

D
Y
P

Saga Subsea

Utfordrer de etablerte grensene for boreverktøy

- / Før FU-faget så dagens lys
- / Medlem i fokus: NUI
- / Robust rengjøring av rør subsea
- / Under-Ice access with Mini-ROVs



Forening for fjernstyrt
undervannsteknologi

1. 2026





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.

DYP

Godt nyttår og velkommen til seminar!



Stig Hjorth



Nytt år står for døren, og med det kommer både forventninger og spørsmål. 2025 har vært et år med store bevegelser i olje- og gassindustrien – noen lyspunkter, noen utfordringer – og vi merker at bransjen er i endring. Det gir oss grunn til å tenke nytt, men også til å være forsiktig optimistiske. For midt i omstillingene ser vi fortsatt høy aktivitet, sterke fagmiljøer og en vilje til å finne løsninger sammen.

Denne viljen blir ekstra tydelig når vi samles. Allerede torsdag 29. januar møtes vi på Clarion Hotel Air til årets FFU-seminar. Programmet er klart, og det lover godt: varierte foredrag, spennende prosjekter og et utstillingsrområde som er fullbooket. Dette er dagen hvor vi deler erfaringer, utfordrer tankesett og bygger nettverk – alt det som gjør undervannsbransjen så dynamisk.

Og som om ikke det var nok: TAC Challenge er tilbake i 2026! FFU er stolt sponsor av denne arenaen for morgendagens undervannshelter. Her får studentlag fra hele verden teste ideer og teknologi under realistiske forhold – en unik mulighet til å koble innovasjon, rekruttering og samarbeid. Det er inspirerende å se hvordan engasjementet vokser år for år, og vi gleder oss til å følge utviklingen videre.

Vi vet at året som kommer vil by på både muligheter og krevende spørsmål. Men vi tror på kraften i fellesskapet, på kunnskapsdeling og på teknologien som stadig tar nye steg. I denne utgaven av DYP finner du artikler som speiler nettopp dette – fra nyvinninger til refleksjoner om fremtidens kompetanse. Du kan også lese mer om historien bak FU-faget (fjernstyrt undervannsteknologi) – en reise som har formet bransjen vi står i dag. Vi håper du lar deg inspirere, og vi ser frem til å møte mange av dere på seminaret i januar.

God lesing – og godt nytt år!



Forening for fjernstyrt undervannsteknologi

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
japelandl@oceanengineering.com
Ta kontakt ved interesse for artikkel i DYP

Produksjon Apriil
Forsidefoto: Kronprins Haakon Vessel during expedition. Vegard Stürzinger, NP

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

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



FØLG OSS

1. 2026

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.deeppoceangroup.com



Velkommen til FFU-seminaret

29. januar 2026

Clarion Hotel Air, Sola

PROGRAM

Konferansier: *Knut Nilsen*, Inventas

- 08:00 - 09:00 ■ **Utstillingsområdet åpner, morgenkaffe, registrering**
- 09:00 - 09:05 ■ **Velkommen** / *Stig Hjorth*, Styreleder FFU, Vår Energi
- 09:05 - 09:20 ■ **Historien om hvordan Norge etablerte seg i verdenseliten innenfor subsea** / *Arnfinn Nergaard*
- 09:20 - 09:40 ■ **Equinor - USV Deployment: From Qualification to Operation**
Julian Guy Bell, Survey Specialist / *Hans Kristian Kvangardsnes*, Project Manager USV and UID implementation / *Kenneth André Fosså*, IMR Engineer
- 09:40 - 10:00 ■ **SINTEF Ocean - 3D Sonars for Subsea Autonomy**
Sveinung Ohrem, Forskningsleder, SINTEF Ocean
- 10:00 - 10:40 **PAUSE**
- 10:40 - 10:55 ■ **Mechman - Design og gjenbruk av subsea oppdrift**
Åsmund Voster, Daglig Leder, Mechman AS
- 10:55 - 11:15 ■ **C-Tecnics - Små størrelser, store muligheter**
Magnus Lindberg, Managing Director & Co-owner, C-Tecnics
- 11:15 - 11:35 ■ **Bjørnsen Advokatfirma - Corrosion & contract**
Lars Heskje, Advokat / Partner, Bjørnsen Advokatfirma AS
- 11:35 - 12:50 **LUNSJ**
- 12:50 - 13:10 ■ **Dypheimr - Fra Akva til Subsea – AI under vann**
Even Bringsdal, CEO / Founder, Dypheimr AS
- 13:10 - 13:30 ■ **OceanOne - Gel Pumping Subsea**
Evy Ann Sola, Commercial Manager, OceanOne
- 13:30 - 13:50 ■ **Ocean Installer - Åsgard Compressor Module Change-out**
Helen Tunander, Project Manager, Ocean Installer
- 13:50 - 14:35 **PAUSE**
- 14:35 - 14:55 ■ **Project Lion Cage**
Tor Indstøy, Vice President, Risk management & Threat intelligence Telenor Group / *Arild Tjomsland*, Spesialrådgiver, Universitetet i Sørøst-Norge
- 14:55 - 15:15 ■ **RenOcean - Smarter Seabed Excavation in Challenging Clay Conditions**
Jan Erik Larsen, CTO, RenOcean / *Even Hoff*, Project Manager, RenOcean
- 15:15 - 15:30 ■ **Quiz**
- 15:30 **PROGRAM SLUTT**
- 16:00 - 17:00 ■ **Årsmøte FFU**

Seminarsiden
på ffu.no



Vel møtt!



Open doors!

RTS is expanding our Norway capacity with a brand-new 2,000 m² warehouse, designed to support shorter turnaround time, better workflows, and further growth. Behind this door, we're building even more capability to serve our customers, now and in the future.

At the same time, our UK team has moved into new and upgraded premises. This has tripled their floorspace, giving them room to scale, innovate, and move even faster.

We've also proudly welcomed J1W into the RTS family, strengthening our tooling expertise and adding more technical depth across the group.

With open doors in Norway, UK, Spain, EU/Mediterranean, Brazil, Singapore, US and the UAE, RTS delivers service worldwide.

You're invited, contact sales@rts.as or sales.uk@rts.as for more info.

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.

Et halvt århundre i dypet

Når mennesker skal ned på dypet og utstyr skal tåle flere tusen meters trykk, er det ingen rom for feil. NUI har i 50 år bidratt til utvikling og økt sikkerhet innen bemannede og ubemannede undervannsoperasjoner over hele verden.

Et tilbakeblikk: 50 år med kompetanse

NUI startet som Norsk Undervannsinstitutt i 1976 med fokus på bemannede undervannsoperasjoner, hyperbarmedisin, sikkerhetsopplæring og undervannsteknologi. Etter hvert har virksomheten utviklet seg til å bli et spesialisert test- og verifikasjonssenter for avansert undervanns- og trykkteknologi.

