

D
Y
P

Opererer
ubemannet i

30
dager

- / Møt æresmedlem Terje Miljeteig
- / Framtidas marine operasjoner gjøres av roboter som organiserer seg selv
- / Arbeidshest, effektmultiplikator og stikkontakt under vann
- / Precision under pressure





Connecting What's Needed with What's Next™



OPTIMIZE YOUR OPERATIONS

Gather high-quality survey data at a lower operational impact. Our integrated USV services deliver an efficient, environmentally friendly alternative to vessel supported operations.



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

Copyright © 2025 Oceanengineering International, Inc. All rights reserved.

D
Y
P

God høst og god lesing



Stig Hjorth

Høsten er her, og med den følger en travel og spennende periode for alle som jobber med fjernstyrt undervannsteknologi. I FFU opplever vi at aktivitetsnivået i bransjen er høyt, men at olje- og gassindustrien står overfor betydelige utfordringer i tiden som kommer – både politisk og kommersielt, med blant annet nedbemanning og usikkerhet rundt rammevilkår. Det er derfor ekstra gledelig å se hvordan både etablerte aktører og nye initiativer bidrar til å drive utviklingen videre.

En av de viktigste satsingene våre er støtten til TAC Challenge – en internasjonal studentkonkurranse innen undervannsteknologi. På Tau Autonomy Center utenfor Stavanger samles studentlag fra hele verden for å utvikle og teste droner under realistiske forhold. Fra tre lag i 2021 har konkurransen vokst til hele 15 lag og nesten 200 studenter i 2024, og i 2026 skal TAC Challenge driftes som et Joint Industry Project. Dette er ikke bare en arena for teknologisk utvikling, men også en viktig møteplass for rekruttering, samarbeid og kompetansebygging – både for industrien og for regionen vår. TAC er avhengig av ytterligere bidrag og støtte for å kunne fortsette det gode arbeidet, og vi vil gjerne oppfordre våre medlemsbedrifter til å bidra. Ta kontakt via challenge@tauautonomycenter.no.

Oktober har allerede bydd på mange høydepunkter, ikke minst Offshore Technology Days i Stavanger 15.–16. oktober. Det var inspirerende å møte så mange engasjerte fagfolk, utstillere og samarbeidspartnere – og ikke minst å se hvordan nye ideer og løsninger blir til gjennom gode samtaler og nettverksbygging.

Men høsten er langt fra over! Vi inviterer til uformell samling på våre FFU SubseaPUB arrangementer: 23. oktober i Haugesund (Vinoteket/To Glass) og 13. november i Stavanger (Cardinal). Dette er lavterskel møteplasser hvor fagfolk kan utveksle erfaringer, diskutere teknologi og bygge nettverk på tvers av selskaper og roller.

Vi er også i full gang med planleggingen av vårt årlige FFU-seminar 29. januar 2026 på Clarion Hotel Air. Nå har vi sendt ut en Call for Papers, og vi oppfordrer alle med spennende prosjekter, nyvinninger eller refleksjoner til å sende inn bidrag. I tillegg minner vi om at vi har utstillerplasser tilgjengelig, og disse har tradisjonelt vært svært populære. Sikre deg plass tidlig om du ønsker å vise frem din virksomhet eller teknologi for et engasjert publikum.

I denne utgaven av DYP finner du artikler som spiller bredden i faget vårt, fra teknologiske nyvinninger til refleksjoner rundt samarbeid og rekruttering. Vi håper innholdet gir både innsikt og inspirasjon, og minner om at vi alltid er åpne for bidrag fra dere lesere – enten det er prosjekter, erfaringer eller tanker om bransjens utvikling.

Vi ønsker alle en god høst og riktig god lesing!



Forening for fjernstyrt undervannsteknologi

3. 2025



FØLG OSS

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

Styrets leder
Stig Hjorth, Vår Energi
922 20 113
stig.hjorth@varenergi.no

Styremedlemmer
Stig Hjorth, Vår Energi
Jørgen Apeland, Oceaneering
Torbjørn Hansen, EcoSubsea
Jørgen Aubert, Aker BP
Andreas Borsheim, Equinor
Ola Brun, Subsea 7
Thea Mohn, OceanInstaller
Truls Munch-Ellingsen, Stinger

Revisorer
Magne Grønnestad, Marlog
Arnfinn Austrheim Lid, Equinor ASA

DYP magasinet
Jørgen Apeland
975 03 055
japeland1@oceaneering.com
Ta kontakt ved interesse for artikkel i DYP

Produksjon
Apriil
Forsidefoto: DeepOcean

Annonser
Ser mer informasjon på
ffu.no/dyp-magasinet
ISSN 1891-0971

DYP Publiseres
DYP #1: Januar
DYP #2: Juni
DYP #3: Oktober

HOW CAN WE HELP?

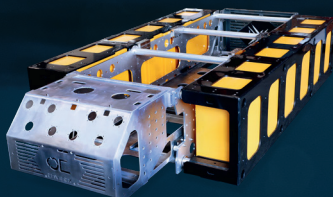
Get access to customized subsea and offshore solutions without the risks of ownership. Bring your challenge to us, and we'll help you solve it – 24/7. Explore new ideas for your next rental equipment journey.

CUSTOMIZED SUBSEA BASKETS



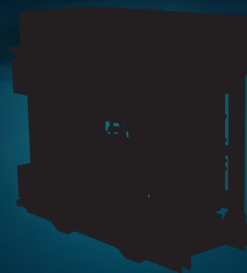
- When you need a lot of space for components
- Works as a standalone system
- Chain-connected options for maximum flexibility

CUSTOMIZED ROV SKIDS



- A more compact solution when a few components are enough
- Takes up minimal deck space
- Flexibility through mobility

YOUR NEXT SOLUTION



- With renting, you get customized solutions on demand.
- Almost anything can be adjusted or customized
- Don't see your solution here? Challenge us!

All the systems you rent – whether complex or simple, are ready to use with Envirent's 24/7 support.

Let's have a chat!



Tommy Haglund
Sales Manager

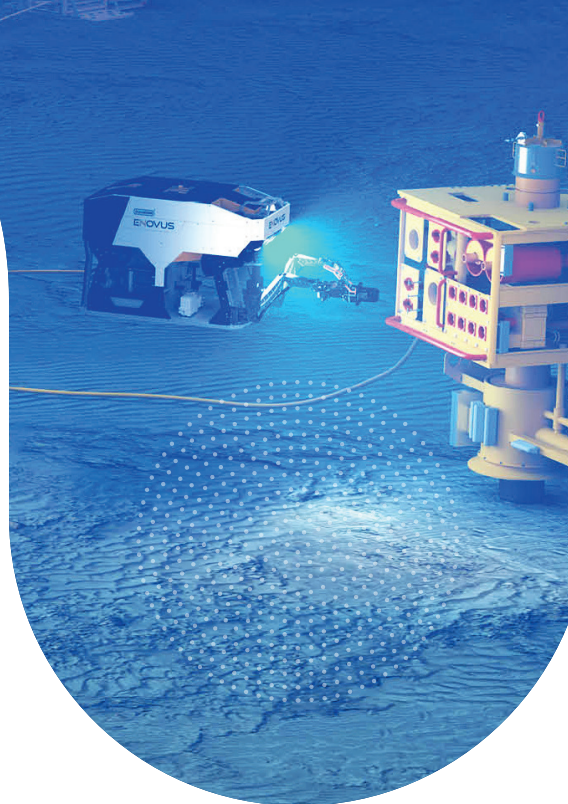
tha@envirent.no
+47 928 66 736



Learn more at envirent.no



Velkommen til FFU-seminaret 29. Januar 2026



Hold-the-date

29. januar 2026 blir det endelig FFU-seminar igjen. Vi møtes på Clarion Hotel Air i Stavanger hvor vi presenterer et faglig innholdsrikt program og rundt 30 utstillere.

I den forbindelse ønsker programkomiteen forslag til presentasjoner fra våre medlemmer.

Hver foredragsholder får 20 minutter til presentasjon, vi har valgt å gå bort i fra spørsmål fra salen og oppfordrer publikum til å kontakte foredragsholdere i pausen om det er spørsmål.

Vi forventer mer enn 250 deltagere. Her er det gode muligheter for å dele tanker og ideer med bransjefolk som alle er opptatt av de samme fagfeltene.

