

D
Y
P

Omega Subsea

Preparing Subsea Operations

/ Medlem i fokus: ROVpartner

/ FFU seminaret: der erfaring møter fremtiden under vann

/ Underwater AUV Refuelling-in-Motion

/ Jotun's Journey Complete: A New Future for Jotun with the Balder Future Project

/ Hvordan bygger studenter autonome fartøy fra bunnen av?



Forening for fjernstyrt
undervannsteknologi

2 . 2026 



Connecting What's Needed with What's Next™

THE FUTURE MOVES ELECTRIC



Momentum™ Electric Work Class ROV
Electric power. Total control. Built for extreme subsea demands.

■ Connect with what's next at [Oceaneering.com/electric-rov](https://www.oceaneering.com/electric-rov)

Copyright ©2026 Oceaneering International, Inc. All rights reserved.

D Y P

Takk for sist, og god sommer!



Stig Hjorth



Det er mye som beveger seg i undervannsbransjen om dagen – kanskje ikke alltid de store overskriftene, men mange små og viktige beslutninger som tas tett på eksisterende felt og infrastruktur. For norsk sokkel ser vi stadig tydeligere konturene av en fremtid der tie-backs og videreutnyttelse av det vi allerede har, får større betydning enn helt nye utbygginger. Det stiller krav til både teknologi, planlegging og gjennomføring – og ikke minst til samarbeid.

Samtidig er det vanskelig å overse det større bakteppet. Uro og konflikt i sentrale olje-produserende regioner, særlig i Midtøsten, har igjen satt energiressursene vi jobber med høyt på dagsordenen. Det skaper press, men også et økt behov for stabile leveranser, høy regularitet og løsninger som faktisk fungerer over tid. For oss som jobber tett på havbunnen, gjør det jobben både mer krevende og mer relevant.

I denne utgaven av DYP finner du bidrag som speiler nettopp dette spenningsfeltet – mellom daglig drift og langsiktig perspektiv. Artiklene tar for seg erfaringer fra prosjekter, tekniske valg, videreutvikling av løsninger og refleksjoner rundt kompetanse og samspill. Ikke nødvendigvis svar på alt, men ærlige innblikk i hvordan faget vårt utvikler seg i praksis.

Vi i FFU er opptatt av å skape møteplasser der slikt kan deles – både uformelt og faglig. Det har vært veldig gledelig å se den gode opplutningen rundt vårens Ssubsea Puber i både Stavanger og Haugesund. Dette er lavterskelarenaer som tydelig treffer et behov i miljøet, og vi tar med oss erfaringene videre. Til høsten sikter vi mot å arrangere en Subsea Pub også i Bergen – så følg med i våre sosiale kanaler på LinkedIn, Facebook og Instagram for tid og sted.

Og ja – TAC Challenge dukker opp igjen denne gangen også. Det er kanskje blitt en vane, men det er av god grunn. Arrangementet går av stabelen 15.–19. juni 2026 ved Tau Autonomy Center, og er fortsatt en av de beste arenaene vi har for å se undervannsteknologi, konkurranse og rekruttering i praksis. Har du ikke fått den med deg før, er dette et godt tidspunkt å begynne.

Takk til alle som har bidratt til denne utgaven av DYP, og til dere som leser, diskuterer og gir innspill videre. Det er summen av engasjement, erfaring og deling som holder fagmiljøet levende.

God lesing



Forening for fjernstyrt undervannsteknologi

2. 2026



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
Ola Brun, Subsea 7
Truls Munch-Ellingsen, Stinger Technology
Andreas Borsheim, Equinor
Thea Mohn, Ocean Installer
Ole-Andreas Eikeland, Oceaneering AS
Inger Lise Gjerdalstveit Jonassen, AkerBP
Sigbjørn Svendsen, DeepOcean

Revisorer
Magne Grønnestad, Marlog
Arnfinn Austrheim Lid, Equinor ASA

DYP magasinet
Ole Andreas Eikeland
+47 919 14 652
osvendsenl@oceaneering.com
Ta kontakt ved interesse for artikkel i DYP

Produksjon Apriil
Forsidefoto: Omega Subsea

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

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



Bringing **simplicity** to subsea pumping

OceanOne improves and simplifies every stage of the pumping process, offering a practical approach that meets industry requirements and drives meaningful progress.



- Pipeline commissioning
- Fluid retrieval
- Glass plug removal
- Engineering services



Evy Ann Sola
Commercial Manager
+47 454 76 137
eas@ocean-one.no

SubseaPUB

FFU har våren 2026, i samarbeid med Vy Strategy, arrangert to Subsea Pub-kvelder med godt oppmøte og faglig påfyll i både Stavanger og Haugesund. Arrangementene har samlet aktører fra hele subsea-miljøet til en uformell møteplass for erfaringsdeling, nettverksbygging og aktuelle bransjediskusjoner.

19. mars gikk første samling av stabelen på Cardinal i Stavanger, hvor IKM Subsea, Depro og Vy Strategy holdt innsiktsfulle presentasjoner om operasjonelle simuleringer, innovative produkter og markedstrategi.

20. april fortsatte Subsea Pub-konseptet på Pling Plong i Haugesund, denne gangen med presentasjoner fra Vy Strategy, Mecan og Imenco. Her sto blant annet utvikling, teknologi og kreative subsealøsninger på agendaen.

Begge arrangementene bød på engasjerte samtaler, interessante faglige innlegg og god stemning utover kvelden. Subsea Pub har blitt en viktig sosial og faglig møteplass for subsea-miljøet, hvor både etablerte aktører og nye stemmer i bransjen møtes på tvers av selskaper og fagområder.



Trenger deres forening eller organisasjon støtte?

FFU ønsker å støtte prosjekter og initiativer som fremmer engasjement og opplæring innen fjernstyrt undervannsteknologi. Hvis deres forening eller 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).

Decommissioning an integrated solution

With over 25 years of decommissioning experience, Ashtead Technology delivers specialist cutting, recovery and dredging systems, as well as ROV tooling, inspection, control and structure monitoring solutions.

From pre-survey and seabed mapping to subsea asset removal, we support every phase of the decommissioning process.

Our project-driven approach means we work alongside your team from planning through to safe, efficient execution, helping you achieve successful project outcomes.

For enquiries please contact:
sales.norway@ashtead-technology.com

ashtead-technology.com

Medlem i fokus

I denne spalten løfter vi frem og setter fokus på våre medlemsbedrifter. Her vil dere få innblikk i spennende prosjekter, erfaringer og perspektiver fra aktører som på hver sin måte bidrar og er viktige for undervannsbransjen.

