommet til enighet om å bygge eget utstyr som kunne gjennomføre oppdraget. En ny ROV-løsning ble resultatet og i 2017 sto prototypen klar. Likevel var ikke alle problemer løst. Det var fortsatt noen operasjonelle utfordringer som gjorde at ROVen, på en jobb for Statkraft, ikke kom så langt inn i tunnelen som de ønsket.

– Kabelen til ROVen hang seg fast i tunnelen, sier Brunvoll, og forklarer at hendelsen inspirerte til nok en prototype: NOTUS D ROV-system med batteridreven løsning, som er et verktøy for å optimalisere vannkraftproduksjon og øke sikkerhet. Denne løsningen satt

Tunnelinspeksjon har blitt enklere å gjennomføre med ROV-løsninger. NTI sine tjenester er derfor etterspurt over hele verden.



verdensrekord i 2019 for å gjennomføre en 12 kilometer lang inspeksjon, gjennomført i ett strekk, av tunnelen til Duge Kraftverk. Alle tre ROV-systemene til NTI var i bruk.

– Vi har en tjeneste vi har hatt lyst til å lage i mange, mange år, men som tiden rett og slett ikke har vært inne for før nå, sier Knudsen.

Tunneler er ikke laget for å inspiseres. Tilstanden er derfor på mange måter en X-faktor, og man kan stille spørsmål rundt om man produserer maksimalt av det man kan produsere. I slike tilfeller er ROV-inspeksjon løsningen.

– Det blir en tilstandskontroll til syvende og sist. Produktet vårt blir at vi leverer en punktsky og 3D-modell av hele tunnelen. Derfor får de en helt annen dokumentasjon nå enn de ville fått av en manuell inspeksjon.

Slutt på forsinkende ledd

– Har det blitt tryggere å gjennomføre denne type inspeksjon nå?

– Det er jo noe med å sende mennesker inn i et miljø du ikke vet tilstanden på. Nå er det mye mindre risiko involvert. HMS-faktorer er så godt som fjernet, ifølge Brunvoll.



Vi har en tjeneste vi har hatt lyst til å lage i mange år, men som tiden rett og slett ikke har vært inne for før nå.

Audun Knudsen, teknisk leder i NTI





ROV-systemet til NTI satt verdensrekord i 2019 for å gjennomføre en 12 kilometer lang inspeksjon i ett strekk.

Ved å gjennomføre en slik tunnelinspeksjon innebærer det vanligvis en lang driftstans. Med den nye ROV-løsningen trenger man kun tre mennesker for å operere systemet. I tillegg har man kortet ned driftstansen såpass mye at kundene sparer millionbeløp.

– Du forminsker produksjonsstansen du ville hatt ved vanlig metode. For å inspisere og tømme en tunnel for vann innebærer det ofte en driftstans på to til tre uker. Minimum. Bruker du ROV har du gjerne driftstans på kun 24 timer. Det er veldig kostnadseffektivt, slår Ellingsen fast og legger til:

– En av kundene våre sier at vi har spart de for 5-10 millioner kroner.

Lange horisonter og gode skussmål

Vannkraftbransjen er i stadig endring. Man jobber ikke på samme måte i dag som for 70 år siden. På mange måter har også denne bransjen vært igjennom en digitaliseringsprosess. Der det i olje og gass er om å gjøre å få gjort mest mulig mens oljeprisen er høy, har vannkraft lengre horisonter.

– Vi er rigget for - og vokst opp med - olje og gass. I vannkraft er dynamikken veldig annerledes. Der har man kanskje et 15 års perspektiv på det man holder på med. Strømmen skal leveres, og vi går aldri tom for strøm, slår Ellingsen fast.



Vi er rigget for - og vokst opp med - olje og gass. I vannkraft er dynamikken veldig annerledes.

Tips oss om gode historier post@ffu.no

Gjengen i Stavanger opplever ikke akkurat at folk haster med å ta dem i bruk, til tross for at de er ledende på sitt felt, med store navn på kundelisten. Skatteregler og en konservativ bransje gjør at mange er treige med investeringene.