Relevante emner til presentasjon 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
- Erfaringer verdt å dele

Nå ønskes forslag til presentasjoner med følgende form og innhold:

- Navn på foredraget, foredragsholder og tilknyttet bedrift
- Kort beskrivelse av foredraget (100 – 200 ord)



Forslag og eventuelle spørsmål kan sendes til:

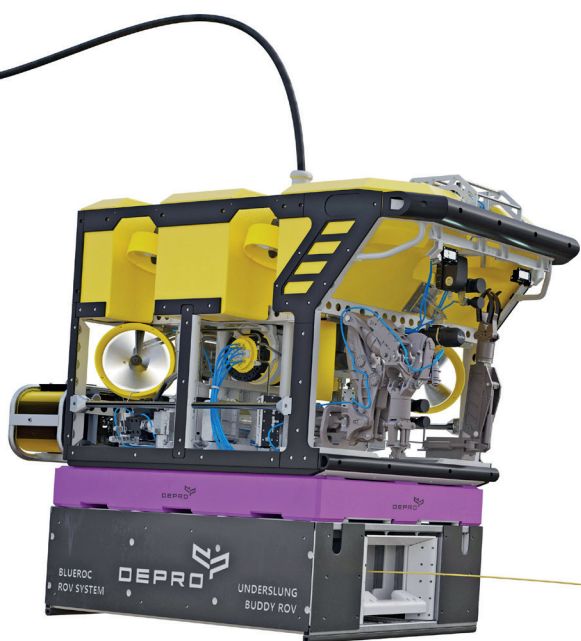
Anne Mørch
post@ffu.no
M: 913 89 714



Seminarsiden
på ffu.no

Vel møtt!

DIN PARTNER FOR ROV-VERKTØY



Buddy ROV

Depro har over 10 års erfaring med å utvikle og levere fullelektriske TMS-systemer.

En skid med ROV og egen eTMS med 200 meter tether gir operatøren mulighet til å få tilgang til trange rom og utsikt fra en annen vinkel enn den større arbeids-ROV'en.

- Defender fra VideoRay er enkel å betjene med eksisterende personell.
- Den kan utstyres med flere instrumenter, verktøy og manipulator.
- Tilgjengelig for både salg og utleie.

Se animasjon av Buddy ROV i operasjon.
Youtube-kanal: Depro AS.



Depro har overtatt salg og service av VideoRay sine produkter i Norge og samarbeider globalt innen olje- og gassindustrien.

Depro AS er spesialist på å lage avanserte fjernstyrte verktøy til ROV-operasjoner. Vi tilbyr elektriske, hydrauliske og mekaniske løsninger som er kostnadseffektive, pålitelige og enkle i bruk - også for utleie. Vi leverer våre produkter til prosjekter i hele verden.



Har du en utfordring?

Jo tidligere vi kommer inn i prosjektet, jo bedre blir løsningen.

Hos EnergyX har vi over mange år bygget opp solid kompetanse innen design, fabrikasjon, sammenstilling og testing av tekniske produkter og løsninger innen subsea og downhole. Vi har erfart at det å jobbe tverrfaglig gjør at vi finner gode og kostnadseffektive løsninger.

Med alle disipliner under samme tak kan vi snu oss raskt hvis det er behov for det. Ta gjerne kontakt med oss, så tar vi en prat!

Vi utvikler tekniske produkter og løsninger med fokus på å tilføre merverdi. Fra idé til ferdig produkt.

ENERGYX
Adding value

+47 51 61 31 00 - energyx.no



Tailor-made electric torque&speed on demand

elmotor.no

Robotvegen 28
4341 Bryne

(47) 932 28 051
info@elmotor.no

CONVERSION OF ELECTRICAL AND MECHANICAL ENERGY



PDU

Power
Distribution
Unit



Frequency -Inverters

Filters
Soft starters
Direct-starters



Transformers Safe Earth Cabinett

Isolation guard/monitoring
Power analyzer
Current/Voltage/Power



SUBSEA: Induction Motors Permanent Magnet Motors ElectroMagnets FEM (Finite Element Analysis)

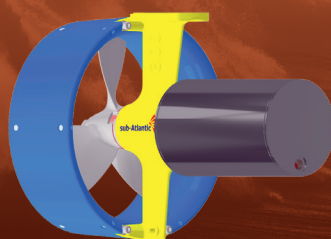
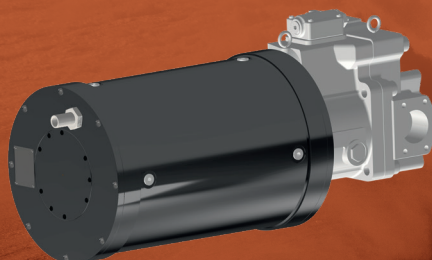
Motor options:
Motor-Monitoring
Encoder-Feedback
Hall sensor
Temperature
measuring



Hydraulic Power Unit

Pump
Thruster
Gear-box
Linear moment
Propulsion
Renewable Energy

New product:
**TORIODAL
TRANSFORMERS**
from 20VA
to 10kVA



Opererer ubemannet i

30 dager

USV Challenger er et fjernstyrt overflatefartøy utviklet av DeepOcean i samarbeid med Solstad Offshore og Østensjø Rederi. Etter syv års utvikling ble fartøyet sjøsatt ved det spanske Gondán-verftet i mars.



— V i flytter kapteinen på land, men beholder full kontroll over operasjonene, sier Helge Austerheim. Han har ledet prosjektet for DeepOcean, og presenterte det fra scenen på årets FFU-seminar.

USV Challenger er 24 meter langt og designet av Salt Ship Design. Med hybrid diesel-elektrisk fremdrift og batteripakke fra Seam kan fartøyet operere inntil 30 dager offshore – uten behov for lading eller bunkring.

USV Challenger markerer et teknologisk sprang for subsea-industrien. Det vil endre hvordan inspeksjon, vedlikehold og reparasjoner (IMR) på havbunnen gjennomføres.

– Med denne måten å arbeide på reduserer vi kostnadene betraktelig, minimerer CO₂-avtrykket og begrenser behovet for personell offshore, sier Austerheim.



– Med denne måten å arbeide på reduserer vi kostnadene betraktelig, minimerer CO₂-avtrykket og begrenser behovet for personell offshore, sier Austerheim.



Helge Austerheim gir publikum et innblikk i utviklingen av USV Challenger under året FFU-seminar. (Foto Jørgen Albert)



– Å beskytte ROV-en og verktøyene under sjøsetting er avgjørende for å sikre trygge og pålitelige ubemannede operasjoner offshore. Derfor har vi valgt å utvikle et eget system fra bunnen av, sier Austerheim

Det er beregnet at man reduserer CO₂-utslippene med over 90 prosent sammenlignet med konvensjonelle fartøy brukt til lignende operasjoner.

USV Challenger er utstyrt med en ROV som kan operere ned til 1500 meters dybde. I tillegg leveres fartøyet med en omfattende verktøypakke, slik at det kan håndtere de fleste IMR-oppgaver. For å muliggjøre effektiv drift under krevende værforhold, er det utviklet et helt nytt system for 'launch and recovery'. Dette gjør det mulig å operere ROV trygt fra et kompakt fartøy som USV Challenger, uten bruk av moonpool eller A-ramme.

– Å beskytte ROV-en og verktøyene under sjøsetting er avgjørende for å sikre trygge og pålitelige ubemannede operasjoner offshore. Derfor har vi valgt å utvikle et eget system fra bunnen av, sier Austerheim.

Operasjonene styres fra et Remote Operations Center (ROC) på Killingøy utenfor Haugesund, der man har spesialdesignet et rom for USV-operasjoner. Både fartøyet og mannskap og ROV-operatører vil være samlokalisert i senteret under operasjoner.

Prosjektet startet som et konseptarbeid i 2018 og har hele veien involvert tett samarbeid med kunder, teknologileverandører og myndigheter. Autonomi- og navigasjonssystemet leveres av Maritime Robotics, mens rederifunksjonen ligger hos Remota, som sammen med Solstad håndterer teknisk drift.

Aker BP blir første operatør som tar USV Challenger i bruk. Med over 25 norske underleverandører involvert, representerer prosjektet ikke bare teknologisk innovasjon, men også industrielt samarbeid på høyt nivå.