Fra Flekkefjord til 1000 meters dyp: ROVpartner tar teknologien til nye dybder

Foto:ROVpartner

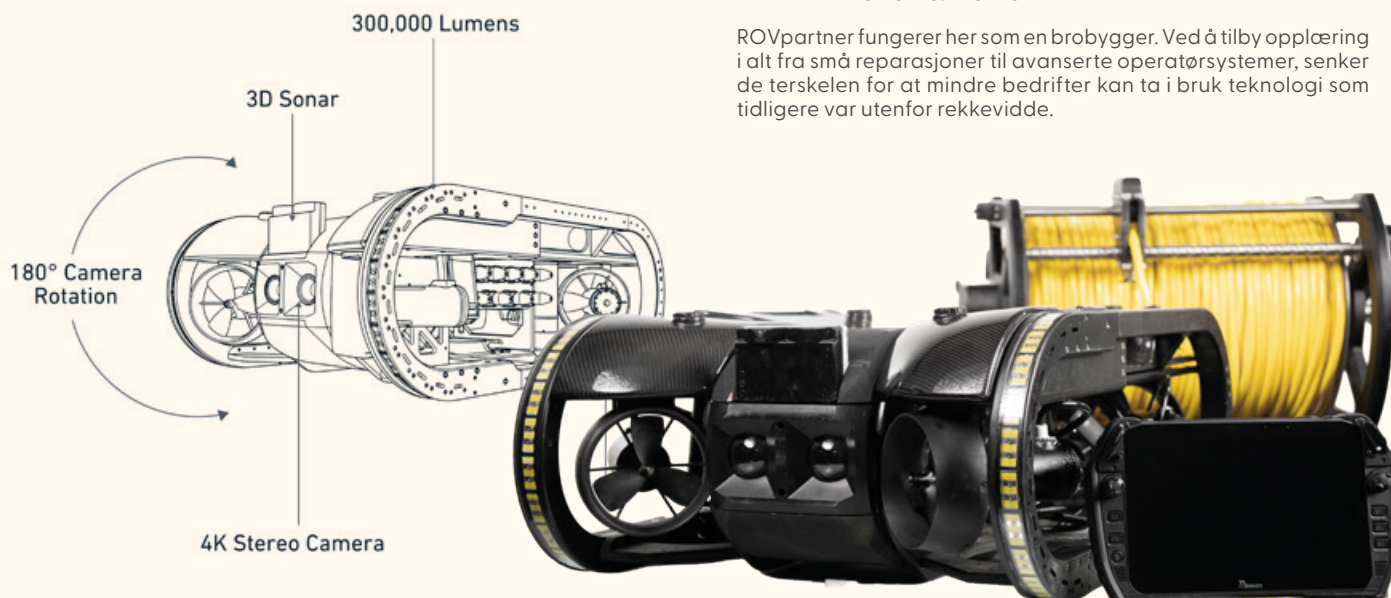
Når kravene til undervannskontroll øker i både oppdrettsbransjen og offshore, er utstyr som fungerer under alle forhold kritiske faktorer. ROVpartner i Flekkefjord har de siste 11 årene etablert seg som en nøkkelspiller som ikke bare leverer utstyr, men som sørger for at avansert teknologi blir tilgjengelig og brukbar for en langt bredere kundegruppe enn før.

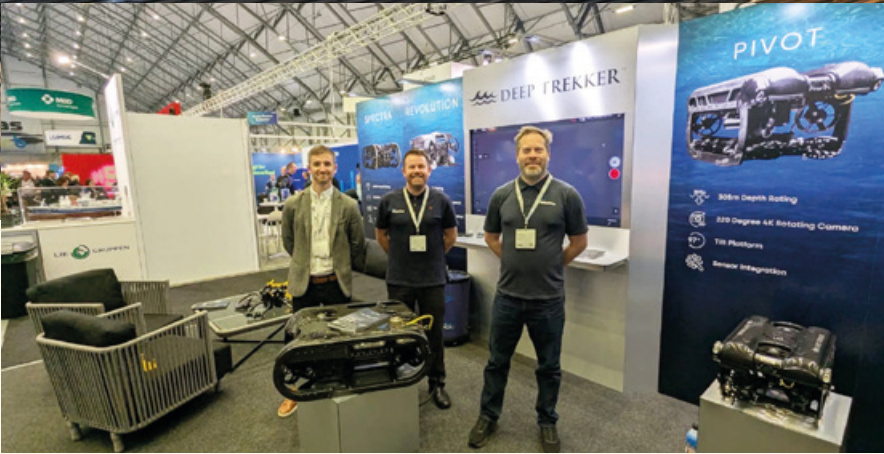
Siden etableringen i 2015 har ROVpartner vært en dedikert distributør for den kanadiske produsenten DeepTrekker. Med hovedkontor i Flekkefjord og et lite, men svært kompetent team, har selskapet funnet en nisje som handler om mye mer enn bare salg av teknisk utstyr. De tilbyr en totalpakke som inkluderer teknisk oppfølging, service og operatøropplæring.

Fra nisje til hverdagsteknologi

Tidligere var avansert undervannsteknologi forbeholdt de største oljegigantene med enorme budsjetter og dedikerte ekspertteam. En av de viktigste trendene ROVpartner nå står midt i, er at subsea-teknologi blir tilgjengelig for et bredere marked. Utstyr som før krevde tunge skip og spesialister, blir nå mer kompakt, brukervennlig og tilgjengelig for mindre aktører.

ROVpartner fungerer her som en brobygger. Ved å tilby opplæring i alt fra små reparasjoner til avanserte operatørsystemer, senker de terskelen for at mindre bedrifter kan ta i bruk teknologi som tidligere var utenfor rekkevidde.





ROVpartner

- Etablert år: 2015
- Hovedkontor sted: Trøngslo 13, 4405 Flekkefjord
- Ansatte: 3
- Tjenester: Salg og utleie av DeepTekker ROV-systemer, service, vedlikehold og reparasjon av utstyr, kurs, operatør opplæring og teknisk rådgivning.
- Kunder: Havbruk og oppdrettsnæringen, maritim industri, offentlig sektor og anleggsbransjen. Alle som trenger effektiv inspeksjon under vann.
- Styrke: 24/7 teknisk support og lokalt verksted med rask respons.

– Det handler ikke lenger om at man må være en «super-pilot» for å få gode resultater. Vår jobb er å sørge for at teknologien fungerer i hendene på operatørene som faktisk er ute i feltet. Når vi lærer opp kundene til å forstå hvordan utstyret er bygd opp, ser vi at de løser utfordringer selv, ofte bare via en rask telefon til oss, sier salgssjef Tom Steffen Thomsen.

Service som konkurransefortrinn: Mer enn et verksted

I en bransje som opererer med døgndrift, er nedetid den største fienden. ROVpartner skiller seg ut ved å kombinere sitt fullutstyrte verksted i Flekkefjord med mobile serviceenheter. Disse mobile enhetene gjør det mulig for dem å rykke ut direkte til kundene med nødvendig verktøy og deler når noe oppstår.

– Vi opplever at serviceoppfølging er vel så viktig som selve salget. Kundene våre er avhengige av at utstyret fungerer når de er ute i felt. Vår styrke er at vi har et etablert lager og verksted i Norge, slik at vi kan løse problemer lokalt, i stedet for å måtte sende utstyr tilbake til produsent, forteller Thomsen.

Denne tilgjengeligheten, kombinert med en 24/7-mentalitet, har gjort at de har bygget opp en betydelig kundebase i det norske markedet, spesielt rettet mot landbasert og kystnær industri.

Fra visuell inspeksjon til datainnsikt

En av de mest spennende teknologiske trendene ROVpartner bringer til markedet, er overgangen fra enkel visuell inspeksjon til avansert datainnsamling. Gjennom sitt fokus på «BRIDGE»-systemer, kontrollkonsoller som integrerer data, apper og programvare, hjelper de kundene med å utnytte potensialet i teknologien fullt ut.