– Det er ikke nødvendigvis det at de venter med å ta oss i bruk. Det er kanskje mer at prosjektene i vannkraft ofte er beregnet frem mot neste generasjon, forteller Ellingsen.

Planen videre er å få et godt fotfeste i bransjen og fortsette å utvikle produktene.

– Og så skal vi ta godt vare på de gode kundene vi allerede har, avslutter han.



Det blir en tilstandskontroll til syvende og sist. Produktet vårt blir at vi leverer en punktsky og 3D-modell av hele tunnelen. Derfor får de en helt annen dokumentasjon nå enn de ville fått av en manuell inspeksjon.

Audun Knudsen, teknisk leder i NTI

norwegian
offshore
rental **nør**



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

Redusert IMR behov ved

i thrusterbytte

I 2019 ble Axess tildelt arbeidet med å bytte thruster på Heidrun B FSU (Floating Storage Unit). Dette var en krevende oppgave siden thruster i utgangspunktet ikke var designet for å byttes offshore, men på verft.



Gammel thruster med koblingsverktøy på dekk etter løft fra Heidrun B til IMR-fartøy.

Subsea-bilde av koblingsverktøy tilkoblet løftepunkt og klart for løft.



Heidrun B - Thruster Replacement, Thruster 1
ation

Tekst: Jeroen R.C. van Boxtel
Foto: Paal Thorsager

Som en del av det dynamiske posisjoneringssystemet, har thrusteren en avgjørende rolle i styringen av den flytende lagringsenheten.

Prosessen med å bytte thrustere innebærer normalt sett at to til tre vinsjvaiere føres fra «den tørre siden» av fartøyet via «styre-rør» til løftepunktene på thruster, som er lokalisert under vann. En ROV sjøsatt fra et intervensjons fartøy (IMR) eller dykkere blir i neste omgang brukt for å koble løftevaierne til løftepunktene på thrusteren. Vinsjer eller taljer plassert på produksjonsskipet brukes for å senke thrusteren ned til ønsket dybde, hvor ROV eller dykkere kobler kranvaier fra IMR fartøy til thrusteren. Thruster løftes deretter om bord på IMR fartøyet. Vekt på denne typen thrustere ligger i området 20 til 50 tonn.

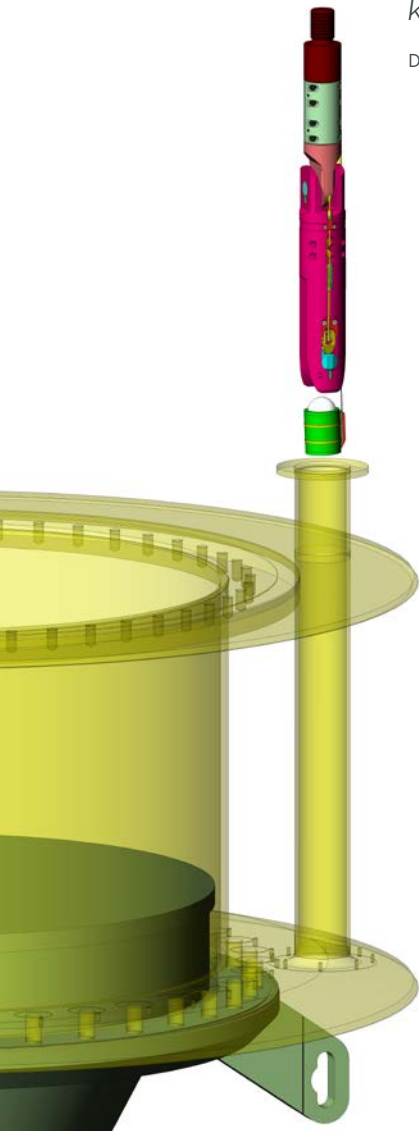
På Heidrun B er avstanden mellom skroget og løftepunktet begrenset, noe som førte til at en ROV ikke kan benyttes for tilkobling av løftevaier til thruster. For å løse dette måtte det utvikles et fjernstyrt koblingsverktøy som kunne opereres under vann.

I designprosessen ble ulike design gjennomgått og vurdert. Et manuelt operert system ble valgt foran elektriske og hydrauliske alternativer.