I dag er NUI eid av en ideell organisasjon og er anerkjent som uavhengig tredjepart for testing, verifikasjon og rådgivning. Rapportene fra NUI brukes ofte som grunnlag for formell sertifisering av utstyr og komponenter hos klasseinstitusjoner.

- All testing og utvikling skjer i tett samarbeid med kunden, sier administrerende direktør Rolf Røssland.
- Vår oppgave er å dokumentere at utstyret tåler planlagt trykk og at resultatene holder høy kvalitet før det settes i operasjon. Å avdekke svakheter tidlig eller få bekreftelse på at alt fungerer, er som regel god økonomi for kundene.

Foto: NUI





De hyperbare kamrene hos NUI brukes til trening, testing og beredskap for dykkere under kontrollerte forhold.



Rolf Røssland, administrerende direktør i NUI, har lang erfaring med undervannsoperasjoner og sikkerhetsarbeid.

NUI

- Etablert: 1976
- Hovedkontor: Gravdalsveien 245, Laksevåg, Bergen.
- Ansatte: 19 faste, og 15 rådgivere innen undervannsoperasjoner, regelverk, standarder og medisin.
- Tjenester: Hyperbar trykktesting, collapse-testing, laboratorietjenester, undervannsoperasjoner, beredskapssenter for hyperbare livbåter, rådgivning og sertifisering.
- Kunder: Norske og internasjonale operatører, kontraktører og leverandører.
- Styrke: Kombinasjon av unik erfaring og teknologi, i en ramme av nøytralitet og innovasjon.

Denne erfaringen, kombinert med teknologisk kontinuitet, gjør NUI til en unik aktør som har fulgt undervannsindustriens utvikling fra manuelle dykk til moderne fjernstyrte systemer. I tillegg til en unik forståelse for hva som skal til for å operere under ekstreme forhold.

Betydning for bransjen

Undervannsindustrien opererer under høyt trykk og strenge krav til sikkerhet, miljø og dokumentasjon. NUI fyller en kritisk rolle ved å gi trygghet, standardisering og kvalitetssikring.

– Hos oss avdekkes svakheter før utstyret settes i drift. Det sparer kundene for kostbare feil og problemer i felt. Dette reduserer risiko, sparer kostnader og kan redde liv, sier Røssland.

Internasjonal rekkevidde

NUI har en sterk internasjonal profil. Omtrent halvparten av kundene innen test og verifikasjon kommer fra land utenfor Norge.

– Flere kunder innenfor samme segment tester hos oss. Det er veldig spredt over verden, sier Røssland.

Tester omfatter et bredt spekter av undervannskomponenter og -systemer. Kundene kommer blant annet fra USA, Kina, India, Tyskland og Storbritannia. Den internasjonale profilen gir NUI verdifull innsikt i globale trender og behov.

Fremtiden under dypet

NUI hviler ikke på laurbærene. Nye standarder, økte krav til testing og interesse for dypere havområder gjør kontinuerlig utvikling nødvendig.

– Vi ser et økt ønske om dypere testing enn vi har kapasitet til i dag. Vi planlegger å trykkteste ned til 14 000 meter, sier Røssland.

Med 19 faste ansatte og et bredt rådgivernettnettverk ønsker NUI å fortsette å være ledende.

– Målet vårt er å utvikle kompetanse kundene bruker. Vi ønsker også å være best på trykktesting og teknologisk utvikling. Men ikke nødvendigvis være den største aktøren, avslutter han.



NUI sine trykktanker Asterix og Obelix. De muliggjør hyperbar testing og kollapsesting av undervannskomponenter ved trykk tilsvarende opptil flere tusen meters dyp.

Non-profit og nøytralitet som styrke

En av NUI sine største styrker er kombinasjonen av høy fagkompetanse og tydelig uavhengighet. NUI eies av en ideell organisasjon, Operatørselskapenes forening for hyperbar livbåtberedskap (OFHB), noe som gir selskapet frihet til å prioritere kvalitet og sikkerhet fremfor kommersiell gevinst.

– Målet vårt er at kundene alltid skal oppleve reell verdi av arbeidet som gjennomføres hos oss. Vi beskytter konfidensiell informasjon, men leverer ny kunnskap og dokumentasjon som gjør operasjonene sikrere, mer effektive og i tråd med gjeldende krav, forklarer Røssland.

Som ideell organisasjon har NUI ingen egeninteresse i salg av utstyr eller løsninger. Rollen er å være en faglig, nøytral tredjepart som kan stille de riktige spørsmålene, teste det som må testes – og dokumentere det som faktisk fungerer.

– Vi er anerkjent som en uavhengig og nøytral aktør, både nasjonalt og internasjonalt. Det handler om tillit, og om å være konsekvent på fag og integritet, sier Røssland.

Aktiv i FFU-fellesskapet

NUI har vært medlem i Foreningen for fjernstyrt undervannsteknologi (FFU) i flere år og verdsetter tilgangen til fagmiljø, møteplasser og kompetansedeling.

– Medlemskapet gir oss mulighet til å møte kunder og samarbeidspartnere, samtidig som vi henter erfaring fra bransjen. Det styrker både kompetansen og nettverket vårt, og er en viktig arena for å forme fremtidens standarder, avslutter Røssland.