– Det handler ikke lenger bare om å se hva som skjer under vann. Med 3D-sonar og muligheter for fotogrammetri kan våre kunder nå skape 3D-modeller av undervannsanlegg. Det gir et helt annet beslutningsgrunnlag enn det man fikk for bare få år siden, forklarer Thomsen.

Dette er spesielt verdifullt for sektorer som oppdrett, hvor løsninger som «NetFIX», en spesialisert metode for å reparere nøter under vann, sparer bransjen for store kostnader ved å eliminere behovet for å heve nota.



ROV-en som «dykkebuddy»

Bruken av fjernstyrte undervannsfarkoster (ROV) har endret måten subsea-oppgaver planlegges på. Thomsen peker på at man i dag ser en spennende utvikling der ROV-en ikke nødvendigvis erstatter dykkeren, men fungerer som en essensiell partner. – Vi ser at ROV-en ofte fungerer som en «dykkebuddy». Den kan ta seg av inspeksjon, planlegging og frakt av verktøy, slik at dykkeren kan bruke sin begrensede dykkesetid mer effektivt på selve jobben som krever menneskelig inngripen, forklarer Thomsen. Denne arbeidsmetoden sparer kundene for både tid og kostnader, og øker samtidig sikkerheten i krevende operasjoner.

1000-metersmilpølen

Under årets HavExpo 5–7. mai markerer ROVpartner et av sine største teknologiske sprang. Selskapet lanserer en ny ROV-modell som kan operere ned til 1000 meters dyp, en betydelig oppgradering fra dagens standard på 300 meter.

For å takle dette dypet kreves en komplett teknologisk omstilling. – Det er ganske mye som må oppgraderes når man går fra 300 til 1000 meter. Vi snakker overgang til fiberoptikk for datatransport,

kraftigere thrustere for å håndtere strømforholdene på dypet, og et generelt mer robust design. Dette dekker et tydelig hull i markedet for oss, hvor vi nå kan tilby noe som er kraftigere enn standard minirovere, uten at man trenger å gå opp til de aller største og dyreste offshore-systemene, utdyper Thomsen.

Fremtiden og det digitale havet

Med denne nye teknologien i ryggen, ser selskapet nå muligheter for å bevege seg tettere på offshore-markedet. Medlemskapet i Foreningen for fjernstyrt undervannsteknologi (FFU) har vært en viktig arena for å knytte de rette kontaktene for denne videre reisen.

– Vårt mål er å være den foretrukne partneren for kunder som trenger pålitelig teknologi og tett oppfølging. At vi nå kan tilby systemer som takler 1000 meters dyp, åpner dører som tidligere var lukket for oss, og vi gleder oss til å vise dette frem til bransjen under HavExpo, avslutter Thomsen.



ROVpartner tilbyr

■ Teknologi og utstyr

Som eksklusiv distributør for DeepTrekker i Norge leverer vi et komplett økosystem av undervannsteknologi, fra bærbare mini-ROVer til avanserte observasjonssystemer. Vi tilbyr mer enn bare droner; vi leverer spesialiserte verktøy som NetFIX for not-reparasjon og BRIDGE-systemer for integrert datastyring. Ved å tilby avansert sensorikk som 3D-sonar og fotogrammetri, gjør vi det mulig for kundene å gå fra enkel visuell inspeksjon til presis 3D-modellering og faktabasert beslutningsgrunnlag.

■ Service og support

Vår viktigste oppgave er å minimere kundens nedetid. Med fullt utstyrt verksted og delelager i Flekkefjord, har vi delene kunden trenger umiddelbart tilgjengelig, fremfor å vente på forsendelser fra utlandet. Vi tilbyr teknisk support døgnet rundt, og gjennom våre mobile serviceenheter rykker vi fysisk ut til anlegg når kritiske situasjoner oppstår. Dette sikrer at utstyret er operativt når det betyr mest.

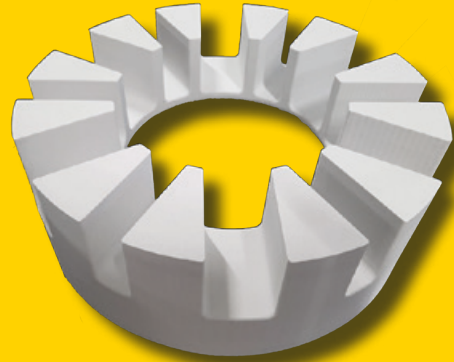
■ Kompetanse og rådgivning

Vi selger ikke bare utstyr, vi bygger kompetanse. Gjennom skreddersydde kurs lærer vi opp kundens operatører til å bli selvhjulpne, enten det gjelder manøvrering eller preventiv vedlikehold. Vi fungerer som en strategisk rådgiver allerede i planleggingsfasen, slik at kunden velger den teknologien som faktisk fungerer under de gitte forholdene, enten det er krevende strømforhold, ekstreme dybder eller spesifikke inspeksjonsoppgaver.

TAILOR-MADE BUOYANCY



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



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

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

Now with
Optical TDR

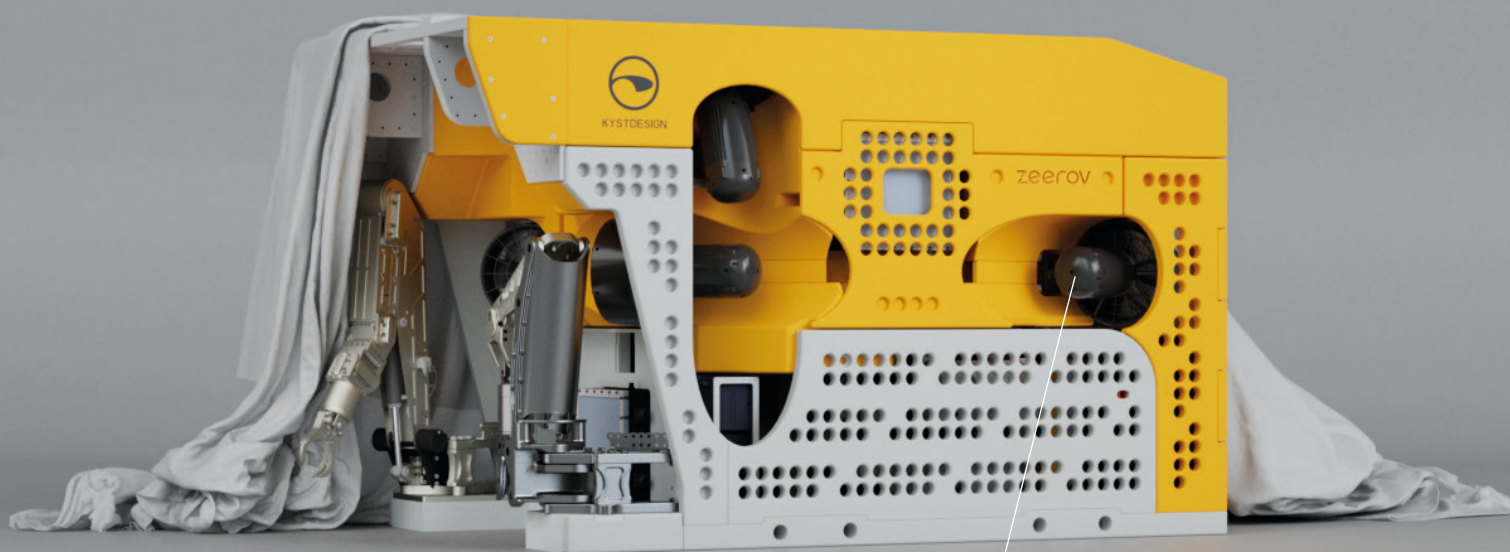


Tel: +44 (0)1904 215161 • Email: sales@C-Kore.com

www.c-kore.com

NEW!