Seks måneder senere

Tidlig i år tok vi en prat med Helge Austerheim om USV Challenger og de banebrytende planene for ubemannede operasjoner. Det som da var nøyte gjennomtenkte planer, lever nå et liv på havet. Etter at fartøyet kom til Haugesund, har det blitt godkjent for bemannet drift. DeepOcean prosjektet har jobbet intensivt med utkjøring og testing av fjernstyringssystemet. Nå i september tok vi en ny fot i bakken med Austerheim, og mye har skjedd siden sist.

– Vi kjører nå fartøyet med mannskap om bord samtidig som vi tester fjernstyringen, forteller Austerheim.



– Det fungerer faktisk bedre enn vi håpet på, forteller han.

Det spesialutviklede 'launch and recovery'-systemet har allerede vist seg å fungere bedre enn forventet. Målet har vært å kunne operere ved tre meters signifikant bølgehøyde. Resultatene så langt tyder på at USV Challenger kan håndtere enda grovere sjø.

– Det fungerer faktisk bedre enn vi håpet på, forteller han.

For å optimalisere 'launch and recovery' operasjonene er fartøyet utstyrt med en omfattende sensorpakke som samler inn data for å utvikle en maskinlæringsmodell. Ambisjonen er et operatørstøttesystem som i sanntid gir anbefalinger til de som styrer fartøyet fra land.

Om få uker går USV Challenger ut på sin første jobb for Aker BP. Vår Energi, Equinor og Harbour Energy har også meldt sin interesse, og DeepOcean opplever stor respons fra flere aktører.

– Prosjektet er utrolig spennende å jobbe med. Vi lærer hele tiden, og erfaringene vi gjør oss nå legger grunnlaget for de ubemannede operasjonene som kommer, sier Austerheim.





Rent it. Buy it. Sync it.



Looking to keep your survey spread perfectly in sync? The RTS PPS Distribution Panel is your go-to solution for distributing GPS timing signals with precision and reliability.

This compact powerhouse handles one or two separate timing telegrams along with a PPS (Pulse Per Second) pulse, making it ideal for syncing logging systems and multiple sensors across your setup.

- 2 x RS232 + 3 x PPS splitters
- Selectable PPS width: 500 μ s, 1 ms, or GPS direct
- Trigger options: Positive or negative edge
- Reliable sync for demanding survey ops

Whether you're building a new spread or upgrading your current setup, the RTS PPS Panel helps you keep everything running on time — literally.

Contact sales@rts.as or sales.uk@rts.as for more info.

Arbeidshest, effektmultiplikator og stikkontakt under vann

Kjært barn har mange navn. Med opptil 285 kW effekt har Deep C Heavy Duty (HD) Subsea Dredge hatt en nøkkelrolle i undervannsprosjekter siden 2013.

Historien til Deep C startet på 90-tallet da den unge og lovende PhD-studenten Tom Jacobsen ved NTH testet forskjellige løsninger for forflytning av stein under vann. Resultatet ble verdens første ejektorbaserte dredger som raskt fikk tilnavnet "saksofonen" på grunn av sin karakteristiske utforming.

Siden den gang har teknologien blitt videreutviklet, og dagens HD Subsea Dredge bygger videre på erfaringer fra pionerdagene.

HD Subsea Dredge er en kompakt, helelektrisk enhet utviklet for ROV-operasjoner ned til 2000 meters dyp. Det gir høy kapasitet og fleksibilitet med et minimalt "topside-spread".

Kraft og kapasitet

Bak det kompakte skallet skjuler det seg krefter som kan flytte fjell. HD Subsea Dredge pumper havbunnsmasser gjennom en opptil 16" (400mm) sugeslange, med 2 x 95 kW samlet effekt. Sedimenter kan transporteres opp til 100 meter fra arbeidsstedet, og med et bakketrykk på kun 5 kPa kan den plasseres på svært myk sjøbunn.

Fleksible konfigurasjoner

En av styrkene til HD Subsea Dredge er at den kan tilpasses situasjonen. Standard oppsett er et sugehode optimalisert for ROV-håndtering med eller uten en dedikert dredgemanipulator. Narhval-konfigurasjonen benyttes for tilkomst under templater som trenger



Foto: Halger Aandahl Knutsen

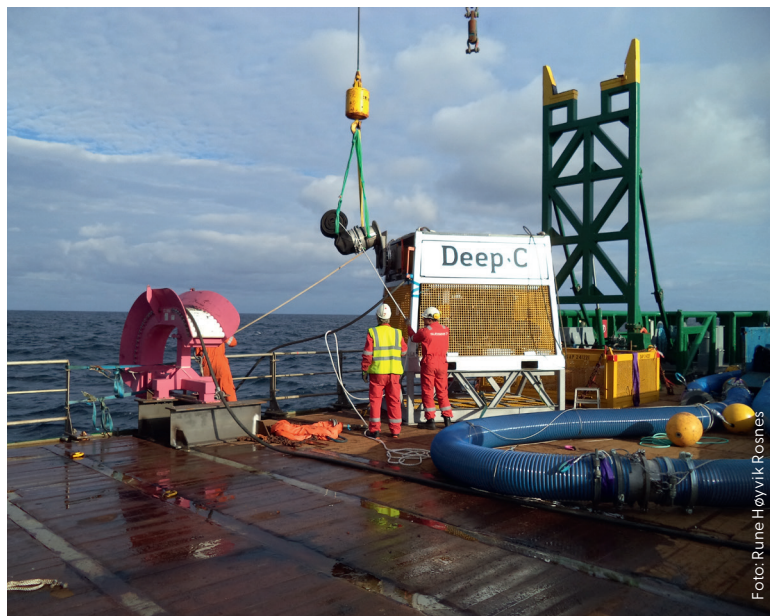


Foto: Rune Høyvik Rosnes

understøtting, og inkluderer blant annet et 10+ meter langt horisontalt sugehode. For tilkomst i pøler eller på innsiden av en template benyttes gjerne et kranhengt sugehode der ROV kan guide innsuget uten å dykke helt til bunns.

Når prosjektene øker i omfang, kan to ROV-er jobbe sammen for å dele på oppgaven. Denne fleksibiliteten gjør at utstyret kan brukes i alt fra enkle, små oppdrag til mer krevende og omfattende prosjekter.

– Med dette oppsettet får ROV-en en betydelig økt dredgekapasitet. Det handler om å tilpasse kapasiteten til forholdene, å benytte verktøy som er konfigurert for jobben, sier Odd Gustav Kvalvåg, CEO i Deep C.

Med vann som verktøy

Kapasitet for forflytning av stein er typisk rundt 15 kubikkmeter i timen, og opptil 80 kubikkmeter i timen for sand og løsere masser. Men det er ikke alltid havbunnen spiller på lag.

Hard leire og kompakte masser har for mange vært ensbetydende med mekanisk intervensjon, en tilnærming som krever betydelige krefter for å presse fres eller meisel ned mot havbunnen, samt forårsaker vibrasjoner og lydbølger som kan påvirke både infrastruktur og marint liv.

Ved å sende nøye kalibrerte vannstråler ned i havbunnen (jetting), løses massene effektivt opp uten behov for tyngre utstyr og uten å forårsake vibrasjoner eller marin støy. Selv grouting med skjærstyrke på 50MPa brytes opp og pumpes bort.

– Den er 100% til å stole på og "jysla" effektiv. Oppsettet er enkelt, og systemet er trygt å bruke, helt uten hydraulikkolje. Den manuelle backflush-funksjonen gjør at vi enkelt kan reversere vannstrømmen dersom vi har truffet på ekstremt store steiner som klogger. Når vi møter hard sjøbunn, er spylingen et stort pluss. Den myker opp bunnen slik at vi lettere kan komme oss gjennom, sier ROV-pilot Mathias Utheim Hansen.

Operasjonelle fordeler

Elektrisk drift gjør at HD Subsea Dredge kan settes i gang raskt og med minimalt med utstyr på dekk. Mindre logistikk betyr kortere mobiliseringstid og enklere operasjoner.

Enheten har tre strømuttak tilgjengelig. To driver selve systemet, mens det tredje på 95 kW kan benyttes til andre, kraftkrevende formål på havbunnen. Med andre ord en relativt heftig stikkontakt under vann.