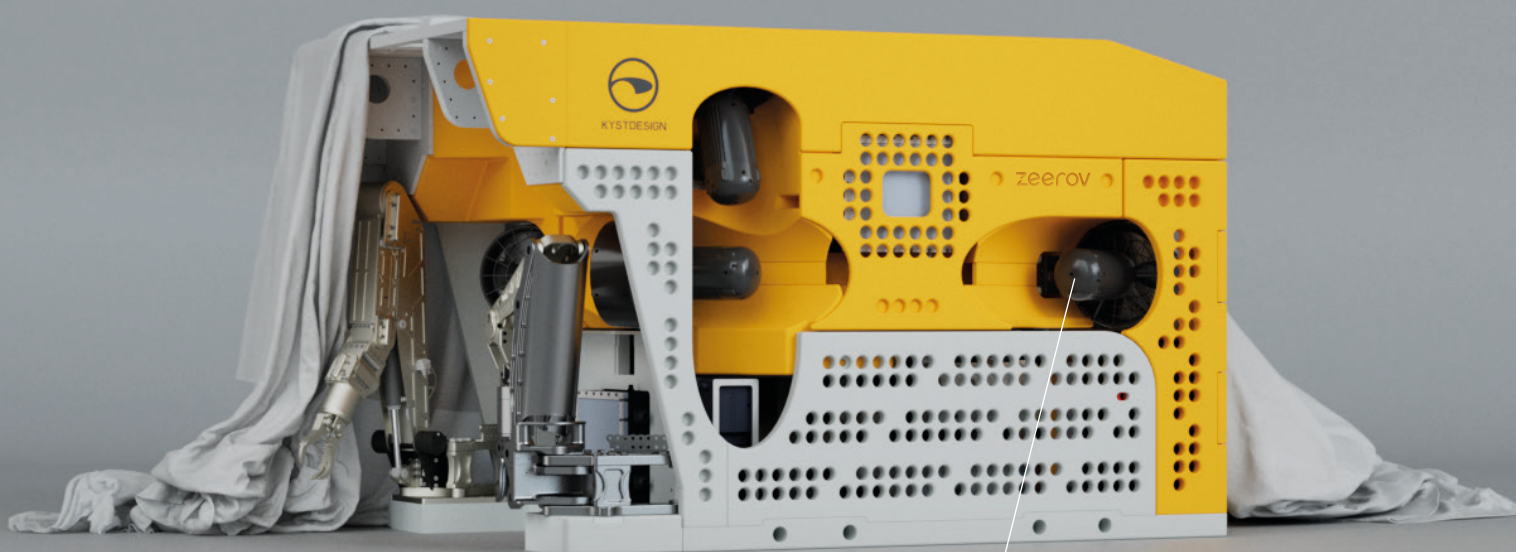
Hva NUI tilbyr

NUI har kompetanse i hele spekteret relatert til undervannsteknologi og operasjoner fra utvikling til sertifisering og planlegging til gjennomføring:

- **Hyperbar trykktesting og funksjons- og kollapsesting:** Verifiserer at komponenter tåler ekstreme dybder og belastninger. Testingen utføres i trykktanker som kan simulere forhold tilsvarende opptil 10 000 meters havdyp (1000 bar). Med både gass og væske som testmedier, som også bekrefter strukturell integritet under ekstreme trykkforhold.
- **Laboratorietjenester:** Materialtesting, off-gassing-analyser, sedimentprøvetaking og kjemiske analyser, og utgjør et viktig bidrag til helse, miljø og sikkerhet (HMS).
- **Rådgivningstjenester:** Bistår kunder i oppfølging av både bemannede og ubemannede undervannsoperasjoner. Alt fra planleggingsfase til gjennomføring, for å sikre effektive og trygge operasjoner i samsvar med gjeldende standarder og regelverk.
- **Testfasilitetene våre** er ikke bare en test. Vi tilrettelegger utstyr, slik at det faktisk fungerer under trykk, med hydraulikk, strøm og fiber, forteller Rolf Røssland.

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



KYSTDESIGN

TAC Challenge 2026



15 – 19 juni
Tau Autonomy Center

Der fremtidens talenter møter ekte utfordringer

TAC Challenge er en internasjonal konkurranse for studenter og unge talenter innenfor undervannsteknologi og droner.

I 2026 samler vi ambisiøse deltakere, ledende fagmiljøer og næringslivet for å løse reelle problemstillinger, med reell verdi.

For partnere er TAC Challenge **en unik arena for synlighet, rekruttering og samfunnsbidrag.**

Hva skjer under TAC Challenge?

Fem fulle dager med teknologitesting, demonstrering i sjø og basseng, tekniske presentasjoner, bedriftspresentasjoner og sosiale aktiviteter. Vi tilrettelegger for læring, innovasjon, nettverksbygging og rekrutteringsaktiviteter. Det blir også avholdt et seminar der operatører og ledende leverandører legger frem sine visjoner, planer og fremgang i fagfeltet, samt utstiller plasser til bedrifter.

Joint Industry Project (JIP)

I 2026 så skal TAC Challenge driftes som en JIP, et samarbeidsprosjekt mellom partnere fra næringen og andre relevante områder. Listen over partnere begynner å vokse!

Styringsgruppe

En styringsgruppe skal forme, organisere og gjennomføre konkurransen. Denne styringsgruppen vil bestå av blant annet medlemmer fra partnerne og andre interessenter.

Finansiering

Prosjektet finansieres av partnere og alt overskudd vil gå til neste års konkurranse.

Hvorfor bli partner?

Rekruttering

Direkte tilgang til hundrevis av engasjerte studenter nasjonalt og internasjonalt.

Profilering

Synlighet i et internasjonalt fagmiljø innen undervannsteknologi.

Innovasjon

Bidra til utvikling av nye ideer og løsninger sammen med unge talenter.

Næringsutvikling

Støtte et initiativ som bygger kompetanse, samarbeid og næringsutvikling.

Vil dere være med?

TAC Challenge 2026 bygges i samarbeid med ledende og engasjerte bedrifter som vil **investere i mennesker, idéer og fremtiden.**

Ta kontakt for partnerskap og mer informasjon:
challenge@tauautonomycenter.no

www.tacchallenge.com





imenco
SMART SOLUTIONS



En evolusjon og en revolusjon:
Administrerende direktør i Imenco Future
Technologies, Daniele Petrone, er svært
fornøyd med at Imenco Future Technologies
kan tilby avansert AI-teknologi
i sine kameraløsninger

Imenco Future Technologies

lanserer ny kamera- serie med integrert AI-teknologi

Etter flere tiår med teknologiutvikling under vann lanserer Imenco nå sin nyeste generasjon undervannskameraer. Ifølge selskapet er dette ikke bare en ny kamerateknologi, men starten på en ny måte å bruke visuelle sensorer i krevende undervannsoperasjoner.



OrcaM er ett av tre nye kamera som nå er lansert med integrert AI-sensorikk.



Timothy Snyder, Temerty Chair in Modern European History, University of Toronto, forteller Kvalevåg.

Norsk innovasjon – utviklet i Norge og Storbritannia

Imenco har sitt opphav i Haugesund og er et norsk ingeniørselskap som leverer smarte, integrerte teknologiløsninger til offshore olje og gass, fornybar energi, havbruk, maritim og marin sektor samt industrielle markeder globalt. Med over 40 års erfaring innen undervannsoptikk bygger den nye kameraserien videre på solid teknologisk arv.

Kameraene er utstyrt med Imencos nyeste videokoder, **MillieOne** (Multiple Input Low Latency Encoder). I tillegg til å levere video med lav forsinkelse og høy kvalitet, fungerer MillieOne som en plattform for å kjøre AI-applikasjoner direkte i kameramodulen – såkalt «edge»-integrasjon. Dette gjør det mulig å behandle data lokalt i miljøer med begrenset båndbredde, uten å måtte sende informasjon videre i systemet for analyse.