Meet **zeerov**, the future unveiled



Introducing KD300E,
our new electric thruster

Introducing ZEEROV (Zero Emission Electric Remotely Operated Vehicle) - the latest work-class ROV from Kystdesign. Designed to push the boundaries of subsea exploration, ZEEROV delivers a new level of performance, versatility, and sustainability. With its advanced electric propulsion system KD300E, ZEEROV is a zero-emission vehicle that offers a more environmentally friendly alternative to traditional ROV's.

● [kystdesign.no](https://www.kystdesign.no)



KYSTDESIGN

PROGRAM



Deltakere samlet til årets FFU-seminar. En møteplass for faglig påfyll, erfaringsdeling og nettverksbygging.

FFU seminaret: Der erfaring møter fremtiden under vann

Rekordstor oppslutning, autonome systemer og sterke historier preget FFU-seminaret 2026.

Det startet med latter.

– Kjære menighet, sa Arnfinn Nergaard idet han gikk opp på scenen foran en fullsatt sal under FFU-seminaret 2026. Publikum lo gjenkjennende. For mange i rommet er han ikke bare et kjent navn, men en av stemmene som har fulgt norsk subsea-industri helt siden pionertiden.

Og nettopp historien om hvordan Norge etablerte seg i verdenseliten innen subsea ble den naturlige åpningen på et seminar som samlet rekordmange deltakere.

– Det er fantastisk å se så mange samlet her i dag, sa styreleder i FFU, Stig Hjorth, i velkomsttalen.

Respsen på årets seminar var så stor at FFU måtte stenge påmeldingen to dager før start. Blant deltakerne var også 23 studenter. Et viktig signal om rekrutteringen til fremtidens subsea-miljø.

Gjennom dagen ble det tydelig at industrien står midt mellom to verdener: erfaringene fra pionertiden, og en fremtid preget av autonomi, kunstig intelligens og stadig smartere operasjoner under vann.



Magnus Lindberg fra C-Tecnic delte innsikt fra scenen under FFU-seminaret, før han senere møtte deltakere på standområdet der selskapet viste frem løsninger for undervannsinnspeksjon og gjenbruk av teknologi.



– Suksess bygges sammen, var ett av hovedbudskapene fra Helen Tunander i Ocean Installer.

Fra pionerer til autonome fartøy

Arnfinn Nergaards foredrag tok publikum tilbake til de første tiårene med norsk subsea-utvikling. Historiene handlet om teknologi som måtte utvikles underveis, om improvisasjon og om mennesker som løste problemer ingen hadde fasit på.

På skjermen dukket bilder av gamle systemer, tidlige operasjoner og verdensrekorder opp. Milepæler som var med på å forme Norges posisjon internasjonalt.

Men allerede i neste foredrag var blikket rettet fremover. Equinor presenterte arbeidet med USV-er og hvordan autonome fartøy gradvis går fra testfase til operativ bruk. Ett av hovedpoengene handlet om teknologi-modenhet og Technology Readiness Level (TRL)-nivåer. Et system som brukes for å vurdere hvor klar teknologi er for bruk i felt.

– Reach Remote 1 er den første USV-en som er kvalifisert til TRL 4 hos Equinor, forklarte Hans Kristian Kvangardsnes og Kenneth André Fosså.

Samarbeidet med aktører som Fugro og DeepOcean viser hvordan store deler av bransjen nå jobber mot mer autonome operasjoner offshore.

Når maskiner begynner å forstå omgivelsene sine

Autonomi handler imidlertid ikke bare om fartøy uten mennesker om bord. Det handler også om maskiner som kan orientere seg og forstå verden rundt seg under vann.

Hos SINTEF Ocean presenterte seniorforsker Sveinung Ohrem hvordan kompakte 3D-sonarer nå brukes i utviklingen av nye SLAM-systemer. Teknologi som gjør det mulig for undervannsfarkoster å kartlegge og navigere samtidig.

De siste seks månedene har forskningsmiljøet utviklet det de beskriver som det første SLAM-rammeverket basert på kompakte 3D-sonarer.

Bak de tekniske begrepene ligger en stor endring: undervannssystemer blir stadig mer selvstendige.

Teknologi som varer

Et innlegg som skapte stor interesse i salen, kom fra C-Tecnic og Magnus Lindberg.

Budskapet var enkelt, men traff godt:

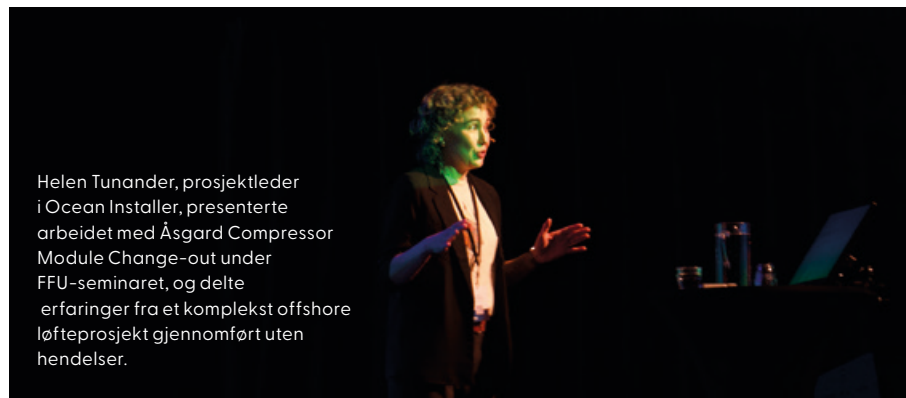
– Mekanikk varer. Elektronikk gjør ikke det, forteller han. Han viste hvordan store deler av verdens ROV-flåte fortsatt består av eldre systemer som mekanisk fungerer godt, men som har utdatert elektronikk og sensorteknologi.

– Det blir litt som å skrote en lastebil fordi F5 radioen er for gammel, sa Lindberg.

Ved å oppgradere kamera, sensorer og elektronikk kan eldre ROV-systemer få nytt liv, samtidig som vekt reduseres og kapasitet frigjøres til nye oppgaver.

Parallelt presenterte Mechman hvordan subsea -oppdrift utvikles og gjenbrukes over lange tidspersoder. Daglig leder Åsmund Voster forklarte hvordan syntaktiske materialer med mikroglassballonger gjør det mulig å operere på ekstreme dyp. – Oppdrift er ofte blant de mest kostbare enkeltkomponentene på en farkost, forklarte han.

Samtidig kan buoyancy materialene ha levetid på opptil 20 år.