Et nytt kapittel for ROV-en

HD Subsea Dredge viser hvordan undervannsarbeid kan gjøres med utvidet bruk av ROV. Med høy kapasitet, fleksible konfigurasjoner og enkel integrasjon gir den ROV-en en større rolle i feltoperasjoner.

For industrien betyr dette at eksisterende ressurser kan brukes smartere. Mindre utstyr trengs på dekk, og mer arbeid kan utføres der det teller mest – på havbunnen.



– Med dette oppsettet får ROV-en en betydelig økt dredgekapasitet. Det handler om å tilpasse kapasiteten til forholdene, å benytte verktøy som er konfigurert for jobben.

Odd Gustav Kvalvåg, CEO i Deep C.

We are Ashtead Technology

Ashtead Technology's structural monitoring services have been trusted for over 25 years to deliver best-in-class accuracy and reliability during subsea installations.

Our in-house developed autonomous monitoring system (AMS) delivers real-time heading, pitch, roll and position data, while our deflection monitoring system (DMS) builds on this by adding real-time structural deflection and suction anchor differential pressure monitoring. This is essential for understanding structural behaviour when installing onto the seabed. With four levels of data telemetry redundancy, our systems are designed for flexibility and precision.

Learn more about our systems:

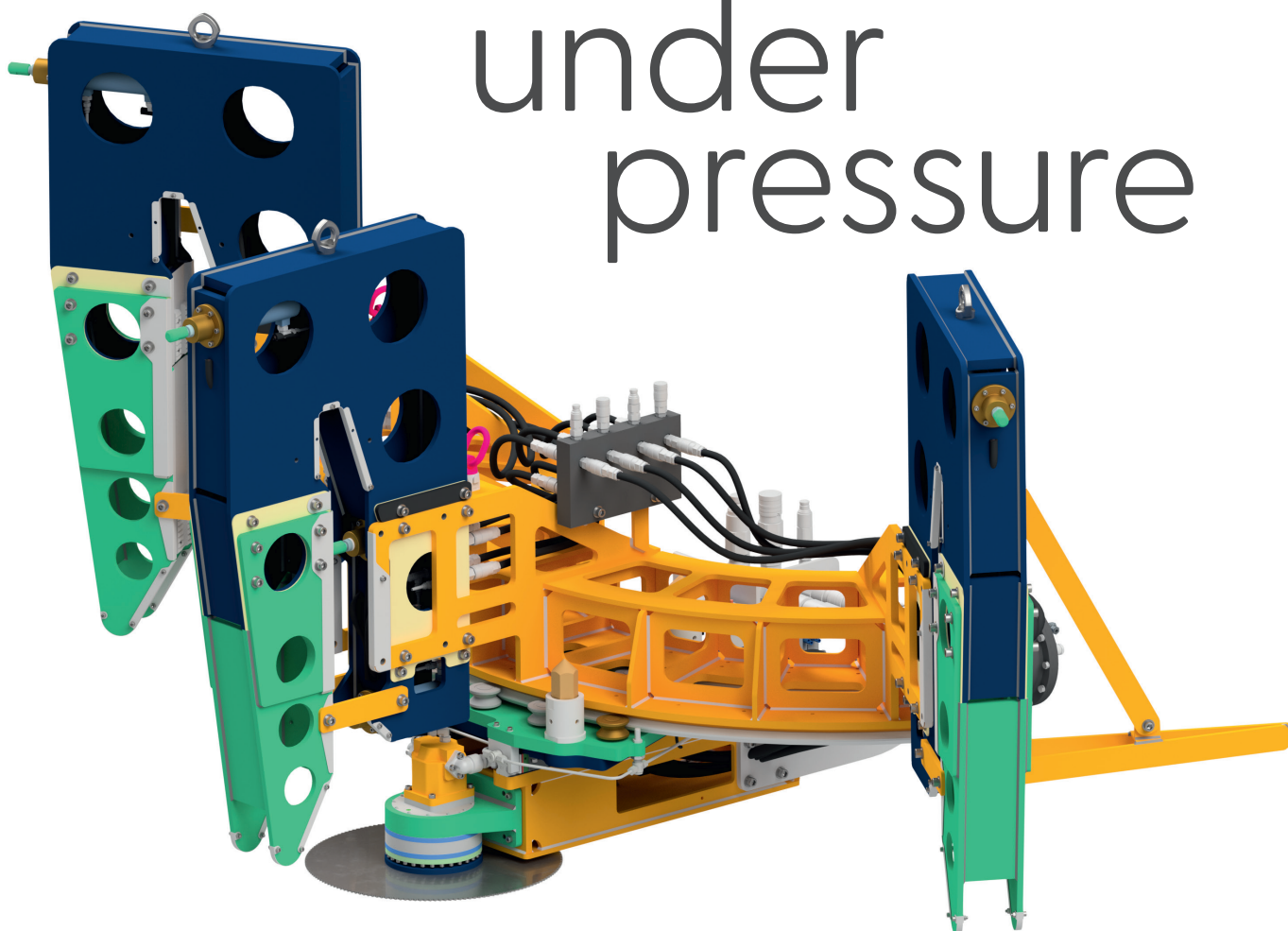
Ashtead Technology AMS+



Ashtead Technology DMS



Precision under pressure



Norse Cutting AS was established in 2015 and has since grown to become a leading player in mobile machining and cutting, both subsea and topside.

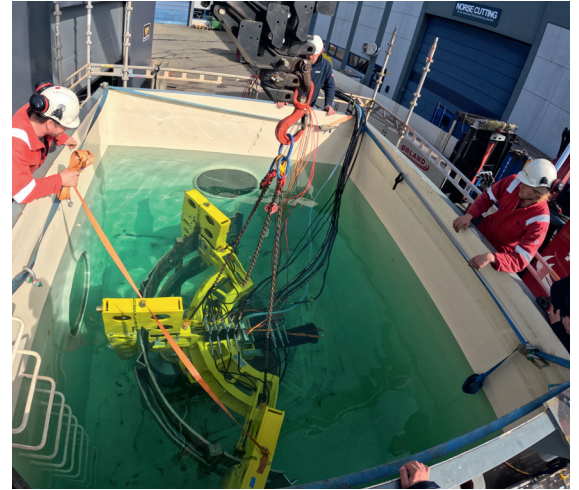
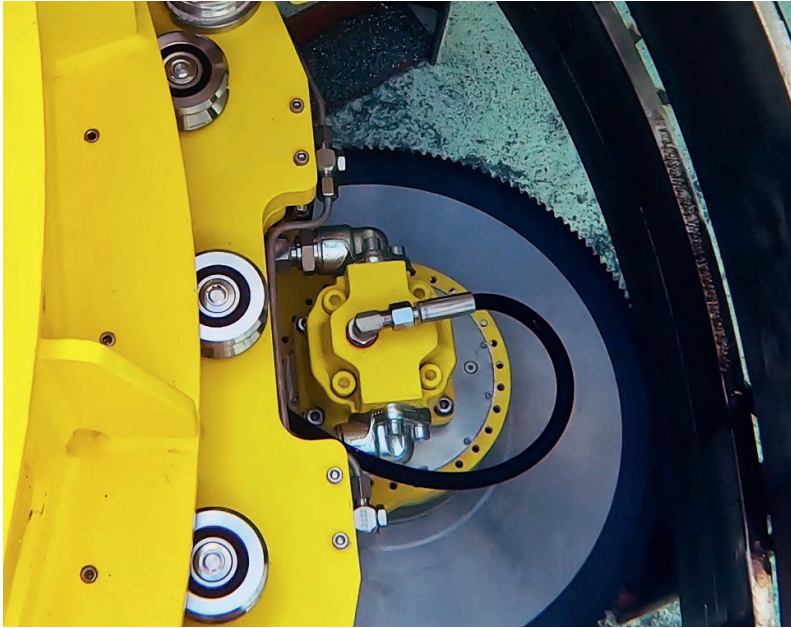
Headquartered in Sola and with 60 employees, the company consists of specialists with broad experience in engineering, tool development and offshore operations. Norse Cutting provides services such as water cutting, diamond wire cutting, cold cutting, bolt preloading, hot tapping, decommissioning and mechanical machining – with a focus on safety, efficiency and customized solutions

In a recent project, Norse Cutting has developed a special tool for subsea cutting, but with a completely unique approach: the operation takes place indoors, in shallow water – about 30 meters deep – inside the cooling system of a nuclear power plant. This places high demands on precision, safety and adaptation, and Norse Cutting's ability to combine subsea technology with engineering in demanding environments is clearly expressed.