Bruksområdene er mange. Kameraene kan blant annet lese ArUco-koder for å beregne avstand og vinkel til objekter, og dermed avlaste hovedprosessoren i autonome undervannsfarkoster ved automatisk landing på ladeplattformer. MillieOne har også kapasitet til objektgjenkjenning, noe som åpner for artsdeteksjon og telling innen havforskning, samt identifisering av anoder og strukturer på rørledninger. I tillegg kan systemet benyttes til avlesing av analoge og digitale instrumenter, med videre overføring av data via akustisk modem.

Bakoverkompatibel oppgraderingsmulighet

I tillegg til den nye kameraserien som nå lanseres, har selskapet også sikret at selskapets bestselgende Orca-kamera er bakoverkompatibelt med de nye AI-funksjonene.

Administrerende direktør i Imenco Future Technologies, **Daniele Petrone**, beskriver lanseringen som både en evolusjon og en revolusjon. Teknologisjef for Subsea Visuals, **Vidar Kvalevåg**, understreker at kameraet ikke lenger bare registrerer, men aktivt tolker omgivelsene.

– Dette er bare begynnelsen. Nå ønsker vi å samarbeide tett med kundene våre for å utvikle nye applikasjoner og løse reelle utfordringer på tvers av sektorer, avslutter Kvalevåg.



Teknologisjef for Subsea Visuals i Imenco Future Technologies, Vidar Kvalevåg, ser frem til å diskutere hvilke nye muligheter selskapets kunder får med denne nye kamerateknologien.



FUTURE TECHNOLOGIES

Introducing the MillieOne series

Intelligent cameras for the ocean industries



Orca^M



Blue^M



Goblin^M

- The MillieOne is built on Subvis - a trusted and tested technology
- Backward compatible upgrades available to Orca Subvis
- Advanced and reliable cameras for the subsea industry
- A market leading platform with AI functionalities
- Integration of customer applications
- New streaming formats
- NDAA Compliant



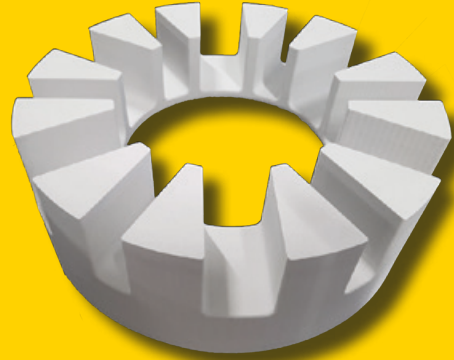
Find out more about the MillieOne series by scanning the QR code

future-technologies.no

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



Test & Verification Services

Prevent downtime before it happens.
Test equipment early

NUI helps you catch issues, optimize performance, and extend equipment lifesaving time, money, and risk.

NUI provides

- A wide selection of hyperbaric test chambers
- Pressure capabilities up to 1000 bar
- Both liquid and gas test media
- Multiple test types
- Test volumes up to 50 cubic meters
- Highly competent and experienced personnel
- Component and full system testing

test first
deploy with confidence



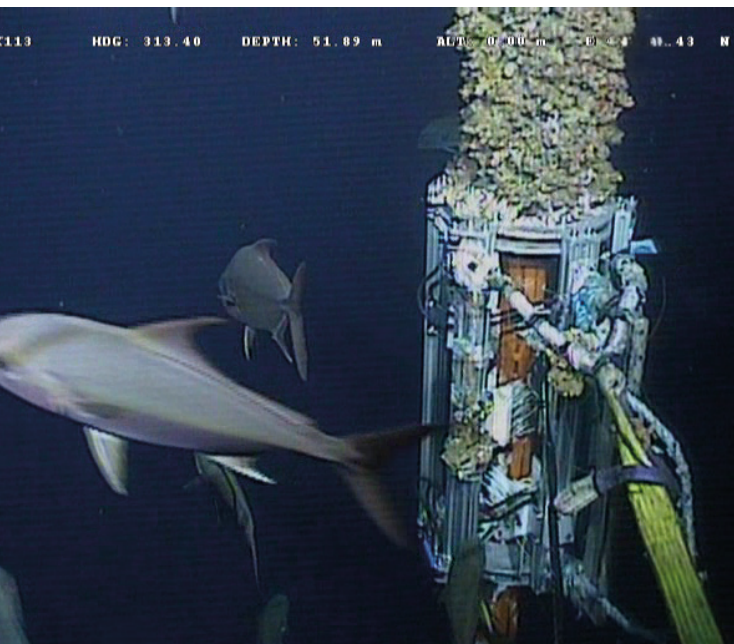
www.nui.no



+47 559 42 800



post@nui.no



Robust rengjøring av rør subsea

FlexiTRIC er utviklet for mekanisk fjerning av kraftig marinbegroing på fleksible risere, fortøyningslinjer og andre offshorekomponenter, med fokus på enkelhet og driftssikkerhet.

Marin begroing gir store belastninger

Marin begroing på fleksible risere bidrar til en betydelig økning i både vekt og hydrodynamiske laster. Egenvekten til blandet marinbegroing ligger typisk på rundt 1300–1400 kg/m³, og begroingstykkelser over 150 mm er ikke uvanlig i tropiske farvann.

I en operasjon ble vektreduksjon etter rengjøring estimert til 5,3–5,7 tonn over en 50 m lang seksjon av en 470 mm fleksibel produksjonsriser. Når slike tall multipliseres over et komplett riser-system, blir den totale lastreduksjonen betydelig.

FlexiTRIC – mekanisk arbeidshest for krevende forhold

FlexiTRIC er et hydraulisk verktøy konstruert for tøffe rengjøringsoperasjoner. Verktøyet kombinerer:

- Plog, som bryter opp hard begroing, inkludert korallvekst og store skjellkolonier.
- Segmenterte gummielementer, som sikrer presis sentrering og drar av marinbegroing uten å skade beskyttende kappe på risere og rør.