Helen Tunander, prosjektleder i Ocean Installer, presenterte arbeidet med Åsgard Compressor Module Change-out under FFU-seminaret, og delte erfaringer fra et komplekst offshore løfteprosjekt gjennomført uten hendelser.

AI under vann

Kunstig intelligens var et gjennomgående tema flere steder i programmet.

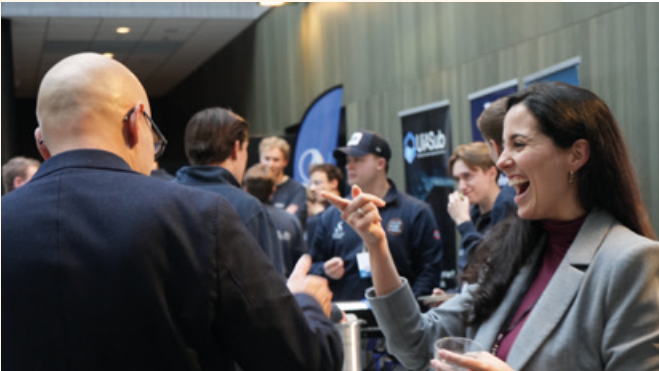
Hos Dypheimr handlet presentasjonen om hvordan AI nå brukes til bildebehandling og analyse under vann. Teknologi som kan forbedre både inspeksjoner og beslutningsgrunnlag.

Samtidig viste OceanOne hvordan selskapet har gjennomført verdens første subsea gelling-operasjon offshore. Etter omfattende testing er teknologien nå klar for nye kampanjer i 2026.

Operasjoner der ingenting kan gå galt

Noen av dagens sterkeste øyeblikk kom fra presentasjonene som handlet om store og komplekse operasjoner offshore.

Ocean Installer presenterte arbeidet med Åsgard Compressor Module Change-out, der et rekordstort offshoreløft på 352 tonn ble gjennomført uten hendelser. – Suksess bygges sammen, var ett av hovedbudskapene fra Helen Tunander i Ocean Installer.



Prosjektet illustrerte hvor avgjørende samarbeid, testing og detaljkunnskap er i subsea-operasjoner der marginene er små.

Også sikkerhetsekspertene Tor Indstøy og Arild Tjomsland sin presentasjon om Project Lion Cage satte spor hos mange i salen. Foredraget handlet om risiko, informasjonssikkerhet og sårbarheter i kritisk infrastruktur.

Blant de viktigste læringspunktene var hvor enkelt desinformasjon kan skjules i sertifikater, dokumentasjon og tekniske vilkår. Og hvordan kunstig intelligens gjør det stadig vanskeligere å skille ekte fra falskt.

Mer enn bare foredrag

Mellom sceneskiftene fyltes utstillingsområdet av samtaler, demonstrasjoner og møter mellom studenter, leverandører og erfarne subsea folk.

Blant de mange utstillerne samlet deltakerne seg rundt utstyr, skjermer og pågående diskusjoner om teknologiutviklingen i bransjen.

For mange er nettopp denne møteplassen den viktigste delen av FFU-seminaret.

Neste år markerer FFU 40 år med faglig fellesskap, utvikling og samarbeid i subsea-bransjen. Det planlegges et jubileumsprogram som løfter både historien, menneskene og teknologien som har formet miljøet fram til i dag.

3 KJAPPE PÅ GULVET UNDER FFU-SEMINARET



Tom Steffen Thomsen ROVpartner

Hvem er du og hva jobber du med?
– Jeg jobber i ROVpartner og er forhandler av DeepTrekker i Norge. Vi driver med salg, service og support av små ROV-systemer.

Hva er det mest spennende så langt i dag?
– Å vise ROV-en vi styrer live via 4G og 5G fra standen. Det er gøy å demonstrere teknologien i praksis for folk som kommer innom.

Hva håper du å sitte igjen med etter seminaret?
– Mest mulig synlighet og kontakt med folk i subsea-bransjen. Vi jobber mest mot oppdrett, forskning og onshore, så vi håper å bli mer kjent i dette miljøet.



Chris Jensen UiA Sub

Hvem er du og hva jobber/studerer du?
– Jeg studerer mekatronikk og har bachelor i elektronikk, og jobber som elektronikkutvikler i UiA Sub.

Hva er det mest spennende så langt i dag?
– C-Tecnics sitt foredrag, spesielt om gjenbruk av elektronikk og utstyr. Jeg liker godt elektronikk og synes det er spennende å se hvordan det kan brukes på nytt.

Hva håper du å sitte igjen med etter seminaret?
– Å bli bedre kjent med industrien og folkene i den. Jeg kommer fra Nord-Norge hvor det er lite subsea-miljø, så det er veldig lærerikt å være her og høre hva som skjer i bransjen.



Athavan Mahendran Nortek Group

Hvem er du og hva jobber du med?
– Jeg jobber som senior sales engineer i Nortek Group, der vi utvikler instrumenter og teknologi for måling og navigasjon under vann.

Hva er det mest spennende så langt i dag?
– Å se hvordan subsea-teknologi beveger seg mer mot autonome løsninger, og hvordan dette påvirker både forskning og industri.

Hva håper du å sitte igjen med etter seminaret?
– Gode samtaler med både kunder, samarbeidspartnere og nye aktører i bransjen.



The mux.

Read more about Matrix™ Nova at innova.no



Underwater AUV Refuelling-in-Motion

Autonomous underwater vehicles are limited not by capability, but by logistics. A new approach challenges how subsea endurance is sustained.

A logistical bottleneck underwater

Autonomous Underwater Vehicles (AUVs) are increasingly used for defence, offshore energy, and seabed survey operations. However, their operational tempo remains constrained by a fundamental limitation: energy replenishment and data offload typically require surface recovery.

Launch and recovery operations are weather-dependent, crew-intensive, and costly. Operations are often limited to Sea State 3–4, significantly reducing operational availability to roughly 60% of the year in the North Atlantic. Fixed seabed docking stations mitigate endurance issues but introduce new challenges: they are static, detectable, and expensive to install.

To address these constraints, a consortium of technology providers (Blue Logic, Unplugged, USEA, EIVA, NTNU, SINTEF, NORCE) providers has demonstrated an alternative concept: a mobile, submerged docking station towed behind a surface vessel or Uncrewed Surface Vehicle (USV)—allowing AUVs to dock, recharge, and exchange data while remaining underwater and in motion.

subsea analogue to aerial refuelling

The concept is directly inspired by aerial refuelling in aviation. Instead of forcing the vehicle to return to base, logistics are brought to the vehicle.

In this system, a hydrodynamically stabilised towhead is deployed 10–50 metres below the surface, beneath the wave zone. The towhead maintains a steady trajectory and depth while being towed, creating a predictable docking path for the AUV. Once docked, the AUV can recharge batteries and offload mission data without surfacing.

The approach relocates the most vulnerable phase of AUV operations—from deck handling at the surface to a controlled, submerged environment.