Det som veide tungt i det endelige konseptvalget var enkelhet. Mindre komplekse system betyr færre potensielle feilkilder og kortere designfase.

Designansvarlig Paal Henrik Sandbu



Designansvarlig Paal Henrik Sandbu uttalte «Det som veide tungt i det endelige konseptvalget var enkelhet. Mindre komplekse system betyr færre potensielle feilkilder og kortere designfase»

Den tekniske løsningen falt på et vippebolt-design som betjenes av en hevar. Dette er et lignende prinsipp som det som brukes i karabinkroker. Når det er kontakt, låser systemet seg automatisk i løfteøre. Sikkerhetsmekanismen består av en fjærbelastet tapp som automatisk går tilbake til låst posisjon igjen.

I tillegg til vertikale bevegelser fra vinsjene, så kunne koblingsverktøyet «manipuleres» for eksakt posisjon på løftepunktet.

Systemet ble operert fra thrusterrommet på FSU'en. Det var svært viktig å overvåke operasjonen nøye for å sikre at systemet låste seg som tiltenkt og sikret last. I forkant av koblingssystemet var det integrert kamera og lys. Kamera var montert på en fjær og posisjonerte seg automatisk straks det var ute av styrerøret.

Under installasjonen av den nye thrusteren var vaierene avlastet. Koblingsverktøyet kunne åpnes ved hjelp av styretau ført opp gjennom styrerør til thrusterrom.

Ingeniørarbeid, fabrikasjon og testing

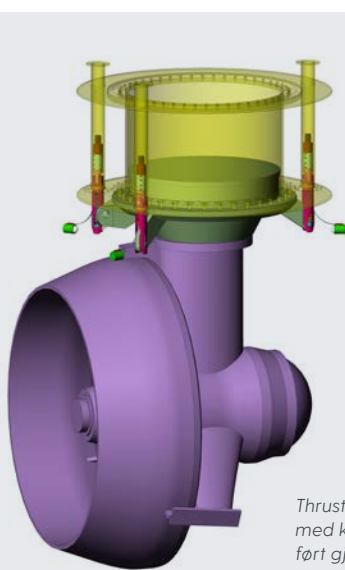
Koblingsverktøyet ble designet i henhold til NORSOK R-002. (Standard for design av Løfteutstyr).

Under designfasen ble det benyttet modellering og analyse i SolidWorks og SolidWorks Simulation. Ved at ingeniørene arbeidet i samme programvare muliggjorde dette rask overgang mellom design og analyser, noe som ga en betydelig reduksjon av selve utviklingstiden. Det ble brukt 10 uker fra start til en fungerende modell var på plass.

På grunn av svært begrenset tilgjengelig plass, grunnet styrerørens diameter på drøyt 150mm, i kombinasjon med krav til styrke, ble det valgt et høyfast stål AISI 4145/110 KSI. Dette stålet benyttes vanligvis i nedihull verktøy (down-hole tools). Tilgjengeligheten av dette spesifikke stålet var god da det brukes jevnlig i offshoreindustrien. Alle delene ble maskinert og boltet sammen, og sveising var ikke nødvendig.

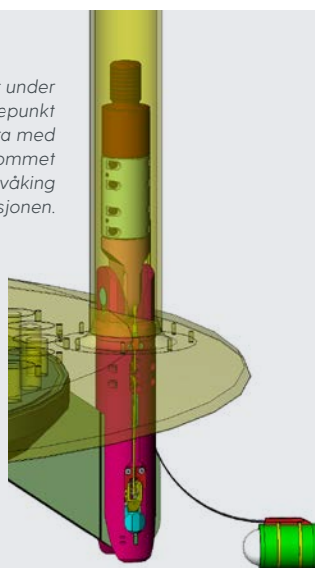
For å sikre riktig funksjon og trygg montering ble det produsert en prototype av styrerørene og løftepunktene. I tillegg ble koblingsverktøyet last-testet og sertifisert som løfteutstyr før de ble benyttet offshore.