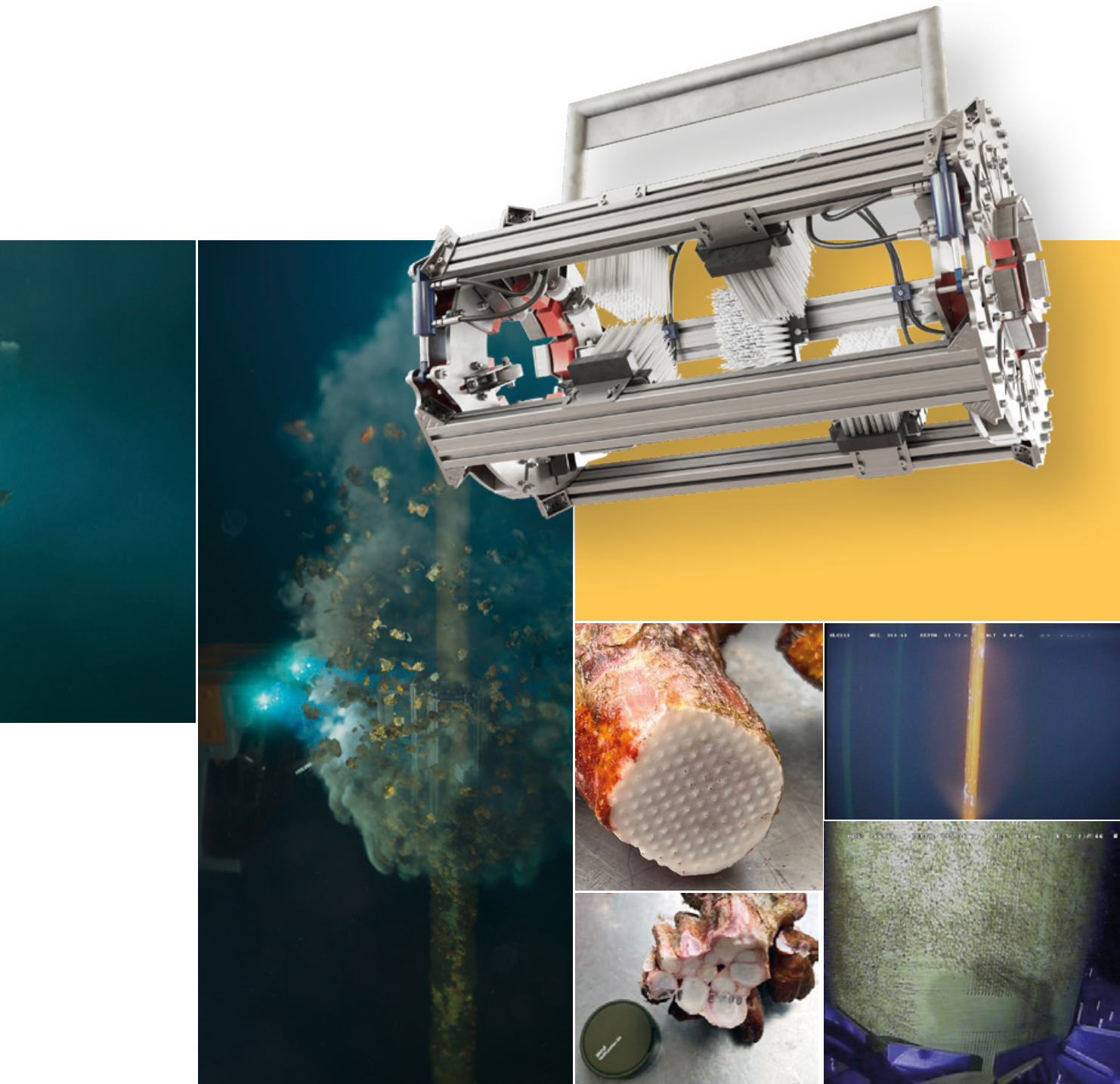
- Børster, som fjerner restmateriale og klargjør overflaten for inspeksjon.
- Hydraulisk åpning og lukking av verktøyet for enkel operasjon med ROV.

Verktøyets innerdiameter kan justeres i 5 mm-trinn, og fire hovedstørrelser (S–XL) dekker alle størrelser riser eller rør fra 100 til 500 mm. Verktøyet kan hurtig tilpasses hver riser for optimal rengjøring.

Feltoperasjoner i Vest-Afrika

I 2024 ble FlexiTRIC brukt på flere risere i Vest-Afrika, hvor begroingen hadde akkumulert over 10 år uten noen form for rengjøring. Her var det flere faktorer som gjorde dette utfordrende:

- Rankefotinger (Rur/Barnacle) på 15–20 cm, enkelte større.
- Kompakt hard vekst gjennom store deler av vannkolonnen.
- Tauverk og fiskerirelatert søppel som hang fast i koloniene og rørene.
- Økning av diameter som i noen tilfeller var nært en dobling.



Verktøyet var stabilt og hadde god kontakt, selv i de øverste 60–80 meterne hvor begroingen var hardest og tykkest. Plogen håndterte store variasjoner i motstand, mens de elastiske senteringssegmentene holdt verktøyet stabilt, også ved ujevn geometri.

Hvorfor redusere vekt og diameter?

For fleksible rør er tre av de viktigste konsekvensene av marin begroing:

1. Økt egenvekt og endrede dynamiske laster

Et tyngre rør gir større belastninger på termineringer og økt mekanisk spenning. Økt masse vil også endre bevegelsesmønster og kan påvirke designkriterier som levetidskalkulasjoner for tretthet.

2. Økt hydrodynamisk diameter

Marin begroing øker rørets effektive ytre diameter og endrer dermed den totale sidelasten fra strøm og bølger. Det kan også skape større turbulens rundt røret, som igjen endrer bevegelsesmønsteret til røret. For et fleksibelt rør vil en dobling av diameter gjøre at sidelasten blir mer enn fire ganger høyere i samme strømningsprofil.

3. Overflatekontakt og slitasje

Et større tverrsnitt øker risikoen for kontakt, gnisning og skader på rør og nærliggende strukturer. Faren for skade på beskyttende ytterkapper kan reduseres ved regelmessig rengjøring.