Text: Thomas J.J. Meyer, COO, Unplugged, Kristiansand, Norway, tjm@unplugged.no
 Per Norval Boge, Principal Technology Engineer, DeepOcean, Bergen, Norway
 Helge Sverre Eide, COO, Subsea USB, Sandnes, Norway
 Geir Gyland, R&D Manager, Unplugged, Kristiansand, Norway
 Lars Gunnar Hodnefjell, R&D Manager, Blue Logic, Sandnes, Norway
 Felipe Lima (Aker BP), Stavanger



How docking works in practice

Docking is achieved using a three-stage sensor fusion strategy. At long range, an ultra-short baseline (USBL) system provides coarse positioning. As the AUV approaches, a forward-looking sonar refines relative alignment. In the final metres, optical tracking using LED markers enables precise capture.

Rather than requiring tight control from the AUV, the towhead itself performs final alignment corrections. An alignment funnel passively constrains motion during capture, after which a mechanical latching system secures the vehicle.

Crucially, the AUV does not require modification to its control system—only a standardised AUV nose interface—making the concept platform-agnostic.

Contactless power and gigabit data

Once docked, power and data are transferred wirelessly through near-field inductive coupling. The system is designed to deliver 500 W of inductive charging power and 2 Gb/s full-duplex data transfer across a small water gap (1 cm).

This pinless interface eliminates issues associated with wet-mate connectors, such as corrosion, wear, and biofouling. A 100 GB mission dataset can be offloaded in under seven minutes, enabling rapid mission turnaround while the vehicle remains submerged.

Sea trials and operational findings

The system was tested during coastal trials in Åsenfjordne (Trondheim Fjord), Norway, at depths around 55 metres. Repeated docking cycles validated mechanical capture, charging stability, and sustained high-speed data transfer under representative conditions.

Several important lessons emerged:

- Docking reliability depends strongly on towhead hydrodynamic stability and tolerance to AUV misalignment, particularly in roll.
- Sensor redundancy can be reduced without compromising performance when global USBL and sonar are effectively combined.
- Optical tracking required careful management of light pollution caused by suspended sediment.
- Thermal management of inductive elements proved necessary during extended charging periods.

Why it matters

A towed, submerged docking station introduces a new operational paradigm for underwater autonomy. It enables extended endurance, reduces exposure during recovery, and supports mobile, unpredictable logistics—particularly relevant for defence and security applications such as persistent ISR, mine countermeasures, and covert undersea logistics.

Looking forward, ongoing development focuses on higher power transfer (2.5 kW conformal inductive coils), 10 Gb/s subsea wireless data, and multi-vehicle servicing concepts. Together, these advances point toward a future where underwater systems operate persistently, supported by logistics that move with the mission rather than anchoring it to the seabed.

Want to see the system in operation?

Watch the video and learn more about the Underwater Refuelling-in-Motion project here: <https://www.unplugged.no/projects/underwater-refuelling-in-motion>

Gøy på toppen.



Alvor i bunnen.

Det er komplisert det vi driver med,
men heldigvis er ikke vi det.

Finn ut mer om oss på foxsubsea.no





R for Rental!

Some know us for muxes. Others are starting to realise what the “R” in RTS actually stands for. Rental is not an add-on. It’s a core part of what we do.

With 300+ products and 70+ trusted suppliers, our rental offering continues to grow alongside the needs of our customers. From survey and positioning equipment to subsea electronics, tooling and support systems, we focus on having what you actually need, when you need it.

No unnecessary complexity. No long lead times (if we can help it). Just well-maintained, ready-to-go equipment, backed by people who know how it works.

And if we don’t have it?
We’ll find it.

Preparing Subsea Operations

Simulation and remote systems enable step-by-step subsea ROV operations for better coordination and offshore readiness.

– We see a clear need to prepare and train personnel before they go offshore, in order for them to understand both the systems and the operations they will be part of, says Frank Juven Widme, ROV Manager at Omega Subsea.

Subsea operations often involve limited time schedules, complex equipment, and limited room for error. Traditionally, much of the learning has taken place offshore, where vessel time is costly, and conditions leave little room for trial and adjustment.

Preparation is now increasingly moving onshore. Simulation and remote operations allow teams to test procedures, build competence, and support execution in a more controlled environment.

As part of this development, Omega Subsea has made a major investment in a high-fidelity Remote Operations Centre (ROC) Simulator developed together with Offshore Simulator Centre AS (OSC). The simulator integrates real ROV topside equipment and piloting stations and is tailored to Omega Subsea's operational requirements, supporting advanced scenario-based training, multi-ROV operations, and emergency response capabilities.

Simulating real operations

Simulation makes it possible to replicate subsea operations before they take place offshore.

– The simulator allows us to train realistic scenarios and understand how different parts of an operation interact. It creates a safe space where mistakes can be made and corrected before they have real consequences, says Widme.

At the ROC, key activities can run step by step, including ROV deployment, tether management, subsea intervention tasks, crane operations, and coordination between vessel, ROV, and deck crew.

Running these scenarios in advance allows teams to identify bottlenecks, clarify roles, and align execution before mobilisation, and execution.

For trainees and apprentices, this will provide early hands-on experience in a realistic setting. For experienced personnel, it offers a way to prepare and train for specific campaigns and intervention tasks.

Supporting operations from shore

Remote operations extend this approach into live offshore work.

– In practice, expertise does not always need to be offshore to be effective. Support can be provided directly from shore while still maintaining full insight into the operation, says Widme.

From the ROC, engineers and specialists can access live data, monitor vessel activity, and contribute directly to operational decisions. This can include following ROV operations in real time, assisting with troubleshooting, or evaluating system performance as work progresses.

This makes it possible to involve the right expertise without increasing offshore headcount, improving flexibility, reducing costs, and enabling faster response during operations.



– In practice, expertise does not always need to be offshore to be effective.

Frank Juven Widme
ROV Manager

Linking preparation and execution

Combining simulation and remote operations creates a closer connection between planning and execution.

Planned campaigns can be reviewed in advance, allowing teams to work through operations step by step, clarify responsibilities, and align on how work will be carried out. By the time operations begin offshore, key elements have already been considered and validated.

Located in Bergen, the Omega Subsea ROC is located close to engineering environments and infrastructure, making it accessible to both internal teams and external partners. This enables closer collaboration across disciplines and more efficient use of resources and competence across projects.

Developing competence over time

A structured training environment also supports long-term competence development.

Simulation makes it possible to follow how personnel progress from apprentice to experienced operator through repeated, scenario-based training. This helps build a consistent level of competence and prepares personnel for increasingly complex operations.

– It's not only about initial training, but about developing people over time to be prepared for more complex operations, says Widme.

The controlled environment also supports certification processes and trade testing, ensuring consistent standards across teams.

Preparation and execution are becoming more closely connected, with increased coordination between onshore and offshore teams.

For Omega Subsea, the development of the ROC supports this way of working, where planning, training, and operational support are integrated into day-to-day operations.



Delivering project
excellence and new
technologies



DEEPOCEAN

www.deepeacegroup.com

Supporting offshore operations worldwide.