Through innovation and close collaboration with the customer, Norse Cutting has delivered tools that not only meet technical requirements but also allow for reuse and efficient operation in future projects. This is yet another example of how the company brings together experience and innovation to solve complex challenges – wherever they arise.

“
– It's not only what we do,
it's how we do it

NORSE CUTTING
On-site Machining & Decommissioning Specialist



Orbital Saw – configurable for various setups, capable of radial cutting on diameters up to 4 meters. In this case, it is used to cut a 20 mm thick plate, but it can be configured to handle plate thicknesses up to 100 mm.

Three Tools – One Delivery: Cutting Systems for Nuclear Decommissioning

From 2023 to 2025, our engineering team designed and built three advanced cutting tools, two with dual configurations, for decommissioning of several specific structures inside a nuclear facility's cooling pool.

The delivery featured innovative mechanics, combining electric drive and hydraulic actuation, all controlled through a specially designed controlled system developed by our client. This enabled a safe, precise, and compliant cutting capability in a demanding environment.

Test phase, from idea to basic design

The customer contacted Norse Cutting in 2023, to explore cost-saving methods for the underwater demolition.

An important aspect of the delivery was strict requirements for the handling and storage of consumables, all items involved needed to be reviewed considering required cleaning, storage and contamination hazard.

- The customer designed test pieces and proposed cutting methods, while Norse Cutting provided knowledge, equipment and premises.
- Our engineers proposed their own solutions and produced test pieces.
- Several cutting methods were tried and documented. One test piece proved particularly demanding – here we went from diamond wire cutting to diamond blade in close collaboration with the customer.

The assignment required tools that could operate fully submerged and deliver consistent performance on large stainless-steel structures.

The Design Phase – Complexity in the Nuclear Power Environment

The project grew into a family of three machines with multiple configurations, built on common components to reduce costs and increase reuse. The tools had the following features:

- 2- and 3-axis electric control for high precision.
- Hydraulic clamping and saw blade operation for high power output.

Our focus was to optimize the design to require fewer resources, resulting in both cost savings and more efficient execution. In addition, the number of components was reduced, resulting in lower inventory needs and increased possibilities for reuse in future projects.

There were strict requirements for the design related to:

- Corrosion-resistant materials and surface treatment.
- Decontamination, painting and cleanability.
- Smart solutions for blade change in the middle of the cut without losing position.

Throughout the whole design phase, regular design-review meetings were held with the client to ensure that all requirements were taken care of. The overall project contained over 400 drawings and 4000 items

From design to Production

Production of the tools was approved in 2024 and began in August 2024. The tools were ready for FAT by spring 2025.

The test phase, both the IAT and the FAT, was long. The test criteria demanded very thorough testing. A couple of adjustments, some small and some larger, were needed. One of the biggest challenges we discovered during this phase was related to maintaining and protecting the surface treatment, when changing from one configuration to another.

Significant provider of
high-quality solutions
to customers worldwide



offshorerental.no



Subsea Test Tools

FAULT FINDING • CONSTRUCTION • DECOMMISSIONING

C-Kore's patented test tools automate the entire testing process, achieving significant cost savings. It's safe for use on all subsea infrastructure, giving you better data much faster without extra personnel.

✓ Insulation Resistance

✓ Electrical TDR

✓ Optical TDR

✓ Sensor Monitor

C-Kore
Simplify Subsea Testing



USV CHALLENGER

PUSHING THE LIMITS



INNOVATIVE



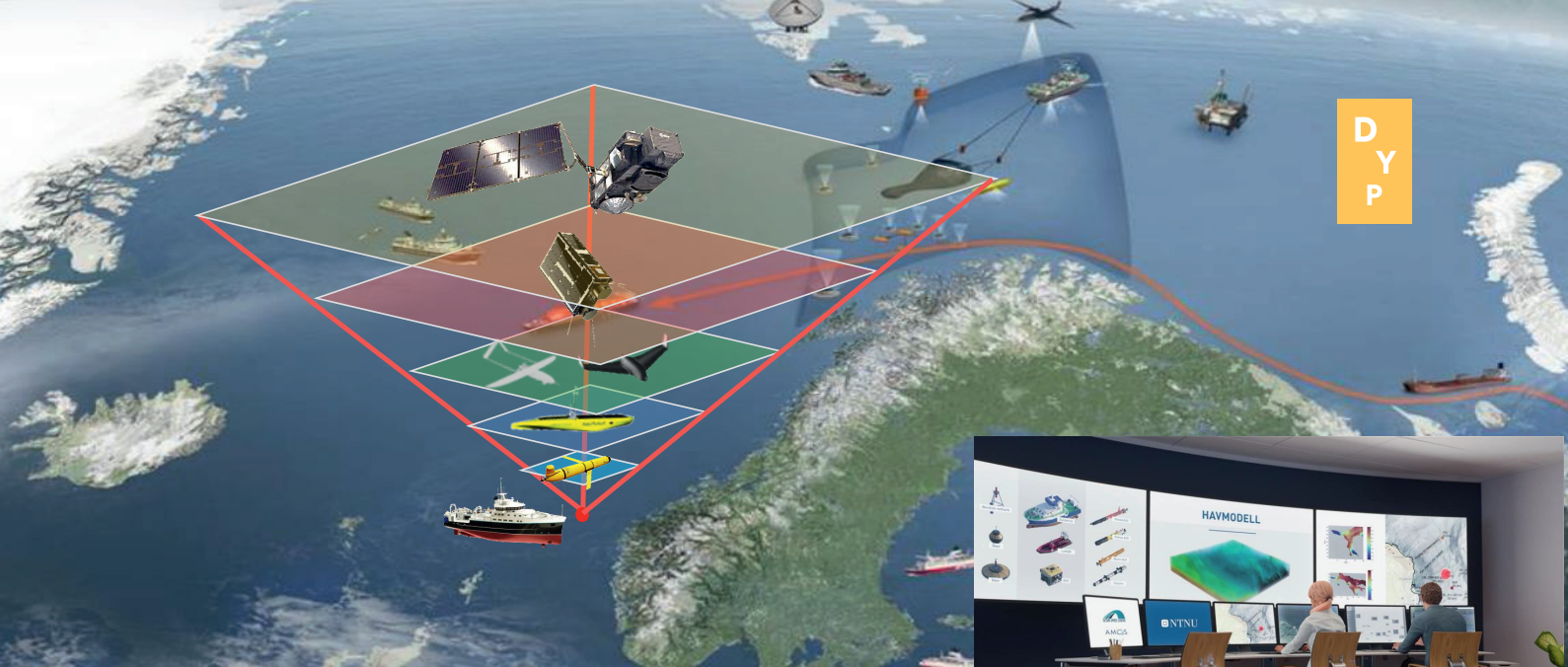
SAFE



SUSTAINABLE

Performing offshore operations onshore reduces the carbon footprint, improves flexibility and provides a cost-effective solution for our clients

www.deepoceangroup.com



Observasjonspyramiden går ut på at man bruker ulike robotplattformer for å kartlegge havområder. Autonome robotorganisasjoner vil kunne gjøre observasjoner over store havområder til en brøkdel av kostnaden sammenlignet med tradisjonelle fartøybaserte systemer. Illustrasjon: AMOS / NTNU

Framtidas marine operasjoner

gjøres av roboter som organiserer seg selv

Roboter i autonome team med felles mål. Som reorganiserer seg når det er behov. Slik kan ny teknologi kartlegge miljø til havs eller overvåke og vedlikeholde installasjoner offshore.

Se for deg roboter som er styrt av kunstig intelligens og som organiserer seg i ulike grupper, på tvers av grupper. Og som kan reorganisere seg og lage nye planer når det trengs. Slik kan roboter effektivt løse ulike typer oppgaver sammen.

Kommando, kontroll, kommunikasjon og analyser gjøres i et nettverk, for å gjennomføre oppdrag bestemt av menneskelige operatører. Og oppgavene de utfører er langt utover hva enkeltroboter kan få til.