Global bruk og dokumenterte resultater

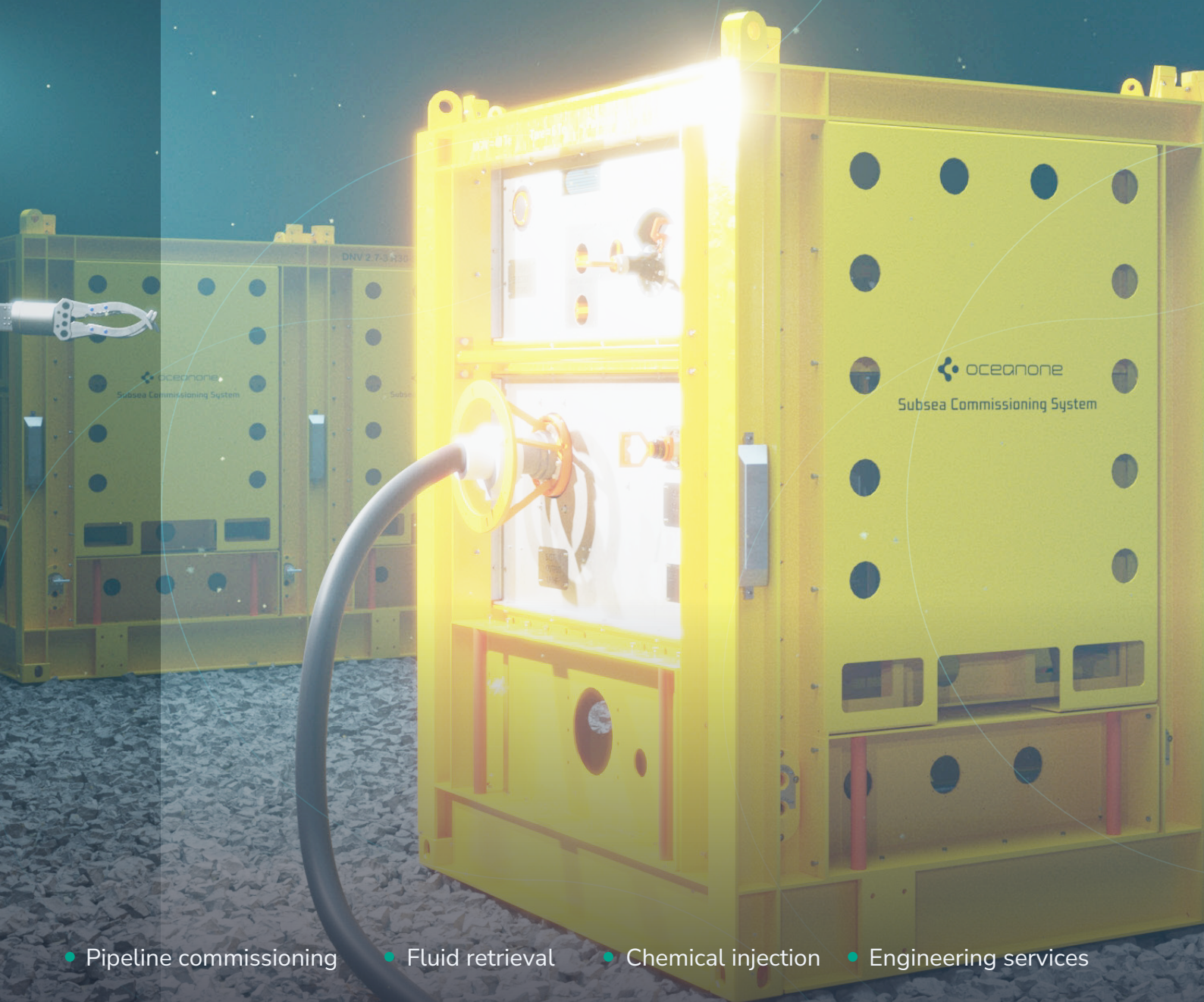
FlexiTRIC er de siste årene brukt i prosjekter i Europa, Afrika og Asia. I løpet av én enkel 13-dagers mobilisering i Vest-Afrika ble det fjernet omkring 159–171 tonn marin begroing fra 30 fleksible risere og umbilicals. Alle ble rengjort fra 30–300 meters dybde, med betydelig reduksjon i både drag og vekt.

FlexiTRIC er et robust og driftssikkert verktøy for rengjøring av fleksible stigerør og andre runde geometrier under krevende forhold. Feltresultater viser at mekanisk fjerning av marin begroing gir betydelige gevinster, inkludert lavere last, redusert bevegelse og mindre risiko for mekanisk slitasje. Dette gir bedre forutsetninger for inspeksjon og levetidsstyring.



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
- Chemical injection
- Engineering services



Evvy Ann Sola
Commercial Manager

+47 454 76 137
eas@ocean-one.no

Subsea Test Tools

INSULATION RESISTANCE • ELECTRICAL TDR • OPTICAL TDR • SUBSEA SENSORS



C-Kore
Simplify Subsea Testing



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

www.c-kore.com



Elmotor AS

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)

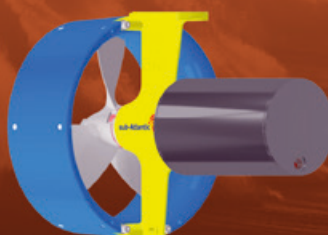
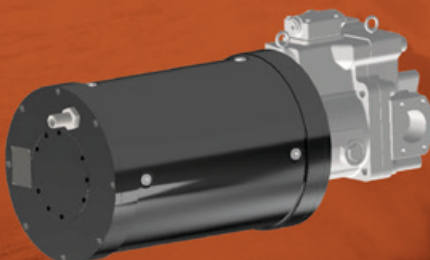
Motor options:
Motor-Monitoring
Encoder-Feedback
Hall sensor
Temperature
measuring



Hydraulic Power Unit

Pump
Thruster
Gear-box
Linear moment
Propulsion
Renewable Energy

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



Før FU-faget så dagens lys:

kampen for et nytt fagbrev

Vi går tilbake til 1980-tallet, til årene med intense forhandlinger, lobbyvirksomhet og målrettet arbeid fra klubbliderne og partene i arbeidslivet. Som til slutt sikret etableringen av et formelt fagbrev for ROV-operatører.

Tekst: Anniken Veland Sætre April

Dette er historien før FU-faget ble en realitet. En oppfølger til vår tidligere artikkel «Et yrkesliv under havoverflaten» fra 2. utgave i 2025.

En bransje uten felles rammer

Da ROV-teknologien vokste frem offshore på 1980-tallet, var industrien ung og ustrukturert. Operatørene kom fra alle bakgrunner. Noen fra mekaniske fag, noen fra elektro, og noen uten formell utdanning i det hele tatt.

Pål Schiefloe, som satt i styret i Offshore Service Selskapenes Landsforening (OSSL) fra 1990, beskriver tiden slik:

– I starten på ROV-bransjen ble folk rekruttert med svært forskjellig bakgrunn. Ja, alt fra søndagsskole til ingeniørutdanning. Mange ble rekruttert med mekanisk eller hydraulisk kompetanse, andre med elektro og elektronikk. Automasjon var relativt nytt på den tiden.



Pål Schiefloe var med på å få FU-faget etablert. Foto: privat

Både arbeidsgivere og arbeidstakere så behovet for et fagbrev som kunne gi bransjen profesjonelle rammer og sikre kompetansen i et miljø der feil kunne få store konsekvenser.

De første forsøkene, og de første hindringene

Allerede mot slutten av 1980-tallet begynte miljøer i Stolt Comex Seaway og NOPEF-klubbene å diskutere et eget fag for undervannsoperatører. Det ble etablert komiteer, faggrupper og arbeidsutvalg.

Men så kom de store utdanningsreformene.

Svein Tore Bjelland, som på den tiden var sekretær i Stolt Comex Seaway sin OFS-klubb, forteller at arbeidet med et eget fagbrev startet allerede rundt 1989. Prosessen møtte imidlertid tidlig motstand. Først ble initiativet stanset av Reform 94, og da bransjen tok opp arbeidet igjen, ble det på nytt blokkert av Reform 97. Slik ble utviklingen av faget satt på pause flere ganger, men ønsket om et formelt fagbrev forsvant aldri.