Wherever your operations take you, NOR provides the equipment, expertise, and global support to keep your projects moving.



norgroup.com



Elmotor AS

Tailor-made electric torque&speed on demand

Robotvegen 28
4341 Bryne

(47) 932 28 051
info@elmotor.no

elmotor.no

CONVERSION OF ELECTRICAL AND MECHANICAL ENERGY



PDU

Power Distribution Unit



Frequency Inverters

Filters
Soft starters
Direct-starters



Transformers Safe Earth Cabinet

Isolation guard/monitoring
Power analyzer
Current/Voltage/Power



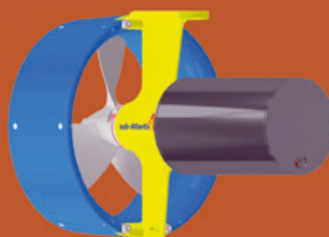
SUBSEA: Induction Motors Permanent Magnet Motors ElectroMagnets FEM (Finite Element Analysis)

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



Jotun's Journey Complete:

A New Future for Jotun with the Balder Future Project



By Iarla Lewis, Global Technology Director
Photography: Ocean Installer

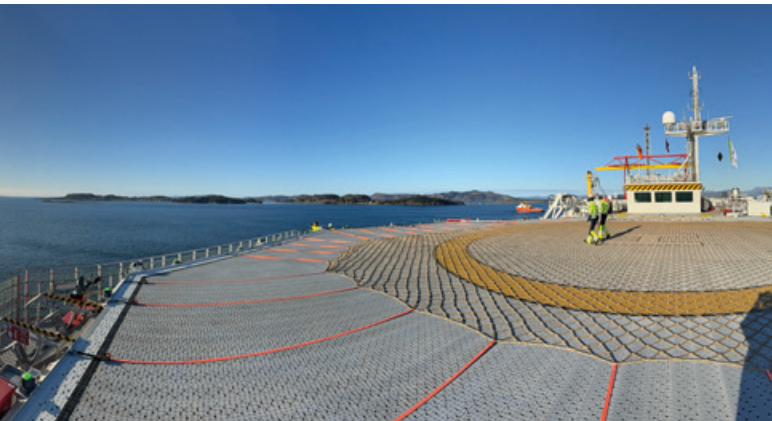
After years of meticulous planning and engineering, the Vår Energi-operated Jotun FPSO has returned to its home in the Balder field. This marks a historic chapter in Norway's offshore story and ends five and a half years of project planning and execution for Ocean Installer.

A Vision Realised

First discovered in 1967, Balder was Norway's first oil discovery. The Production didn't start until 1999, after it being PDO (Plan for utbygging og drift) approved in 1996. Since then, the field has delivered energy to Norway and beyond.

Thanks to the vision of Vår Energi and the Balder Future project, and dedication of the project teams, it will now continue producing well into the future.

A critical component to achieving this ambition is the Jotun Floating Production Storage and Offloading (FPSO), refurbished at Worley



Rosenberg in Stavanger after two decades of service. The upgrade supports 14 new production wells and one water injection well, ensuring safe and efficient operations until 2045 and beyond. Collectively, this is expected to unlock an estimated 150 million barrels of oil equivalent - a significant boost to Norway's energy future.

Following the extensive upgrade, the Jotun had to return to the Balder field. Ocean Installer and Baker Hughes executed a comprehensive Engineering, Procurement, Construction and Installation (EPCI) Consortium contract, installing:

- 96 km of flexible pipes
- 29 km of umbilicals
- Five subsea templates
- Culminating in the tow out and hook up of the Jotun FPSO.

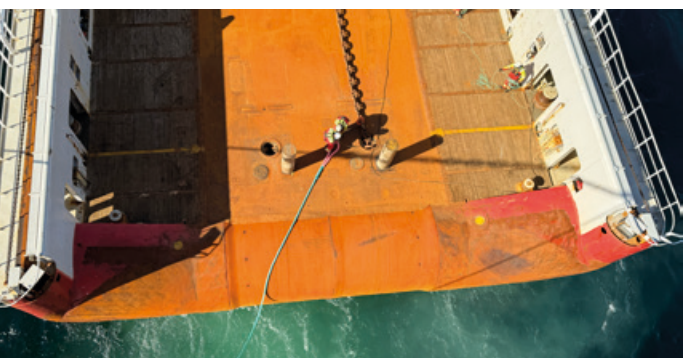
These components form the backbone of Balder Future's infrastructure, enabling safe and reliable operations.

The Tow-Out and Hook-Up

The 2025 offshore tow and hook-up built on lessons learned during the 2020 tow-in operations. Initially, the plan mirrored the 1999 tow and hook-up method, which required diving inside the turret during mooring operations.

Being a weather-sensitive and repetitive process for each mooring line, the team mitigated this weather risk by introducing In-Line Tensioners (ILTs) in each mooring line.

This innovation allowed mooring tensioning by Anchor Handling Tugs (AHTs) offshore, eliminating the need for turret diving. To enable this, an 80-metre section of chain was installed inshore, where diving could be safely executed in sheltered waters. These inshore works were completed at Åmøyfjorden before commencing the tow to its final offshore location.



Once positioned at the Balder field, the FPSO was initially held by three anchor handling vessels (AHTs) and progressively connected to mooring lines. ILT tensioning was performed in stages - first after three lines, then after six. This created a storm-safe status before completing the remaining connections.

Following mooring completion, hook-up to subsea systems and commissioning began. This complex operation involved connecting Ocean Installer-supplied flexible pipes and dynamic umbilicals, preinstalled during earlier phases.

Engineering Feats and Collaboration

The inclusion of ILTs expanded the operational weather windows, allowing execution in higher sea states. This resulted in the overall project delivery, enabling first oil within 2025.

However, towing with 80 meters of chain suspended beneath the FPSO introduced new challenges. Navigating the narrow corridor between preinstalled Mid Water Arches (MWAs), which sit shallower than the chain depth. To address this, the team employed advanced onshore operational simulations, replicating real conditions for tow masters, vessel masters, and engineers. These simulations enabled critical scenario rehearsals, environmental limit testing, and iterative refinements - ensuring flawless offshore execution.



– The long-term vision and strategy for Balder ensures long-term value creation and reinforces Norway's position as a leader in offshore energy innovation.

Larla Lewis

What's Next?

Balder Future is more than a single project - it is the foundation for continued development of the Balder area. Ocean Installer remains a key partner to Vår Energi in delivering future phases, including new wells and subsea facilities. Jotun will serve as an area host for tiebacks and exploration projects, with Balder Phase VI currently in fabrication and engineering, and offshore operations planned for 2026. The long-term vision and strategy for Balder ensures long-term value creation and reinforces Norway's position as a leader in offshore energy innovation. Ocean Installer, as an entrusted enabler, looks forward to continued contributions to Vår Energi and its partners.

Hvordan bygger studenter autonome fartøy fra bunnen av?

Sub-Horizon gir et innblikk i teknologi, utfordringer og erfaringer fra virkelige prosjekter.



Sub-Horizon er NTNU Ålesunds eneste tekniske studentorganisasjon, og jobber med utvikling av maritime fartøy. Organisasjonen har bygget 2 ROV-er og en USV. Sub-Horizon ble etablert i 2022 med formål OM å tilby et faglig miljø for teknisk engasjerte studenter. De disponerer egne lokaler med kontorplasser og verksted. Her møtes studenter fra ulike studieretninger og jobber med prosjekter. Organisasjonen består av medlemmer fra Automatisering og intelligente systemer, Mekatronikk og produktdesign, Dataingeniør, Fornybar energi og Skipsingeniør. Sub-Horizon er i stor grad avhengig av samarbeid med lokale bedrifter og partnere, som bidrar med både ressurser, kompetanse og støtte til prosjektene.