Et paradigmeskifte

Autonome robotorganisasjoner (ARO) kan løse oppgaver langt utover det tradisjonelle robotsystemer kan levere. De vil være smidige så de kan tilpasse seg endringer i oppdrag og kapasitetsbehov. ARO vil gjøre det mulig å nå nye nivåer av selvstendighet.

Ved å kombinere kapasitetene til ulike plattformer – som autonome undervannsroboter (AUV-er), ubemannede overflatefartøy (USV-er), ubemannede luftfartøy (UAV-er) og små satellitter med spesialtilpassete nyttelaster som sensorer, samplingsutstyr, manipulatorer, mener vi at havnæringene står overfor et paradigmeskifte.

Dette gjelder blant annet innen datainnhenting, inspeksjon, vedlikehold og reparasjon, samt sikkerhet og forsvar. Vi er allerede på vei.

Uttesting på Svalbard

I 2022 ble det som kalles observasjonspyramiden, med en forskningssatellitt inkludert, testet for første gang på Svalbard.

Inntil da har det vært flere suksessfulle tester med ulike kombinasjoner av undervannsroboter, overflatefartøy og luftfartøy gjennomført i samarbeid med nasjonale og internasjonale partnere.



Asgeir J. Sørensen, Professor ved Institutt for marin teknikk, NTNU
Kjetil Skaugset, Professor ved Institutt for marin teknikk, NTNU og seniorrådgiver i Equinor
João Borges de Sousa, Professor ved Porto University i Portugal

Artikkelen ble først publisert på Gemini.no
Illustrasjoner: NTNU / Equinor



En autonom under-
vannsrobot gjøres klar i
Kongsfjorden på Svalbard.
Roboten undersøkte et
område med SilCam,
et kamera som filmer
mikroskopiske detaljer i
vannet. SilCam er utviklet
ved SINTEF Ocean.

Foto: Live Oftedahl, NTNU

Equinor, FFI, SINTEF, UiT, UNIS, NORCE, NIVA, NGU, med flere har vært tett på dette forskningsløpet.

Med NTNUs første forskningssatellitt som ble skutt opp i 2022, var pyramiden komplett.

Observasjonspyramiden går altså ut på at man bruker ulike robotplattformer for å fokusere på samme tid og sted for å kartlegge et havområde: Autonome undervannsroboter, et ubemannet overflatefartøy, en autonom flygende drone og NTNUs forskningssatellitt som samler havdata var i sving i 2022.

Observasjonspyramiden opererer fra under havoverflaten og helt ut i rommet, men alle plattformene har samme mål. Målet for operasjonen på Svalbard var å kartlegge vårblomstringen av alger i Kongsfjorden.

Nå tar forskerne steget videre.

Raskere, billigere og mer effektivt

Vi ser et skifte fra operasjoner med kun noen få plattformer, eller svermer som opererer sammen, til det vi kaller et system av systemer. Det er en ny måte å organisere arbeidsoppgaver på.

Å kombinere koordinert bruk av ulike eksisterende sensorplattformer for rask og effektiv gjennomføring av oppgaver, er mer framtidsrettet, enn å bruke mye tid og penger på å skreddersy enkelt-ressurser med sammensatte kapasiteter.

Samhandling gjør at disse ulike robotplattformene i en ARO får til ting som hver enkelt robot ikke ville klart å gjøre alene.

Autonome robotorganisasjoner skal bidra til reduserte kostnader, mer effektive oppdrag, raskere respons, bedre kvalitet og høyere systemrobusthet.

Autonome robotorganisasjoner vil kunne gjøre observasjoner over store havområder til en brøkdel av kostnaden sammenlignet med tradisjonelle fartøy-baserte systemer.

De vil ha avanserte samarbeidsevner, kontrollkapasitet og robusthet – både som individuelle roboter og som totalsystem sammensatt av ulike robotteam som opererer i rommet, i lufta, på havoverflaten og under vann.

To tiår med feltarbeid

Arbeidet er basert på år med forskning i samarbeid mellom NTNU, Equinor og Universitetet i Porto, sammen med ledende forskningspartnere i Europa og USA.

Vi har mer enn to tiår av erfaringer med å lage og sette ut kommando- og kontrollsystemer for ubemannede operasjoner i Atlanterhavet, Arktis, Stillehavet, så vel som Middelhavet og Adriaterhavet.

For NTNU er dette et resultat av innovasjonsmiljøene i NTNU AMOS, NTNU VISTA CAROS, SFI HARVEST og flere andre relaterte prosjekter, der vi benytter ulike deler og hele observasjonspyramiden.

Vi ønsker å ta sjanser, være banebrytende, sprengre grenser, tenke tverrfaglig og dra til steder vi aldri har vært før, inn i det ukjente.

I Norge er Equinor pådriver for denne teknologien sammen med forskningsmiljøer ved NTNU og andre som jobber med miljøkartlegging, overvåking og inspeksjon, drift og vedlikehold av offshore installasjoner.

I Portugal er professor João Sousa i førersetet av flere større programmer innen marin forskning og sikkerhet i regi av NATO. Målet er å utvikle framtidens autonome robotorganisasjoner som gjør det mulig å skalere opp og støtte en teknologisk

utvikling for et tryggere samfunn.

Sikter høyt

Funnene er støttet av forskningsprosjekter, industrielle innovasjoner og feltkampanjer for både havforskning og industrielle formål.

I arbeidet med dette har vi alltid hatt høye ambisjoner. Vi ønsker å ta sjanser, være banebrytende, sprengre grenser, tenke tverrfaglig og dra til steder vi aldri har vært før, inn i det ukjente.

Equinor har allerede implementert flere roboter i offshoreoperasjoner knyttet til kartlegging og overvåking av havøkosystemer og inspeksjon av infrastruktur til havs.

Autonome robotorganisasjoner skal bidra til reduserte kostnader, mer effektive oppdrag, raskere respons, bedre kvalitet og høyere systemrobusthet.

Selv om vi nå gjør dette i marine operasjoner ser vi for oss at dette også kan representere et paradigmeskifte for flere sektorer i samfunnet.

Kronikken bygger på en artikkel som forskerne nylig har fått antatt i prestisjefylte Science Robotics: Autonomous robotic organizations for marine operations [1].

[1]

Skaugset, Kjetil, João Borges de Sousa, and Asgeir J. Sørensen.
«Autonomous robotic organizations for marine operations.»
Science Robotics 10.100 (2025): ead12976.

NEW

COMPACT WITHOUT COMPROMISE

CONSTRUCTOR COMPACT

Constructor 3000
HFC Edition



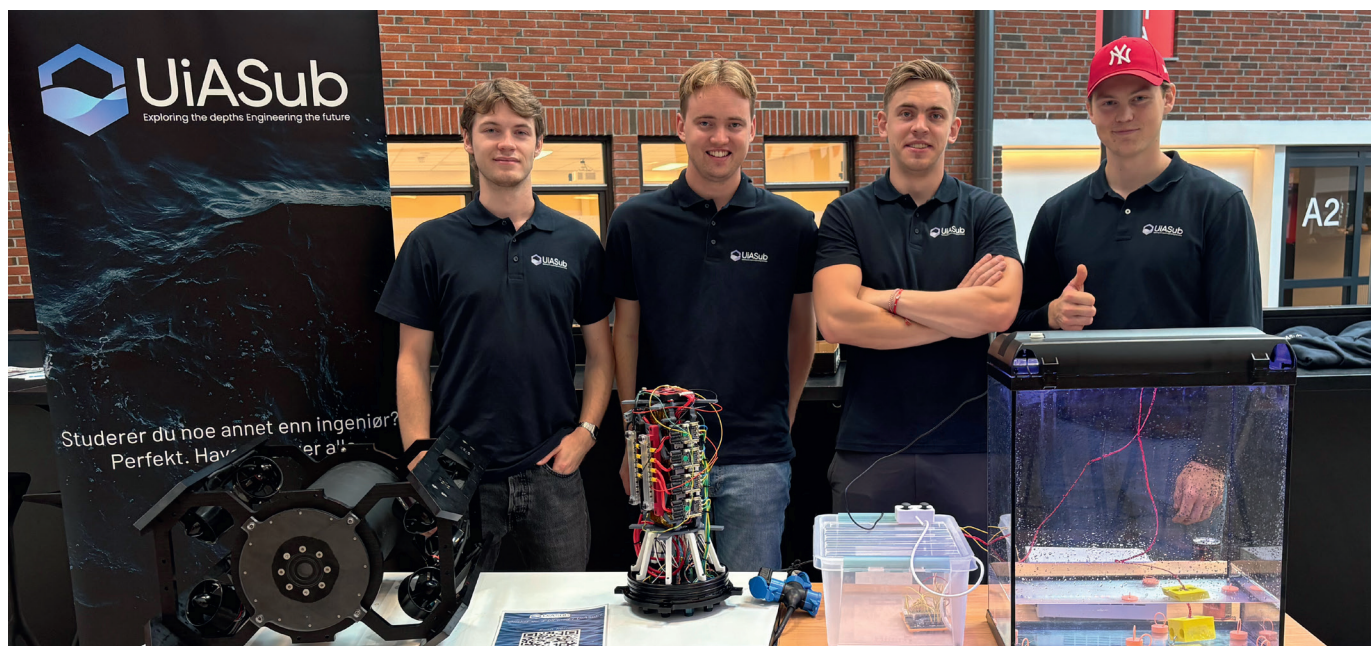
New compact design, no compromise on power