OSSL etableres, og fagbrev blir en hovedsak

I 1989 ble Offshore Service Selskapenes Landsforening (OSSL) etablert som en del av NHO. Det ble et avgjørende steg. Serviceselskapene stod utenfor OLF, men via OSSL fikk de en formell arena for å løfte fagbrevsspørsmålet. Schiefloe beskriver perioden slik:

– En av de største oppgavene vi holdt på med den gang var en tariffavtale. Men en av de andre store oppgavene var fagbrev for ROV. Dette ble et samarbeidsprosjekt mellom OSSL, NOPEF, OLF og Opplæringskontoret i Rogaland.

For første gang jobbet arbeidsgivere og arbeidstakere tett sammen om et felles mål. Og i motsetning til tariff-forhandlinger, gikk denne prosessen overraskende smidig.

– Det var et samarbeid som fungerte godt. En stor kontrast til tariff-forhandlinger, forteller han videre.

Hvorfor fagstatus?

- FU-bransjen er en virksomhet i vekst og vil derfor ha økende rekrutteringsbehov. Det er av stor betydning å få fagutdanning forankret i skoleverket slik at ungdom, og i større grad jenter, kan rekrutteres til bransjen.
- Ved etablering av FU-faget i skoleverket, vil en kunne videreføre kompetanse til høyere utdanning innen FU-fag og undervannskonstruksjoner.
- Formelle kompetansekrav styrker den internasjonale konkurranseevnen.

Kompetansekrav for FU personell

- Det er ingen gjeldende formelle kompetansekrav for FU-personell!

• FU-personell omfattes av standard krav for arbeid på norsk sokkel; Sikkerhetskurs Leiro 1 & 3, bevisertifikat, over 18 år

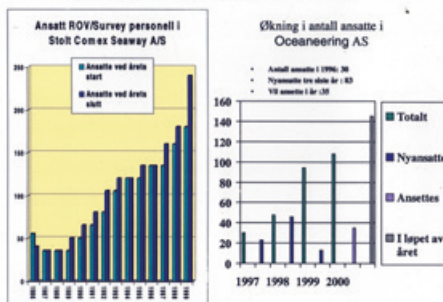


Årsverk FU- Personell 1999

- Ved de 6 største FU-Bedriftene er det utført:

- Totalt 470 årsverk
- Dette antallet inkluderer kjøpte tjenester tilsvarende 107 årsverk, i hovedsak fra Storbritannia

Eksempel på ressursbehov -personell utvikling i to bedrifter i bransjen



Overheads brukt i lobbyarbeidet for å få etablert fagopplæring i FU-faget. Lysarkene synliggjorde blant annet at over 20 prosent av årsverkene i 1999 var dekket av innleide britiske operatører.

Foto: Per Østbø



– Det handlet om å overbevise både opplæringsråd og departementet om at operatører av fjernstyrte undervannsfarkoster var fagarbeidere i kraft av sitt arbeid.

Per Østbø



Per Østbø forteller om FU-faget.

Foto: privat.

Veteranene som bar prosjektet fram

Fagmiljøet samlet nøkkelpersoner fra alle de store selskapene:

- Arild Skjæveland (Oceaneering) – en av initiativtakerne via OSSS
- Karsten Sie, Kjetil Førsvoll og flere andre – sentrale i utviklingen av faglige innspill
- Veteraner fra Oceaneering, Stolt Nielsen Seaway og Dolphin bidro med kompetanse
- På arbeidstakersiden stilte NOPEF og OLF med erfarne operatører
- Opplæringskontoret i Rogaland bidro med struktur og forankring
- Svein Tore Bjelland, Egil Sollesnes, Nils Haugen, Terje Ingebretsen m.fl. ga innspill fra feltet

Dette mangfoldet av erfaring og kompetanse ble en av prosjektets største styrker.

Faglig arbeid og intens lobbyvirksomhet

Mot slutten av 1990-tallet startet et nytt, mer målrettet arbeid mot departementet. Her kom tre navn særlig i front. Leif Johansen, Bodil Ullestad Løvås (OLF) og Per Østbø (Stolt Offshore).

Disse tre brukte mye tid på å skaffe møter og bygge forståelse hos Kirke- og Undervisningsdepartementet (KUD). Østbø har tidligere forklart hvordan prosessen foregikk.

– Det handlet om å overbevise både opplæringsråd og departementet om at operatører av fjernstyrte undervannsfarkoster var fagarbeidere i kraft av sitt arbeid.

Arbeidet beskrives som intens, tålmodig og systematisk. En kombinasjon av faglig argumentasjon og strategisk påvirkningsarbeid.



Fra venstre Chris André Parra, Trond Våga, David Knudsen, Jim Roar, Andersen og Trond Erik Karlsen.

Kilde: arkiv.industrienergi.no/home/article/N9693

Gjennombruddet: 10. august 2001

Etter mer enn ti år med arbeid kom det historiske gjennombruddet. 10. august 2001 godkjenner KUD en forsøksordning med lærlinger i FU-operatørfaget. NOPEF rapporterte begivenheten samme dag.

– Dette betyr gjennombrudd i en sak som vi i NOPEF har slåss for i mange år, sammen med andre organisasjoner, forteller Per Østbø.

De første lærlingene en måned senere

Det er nesten vanskelig å forstå tempoet som fulgte. Litt over en måned senere startet de første lærlingene 26. september 2001. Takket være forberedelser ledet av Randi Østensen i Opplæringskontoret for Oljerelaterte fag (OOF), fantes det allerede kandidater som var klare.

Østbø forteller at fem lærlinger gikk til Stolt Offshore, to til Oceaneering, og Halliburton annonserte at de også ville ta inn lærlinger. Interessen blant unge var stor allerede fra dag én.

Verdens første fagprøve og fagbrev

I april 2004 begynte bransjen å forberede de første fagprøvene. NOPEF skrev at sju kandidater ville bli de første i verden.

Senere samme år ble fagprøvene avlagt hos Oceaneering i Jåttåvågen. De første som besto var Chris André Parra, Jim Roar Andersen, Gaute Taksdal, Bjørn Longum Gundersen, Erlend Apeland og Trond Erik Nilsen.

Markedsbehovet var så stort at flere av lærlingene fikk jobb umiddelbart.

– Det var en lang vei å gå før vi fikk igjennom fagbrevstatus på FU-faget, forteller Trond Våga, NOPEF-leder i Oceaneering. Han fremhever særlig innsatsen til Per Østbø og det brede samarbeidet mellom selskapene, tillitsvalgte og NOPEF sentralt.