Sub-Horizon jobber for tiden parallelt med to prosjekter; en AUV («Atlas») og ASV («Selene»). AUV-en har som formål å delta i TAC Challenge på Tau, mens ASV-en skal delta i AutoDrone-konkurransen i Horten.

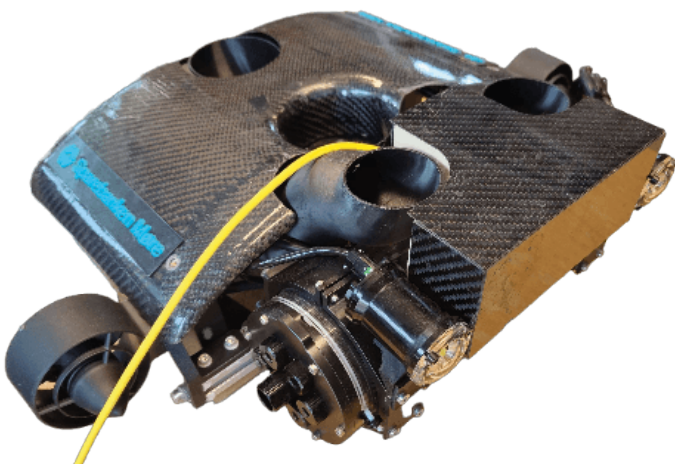
Utviklingen av ASV-en startet i desember 2025. Fartøyet er utstyrt med fire azimuth-thrustere, IMU, GPS, samt et

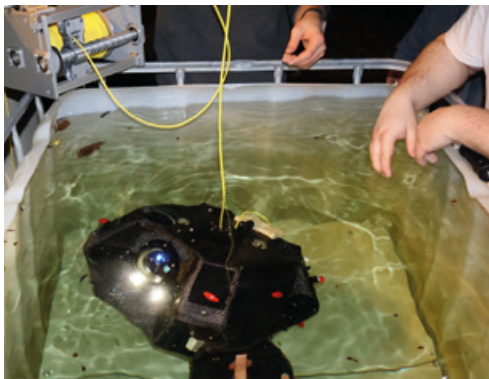
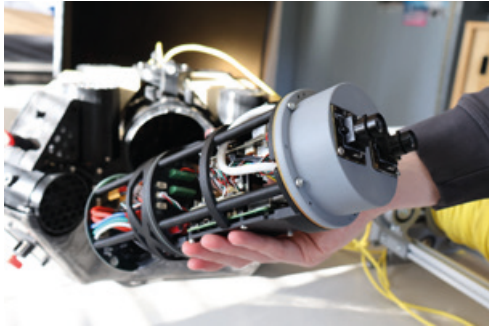
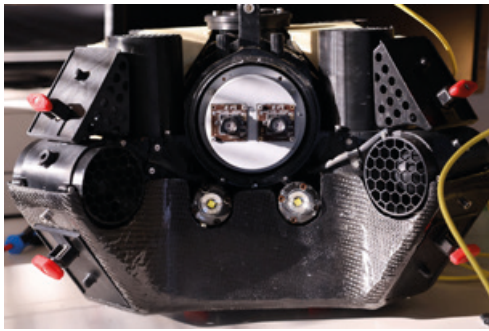
stereokamera for objektlokalisering. Fartøyet fungerer som en teststasjon for et større fremtidig prosjekt, og gir organisasjonen verdifull erfaring med autonom maritim teknologi.

TAC Challenge byr på flere utfordringer, som autonom dokking, løp og to ulike hinderløyper. For å løse oppgavene må fartøyet være i stand til å utføre dynamisk posisjonering, detektore og lokalisere bøyer og andre fartøy i sanntid, samtidig som det tar beslutninger om hvordan det skal manøvrere rundt disse objektene.

ROV-en («Atlas») ble designet høsten 2024, og byggingen begynte i januar. Den ble designet med lærdom fra ROV-en Chronus i tankene. Chronus er det første prosjektet som ble gjennomført av Sub-Horizon, den vant 3. plass og innovasjonsprisen på TAC 2024. ROV-en var opprinnelig designet for deltakelse i TAC 2025. Den ble bygget for å være modulær og manøvrerbar. ROV-en kan bevege seg i alle frihetsgrader, og er designet for å ha nøytral oppdrift. ROV-en har også litium-ion-batteripakker, og tilhørende kammer. Første sjøtest av ROV-en var utenfor Trondheim i slutten av mars 2025 sammen med Vortex.

For å forberede seg til TAC Challenge 2026 har en gruppe Sub-Horizon-medlemmer arbeidet med forbedringer av ROV-en. Dette inkluderer forbedringer i sensorikk og kontrollsystem, med fokus på TAC som del av en bacheloroppgave. En sentral utfordring under vann er posisjonsestimering, ettersom GPS ikke er tilgjengelig. Dette skaper behov for alternative metoder. Etablerte løsninger inkluderer Doppler Velocity Log (DVL) og andre akustiske posisjoneringssystemer, men disse er ofte svært kostbare og dermed lite tilgjengelige for studentprosjekter. Bacheloroppgaven forsøker å løse dette problemet, og går ut på å lage et kostnadseffektivt posisjonsestimeringssystem. Løsningen benytter en IMU-klynge og et selvlaget stereokamera. Disse kan utføre sensorfusjon for





å estimere posisjonen til ROV-en. Dette oppnås gjennom et treghetsbasert navigasjonssystem (INS) som kombinerer data fra stereokamera og flere treghetsmålingsenheter (IMU). INS brukes for å få et bedre estimat over hvor ROV-en befinner seg i rommet. Et godt estimat av ROV-ens posisjon er nødvendig for å utføre navigasjon, noe som muliggjør autonomitet. Det er trent en maskinlæringsmodell basert på videoer og bilder fra TAC Challenge 2024 for objektgjenkjenning. Modellen brukes sammen med stereokamera for å gjenkjenne og lokalisere ventiler og ArUco-koder. For å teste løsningen ble det utviklet en testtrigg med ArUco-koder og en ventil, som simulerer oppgavene som man møter i TAC.

Fra Sub-Horizon er det fem medlemmer som deltar i TAC-konkurransen. Laget består av nestlederen og fire medlemmer som har gjennomført bacheloroppgave gjennom Sub-Horizon. Deltakerne studerer Automatisering og intelligente systemer. Selv om laget som reiser til TAC kommer fra samme studieprogram, har de et bredt spekter av kompetanse. Dette inkluderer mekanisk arbeid, elektronikk og programmering. Sub-Horizons neste prosjekt vil være en kombinasjon av prosjektene gjort så langt. Målet er å bygge en USV som er i stand til å ta med ROV-en ut på sjøen, slippe den, slik at den kan gjennomføre operasjoner, for så å bli tatt med tilbake til land.



The Right Subsea Basket for Every Job

Saga Subsea provides high-quality subsea baskets available exclusively for rent, designed for safe and efficient handling of equipment in demanding offshore environments.

Our extensive inventory supports a wide range of subsea operations across Norway and Europe, helping operators maximize efficiency and safety. Browse our full equipment catalog or contact our experts for immediate assistance.



Want to know more? sagasubsea.no