Introducing the new compact model based on our trusted Constructor ROV. Despite its reduced size and payload, this model retains the same power and high-flow capabilities, making it an ideal companion to our original full-size Constructor ROV when space is limited.



KYSTDESIGN > sales@kystdesign.no

● kystdesign.no



Stand på Campus i fadderuken, for å vise tilstedeværelse og rekruttere nye medlemmer.

UiA Sub utfordrer havet

UiA Sub kombinerer ingeniørkunst, lagarbeid og konkurranseinstinkt, og gir studenter muligheten til å utvikle undervannsteknologi.

Hvem er vi?

UiA Sub er en tverrfaglig studentforening ved Universitetet i Agder, Campus Grimstad, som samler studenter med interesse for teknologi, innovasjon og undervannsteknologi. Foreningen ble etablert med mål om å utvikle og bygge undervannsdroner (ROV – Remotely Operated Vehicle), og fungerer som en praktisk læringsarena der teori fra studiet kobles med reelle ingeniørutfordringer.

Med rundt 30 aktive medlemmer fra studieretninger som mekatronikk, elektronikk, datateknologi, multimedia og økonomi, er UiA Sub et levende eksempel på hvordan tverrfaglig samarbeid kan skape teknologiske løsninger. Studentene får mulighet til å jobbe med alt fra design og konstruksjon til programmering, testing og prosjektledelse – erfaringer som gir et verdifullt fortrinn i møte med arbeidslivet.

Samtidig har foreningen et klart mål om å synliggjøre subsea-bransjen for unge talenter. Gjennom konkurranser, kurs, samarbeid med næringslivet og synlighet på campus, ønsker UiA Sub å inspirere flere studenter til å utforske mulighetene som ligger under havoverflaten

TAC Challenge

TAC Challenge er en årlig, norsk subsea-konkurranse der studentlag fra ulike universiteter utvikler og tester undervannsdroner (ROV) i realistiske oppdrag. Konkurransen simulerer utfordringer fra offshore-industrien, og deltakerne må løse tekniske oppgaver som krever presis styring, sensorbruk, kommunikasjon og samarbeid. Lagene konkurrerer blant annet mot NTNU og Universitetet i Stavanger (UiS), og vurderes på både teknisk løsning, lagarbeid og evne til å presentere prosjektet.

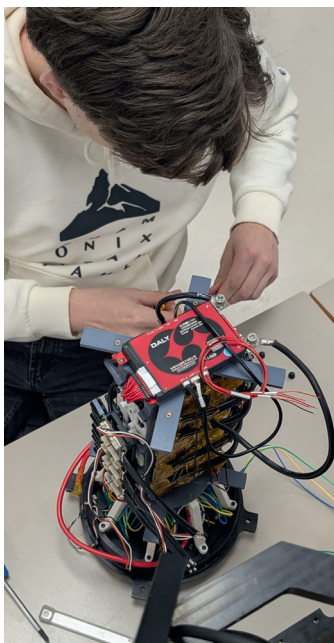
For UiA Sub er TAC Challenge mer enn bare en konkurranse – det er en drivkraft for utvikling og læring. Den setter en konkret ramme rundt prosjektarbeidet og gir studentene et mål å jobbe mot. Samtidig fungerer den som en møteplass for unge teknologer, fagmiljøer og industrien.

ROV K2 – studentbygd undervannsrobot

Siden høsten 2024 har UiA Sub arbeidet med sin egen ROV, kalt K2. Den fysiske konstruksjonen er nå ferdigstilt og har gjennomgått sin første vanntest. Arbeidet fortsetter med utvikling av kontrollsystem, intern kommunikasjon og manipulatorarm. Neste steg er å bygge støttesystemer



Første vanntest av ROV K2.



Arbeid på telemetrien til ROV K2 på Workshop



Introduksjonsmøte med nye medlemmer.

Fra studentprosjekt til fremtidig innovasjon

Gjennom teknisk utvikling, samarbeid og konkurranse viser UiA Sub hvordan studentengasjement kan skape reell verdi – både under vann og langt inn i fremtiden. Prosjektet K2 er mer enn en undervannsrobot; det er et bevis på hva studenter kan få til når de får ansvar, frihet og støtte til å skape noe eget.

I en tid der teknologi utvikles raskt og arbeidslivet stiller høye krav, er initiativer som dette med på å gjøre utdanningen mer relevant og inspirerende. Kanskje er det nettopp i slike prosjekter at morgendagens subsea-eksperter finner sin retning – og sin lidenskap.

Når studenter får muligheten til å bygge, teste og konkurrere med egen teknologi, skjer det noe mer enn bare læring. Det skapes eierskap, mestring og motivasjon. UiA Sub er et eksempel på hvordan utdanning kan være både relevant og inspirerende, og hvordan havet kan bli en arena for vekst, både faglig og personlig.

som topside-kontroll, fraktsystem og annet nødvendig utstyr.

K2 er utstyrt med et thrustersystem som gir bevegelse i alle retninger og presis posisjonering. Den drives av en selvbygget batteripakke med overvåking for sikker drift. Styresystemet henter kontinuerlig data fra sensorer for å holde ROV-en stabil, mens videostrøm og kontrollsignaler sendes til og fra overflaten via tether. Plattformen er også klargjort for utvidelser som manipulatorarm, fraktsystem og en mer robust kontrollenhet topside, samt for fremtidig implementasjon av AI.

Milepæler og mål

I løpet av studieåret 2024/25 har foreningen oppnådd flere viktige milepæler. Den fysiske konstruksjonen av K2 ble ferdigstilt, og første vanntest ble gjennomført. Medlemsmassen har vokst til over 30 aktive studenter, og det er etablert samarbeid med teknologiskapskapet Ixys. I tillegg har foreningen arrangert elektronikkurs i samarbeid med Würth Elektronik og gjennomført quizkveld sammen med Grimstad Studentsamfunn.

For studieåret 2025/26 er målet å ferdigstille kontrollsystemet og den interne kommunikasjonen, utvikle manipulator og støtteutstyr, og optimalisere K2 for konkurransebruk. Foreningen ønsker også å videreutvikle sin organisasjonsstruktur for å sikre langsiktig drift og bygge et sterkt sosialt miljø.

Samarbeid med næringslivet

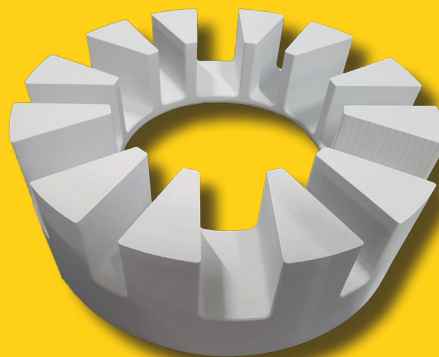
UiA Sub drives på frivillig basis av studenter og er avhengig av støtte fra næringslivet. Sponsorer bidrar med utstyr eller økonomiske midler, og får synlighet gjennom logoer på klær, nettsider og sosiale medier, samt profilering på stands og arrangementer. I tillegg får bedrifter mulighet til å rekruttere studenter med erfaring innen mekanikk, elektronikk, programvare, multimedia, markedsføring og økonomi.