Operasjonen ble gjennomført trygt og vellykket etter planen. Systemet fungerte helt etter hensikten. Dette var første gang et fjernstyrt system ble brukt i et thruster bytte for Equinor. Man realiserte kostnadsbesparelser ved å redusere behovet for intervensjonsfartøy. IMR fartøyet ble mobilisert når thrusteren var klar for å løftes og værvinduet tillot det.



Thruster i installert posisjon med koblingsverktøyet ført gjennom styrerør og festet i løftepunkt.

Koblingsverktøyet under tilkobling til løftepunkt på thruster. Kamera med lys har automatisk kommet i posisjon for overvåking av operasjonen.



Koblingsverktøyet og kamerahus med lys for overvåking av operasjon. Vippebolt betjent av en hevar låser verktøyet automatisk til løftepunkt ved kontakt.

Subsea Test Tools

INSULATION RESISTANCE • SUBSEA TDR • PRESSURE • SENSOR MONITOR

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

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

C-Kore
Simplify Subsea Testing



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

www.c-kore.com

M MECHMAN
MECHANICAL MANAGEMENT

YOUR FABRICATION PARTNER
BUOYANCY.NO

**IN-HOUSE
FABRICATION**

- LOW COST
- FAST DELIVERIES
- HIGH COMPETENCE

post@mechman.no

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



Forening for fjernstyrt
undervannsteknologi

Bli medlem



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.



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.

Priser

Bedriftsmedlem

kr. 5 000,-

(inkluderer inntil
10 medlemmer)

Personlig medlem

kr. 500,-

Offentlig instans

kr. 1 250,-

Studentmedlem

kr. 125,-

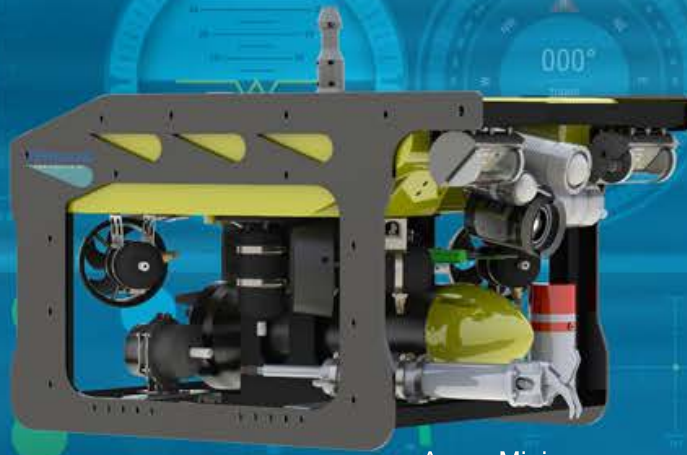
Priser er inkl. mva.

Bli medlem

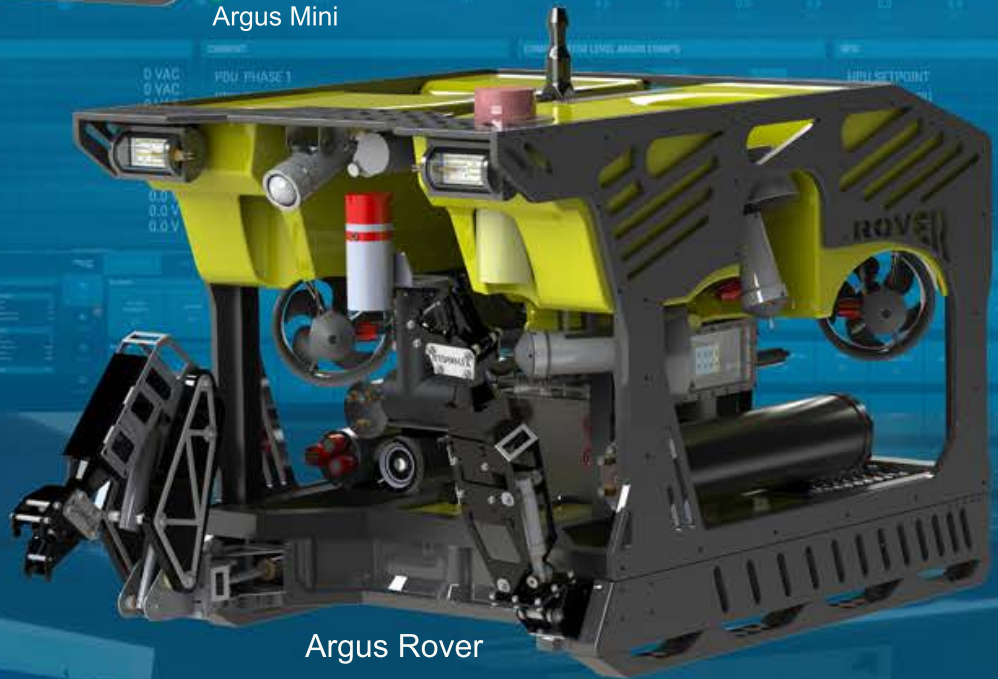
Kontakt oss på post@ffu.no eller finn mer informasjon på ffu.no