Åpen ROV-flyving for de nye studentene i fadderuka.

TAILOR-MADE BUOYANCY

- **Tailor-made** subsea buoyancy according to customers specifications.
- **Repair and reuse** of subsea buoyancy module instead of replacement.



MECHMAN
MECHANICAL MANAGEMENT
post@mechman.no / +47 413 53 509

Hold-the-date



Velkommen
til FFU-seminaret
29. Januar 2026

Vel møtt!

Den 29. januar 2026 blir det endelig FFU-seminar igjen. Vi møtes på Clarion Hotel Air i Stavanger hvor vi presenterer et faglig innholdsrikt program og opp mot 30 utstillere.

Cirka 250 deltagere er forventet å delta. Her er det gode muligheter for å dele tanker og ideer med bransjefolk som alle er opptatt av undervannsteknologi.



Påmelding
seminaret



Terje Miljeteig

Han var med på å starte Forening for Fjernstyrt Undervannsteknologi (FFU) i 1987/88 sammen med Dag Ringen og Lars Anfinn Eknorsæter. I vår serie med å løfte frem æresmedlemmene i FFU har vi kommet til den siste av grunnleggerne av foreningen. Vi skal bli kjent med Terje Miljeteig, som har gjort en særlig stor innsats for foreningen og undervannsteknologi miljøet i Norge.

Fortell om din profesjonelle karriere

Jeg har hatt en lang og variert karriere innen norsk undervanns- og offshore-bransje. Allerede i 1982 etablerte jeg Senior Consultants, et konsultentselskap som leverte tjenester til Statoil på langtidskontrakt. Blant mine første oppgaver var å lage den første innkjøpshåndboken for Statoil i forbindelse med ilandføring av gass fra Nordsjøen. Deretter bidro jeg til etableringen av de første store kontraktene for vedlikeholdsarbeid på Kårstø.

I 1986/87 startet jeg Haugesund Offshore Services (H.O.S.), et tradingfirma som representerte store internasjonale selskaper som Technomarine og Hydrovision. H.O.S. hadde eksklusive agenturavtaler og håndterte betydelige verdier årlig. En av våre største leveranser var 12–14 komplette ROV-systemer til Stolt Nielsen Seaway. Dette ble brukt til drift og vedlikehold av undervannsinstallasjoner og rørsystemer.

I 1994 tok jeg på meg et langsiktig konsulentoppdrag for norske Shell i Kristiansund

i forbindelse med Draugen-feltet. Jeg etablerte rundt 40 vedlikeholdskontrakter og reiste ukentlig frem og tilbake i to år. Etter oppdraget fortsatte jeg med diverse konsulentoppgaver og oppfølging av avtaler med Technomarine og Hydrovision. Senere i 1999 var jeg med på å etablere DeepOcean, sammen med blant annet Kåre Johannes Lie og Johannes Østensjø. Dette før jeg i 2000 fikk helseutfordringer og måtte trappe ned min yrkesaktive karriere.

Hvordan har du opplevd å være æresmedlem i FFU, og hva mener du er viktig for FFU fremover?

Det har vært inspirerende å bidra til å bygge et nettverk for fagfolk innen fjernstyrt undervannsteknologi. Selv om jeg ikke er aktiv i foreningen i dag, følger jeg med på utviklingen og er glad for å se at FFU har funnet en god rytme med drift og konferanser. Jeg synes det er positivt at foreningen har en solid driftsmodell, og at den årlige konferansen fungerer godt.

Utdannelse: Kjemiingeniør og siviløkonom.

Privat: Gift siden 1970, med to adopterte døtre fra Colombia som begge har to barn hver. Har etter helseutfordringer i 2000 levd et rolig liv, med fokus på familie og fritidsinteresser. Bosatt på en liten plass utenfor Haugesund, på Vikjå.

FFU i dag: Jeg har ikke vært aktiv de siste årene, men følger med på utviklingen, og har fortsatt kontakt med blant annet Dag Ringen.

ÆRESMEDLEMMER Personlige medlemmer eller ansatte i medlemsbedrifter kan foreslå kandidater til æresmedlemmer. Forslaget skal behandles av styret. Hvis styret finner kandidaten verdig, utarbeides innstilling med begrunnelse, som legges fram for årsmøtet som egen sak. For å bli innstilt som æresmedlem må kandidaten ha gjort en særlig stor innsats for FFU eller for det undervanns-teknologiske miljø i Norge. Styret forbeholder seg retten til å godkjenne innkommende søknader om medlemskap. (Vedtekter for Forening for Fjernstyrt Undervannsteknologi, FFU)



SubseaPUB

Tekst og Foto: Jørgen Apeland

I vår har det blitt arrangert to SubseaPUB for bransjen og medlemmene i FFU.

Første SubseaPUB var i Haugesund 24. April på To Glass Vinotek, og hadde faglige innlegg fra RTS og DeepOcean. Neste SubseaPUB ble arrangert 15. Mai på Cardinal pub i Stavanger, med faglige innlegg fra Scanmudring og GNT Solutions. Det var bra oppmøte begge kveldene og gode diskusjoner om undervannsteknologi ut i de sene nattetimer.

Tanken med SubseaPUB er at dette skal være en mer uformell møteplass for undervannsbransjen en det tradisjonsrike FFU-seminaret, hvor det også skal være litt faglig innhold om innovasjon og nyutvikling i bransjen.

Det er planlagt to SubseaPUB for Høsten også, en i Haugesund (23. oktober) og en i Stavanger (13. november). Følg med i FFU sine sosiale mediekkanaler for nærmere informasjon om tid og sted.

Om din bedrift ønsker å bidra med faglig innlegg, send gjerne forslag til post@ffu.no.

Trenger deres forening eller organisasjon støtte?

FFU ønsker å støtte prosjekter og initiativer som fremmer engasjement og opplæring innen fjernstyrt undervannsteknologi. Hvis deres forening / organisasjon faller innenfor kriteriene for støtte, send oss gjerne en søknad. Søknadsperioden er august – oktober. Styret behandler søknader i november og utbetaling skjer Q1 påfølgende år.



Hvordan søke om støtte fra FFU?

Søknaden må inneholde:

- Litt om deres forening / organisasjon
- Kontaktperson hos dere
- Hvordan støtten skal brukes
- Hvor mye dere søker om
- Hvordan prosjektet kan knyttes til fjernstyrt undervannsteknologi

Hvem kan få støtte fra FFU?

- Dere har et organisasjonsnummer
- Prosjektet kan relateres til fjernstyrt undervannsteknologi
- Prosjektet er knyttet til utdanning, opplæring eller formidling rettet mot studenter eller et ungt publikum

Søknaden sendes til post@ffu.no

I forbindelse med utbetaling av støtte ønsker FFU eksponering hos mottager, samt bidrag til innhold som kan publiseres i sosiale medier og/eller DYP-artikkel (FFU magasin).

Dirty Work Pack →

Fluid Control Pack

Vi setter en ny standard for væskekontroll.



I årevis har Witec levert Dirty Work Pack til industrien. Løsningen har vært en pålitelig standard og en gammel kjenning. Nå introduserer vi Fluid Control Pack – en ny og forbedret utgave, utviklet for å gi enda høyere driftssikkerhet offshore.

Erfaring og samarbeid

Produktet bygger på mange års erfaring. Vi har tatt med oss tilbakemeldinger fra kunder og samarbeidspartnere og kombinert dette med vår egen kompetanse. Den oppdaterte versjonen av den gamle kjenningen er like lett å jobbe med, men flere ganger sikrere.



Dobbel barriere

Fluid Control Pack har en unik dobbel barriere som hindrer at vannbaserte og oljebaserte væsker blandes. Dette gir en sikrere prosess og reduserer risikoen for driftsstans.



Thomas Nærland
Salgsingeniør

M: +47 928 08 072
E: tna@witec.no



Se våre
produkter
www.witec.no



Norsk sokkel har **knøttsmå** muligheter

78 funn på norsk sokkel, de fleste små, venter på en løsning. Vi har den.

Med vår teknologi og flåte av spesialfartøy kan vi bygge ut selv knøttsmå felt.

Standardiserte løsninger og samarbeid sikrer lønnsomheten. Og vi har erfaringen som skal til.



Skann koden
og les mer!