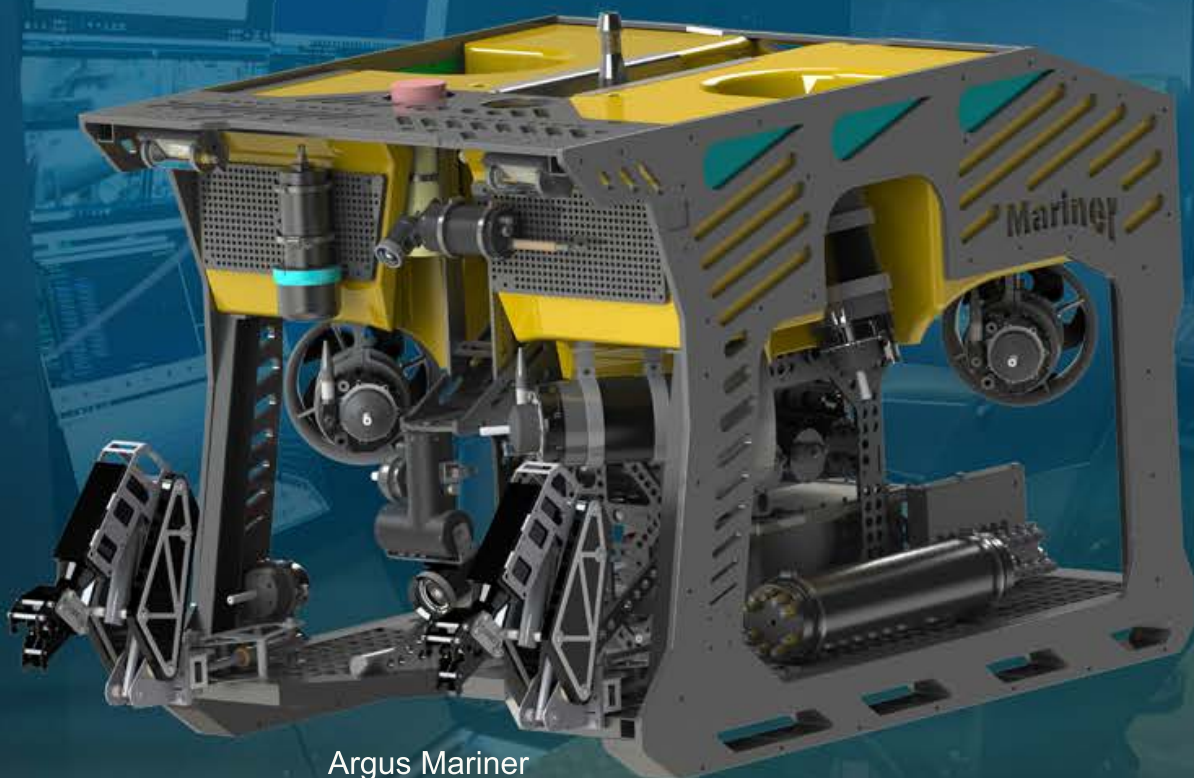
ARGUS Remote Systems as ARGUS Advanced small / middle sized ROV



Argus Mini



Argus Rover



Argus Mariner

ARGUS

www.argus-rs.no