– Jeg er kjempeglad, sa Chris André Parra, som stilte med ferskt FU-fagbrev i 2004.



– Dette betyr gjennombrudd i en sak som vi i NOPEF har slåss for i mange år, sammen med andre organisasjoner, forteller Per Østbø



Bilde fra 2001 av Per Østbø og Gaute Taksdal.

Foto tatt av Trond Våga. Kilde: arkiv.industrienergi.no/home/article/N9693

Arven etter pionerener

I dag finnes det over 180 aktive lærekontrakter i FU-faget. Faget har spredd seg til nye sektorer, som oppdrett og annen inshore-industri.

Det startet med et ønske, og endte som en internasjonal prestasjon. Det tok mer enn ti år. Mange ble involvert. Flere hindringer måtte overvinnes. Men historien viser at når fagbevegelse, industri, opplæringskontor og myndigheter jobber sammen, kan selv de mest spesialiserte yrkene få den anerkjennelsen de fortjener.

En bransje som formet sitt eget fag

Denne historien handler ikke bare om et fagbrev. Den handler om en bransje som tok ansvar og bygde sin egen kompetanse. De sørget for at fremtidige generasjoner av undervannsoperatører skulle få en trygg, standardisert og profesjonell vei inn i yrket.

Cable Moulding

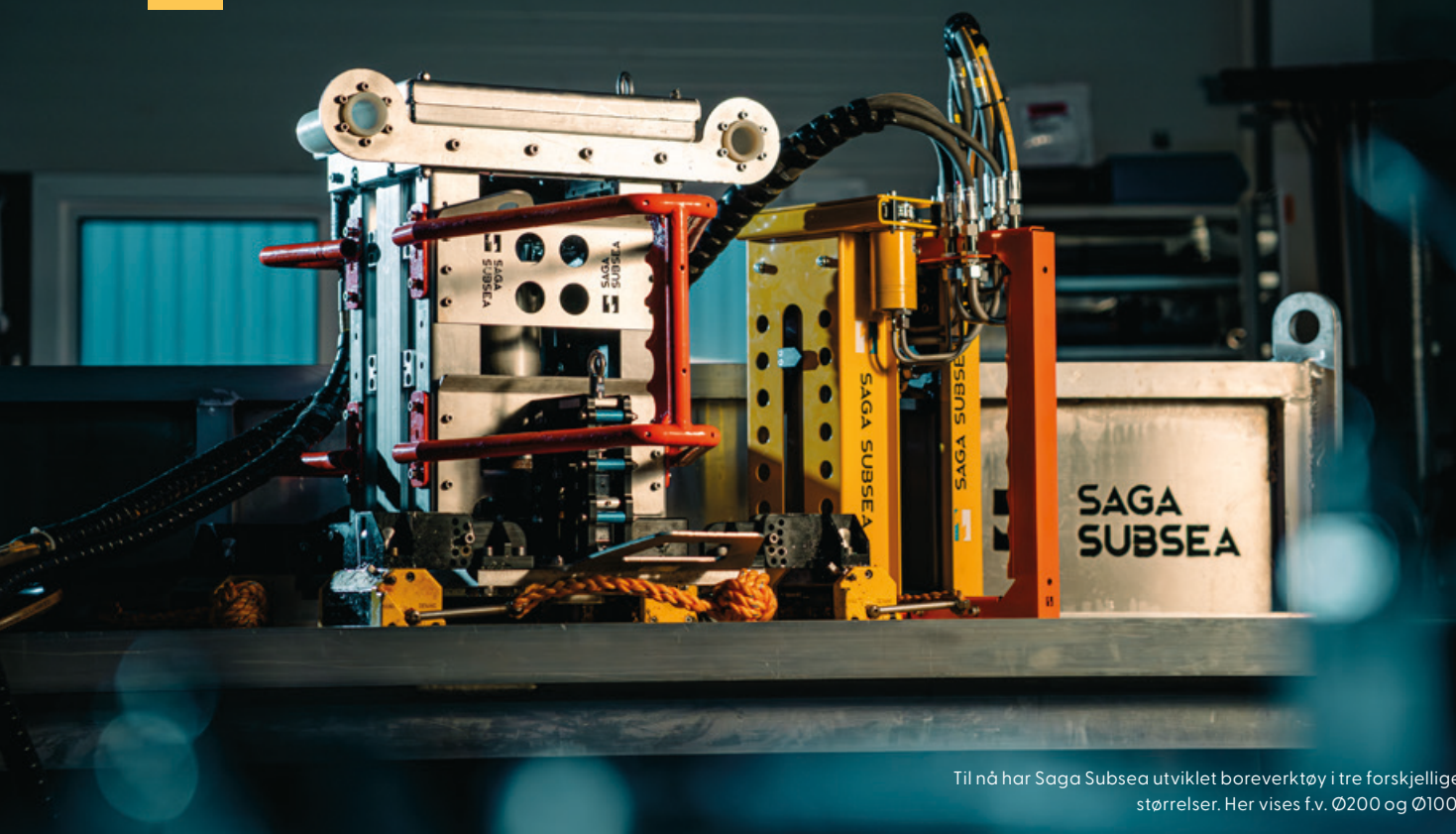
you can trust subsea

As experts in subsea cable and cable assembly manufacturing in Norway, Ashtead Technology delivers customised cable solutions that offer accuracy and dependability across every project.

Each Ashtead Technology subsea cable is precision-engineered using our high-pressure, high heat-transfer moulding processes to guarantee performance, longevity and confidence in every mission-critical deployment.

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

ashtead-technology.com



Til nå har Saga Subsea utviklet boreverktøy i tre forskjellige størrelser. Her vises f.v. Ø200 og Ø100.

Utfordrer de etablerte grensene for boreverktøy

Med nye, oppgraderte testfasiliteter og en unik spisskompetanse har Saga Subsea skapt resultater det er lett å bli imponert over.

Det startet i 2021 med en kundeforespørsel om et boreverktøy som ikke fantes i markedet. Løsningen ble et spesialdesignet boreverktøy fra Saga Subseas workshop- og tooling avdeling. Siden har avdelingen sett et økende behov etter kraftige, spesialtilpassede boreverktøy med høy presisjon.

– Vi sitter på stor borekompetanse, og tilegner oss nye erfaringer og kunnskap for hvert boreverktøy vi produserer. Bare i 2025 har vi produsert åtte boreverktøy, og vi tilbyr de nå i tre ulike størrelser – Ø100, Ø140 og Ø200, sier leder for Workshop Tooling, Alexander Alme Rossebø og utdyper: – Den nyeste, Ø100, er en ren intern satsing fra oss, hvor vi investerer i utstyr med egne midler på spekulasjon. Dette verktøyet

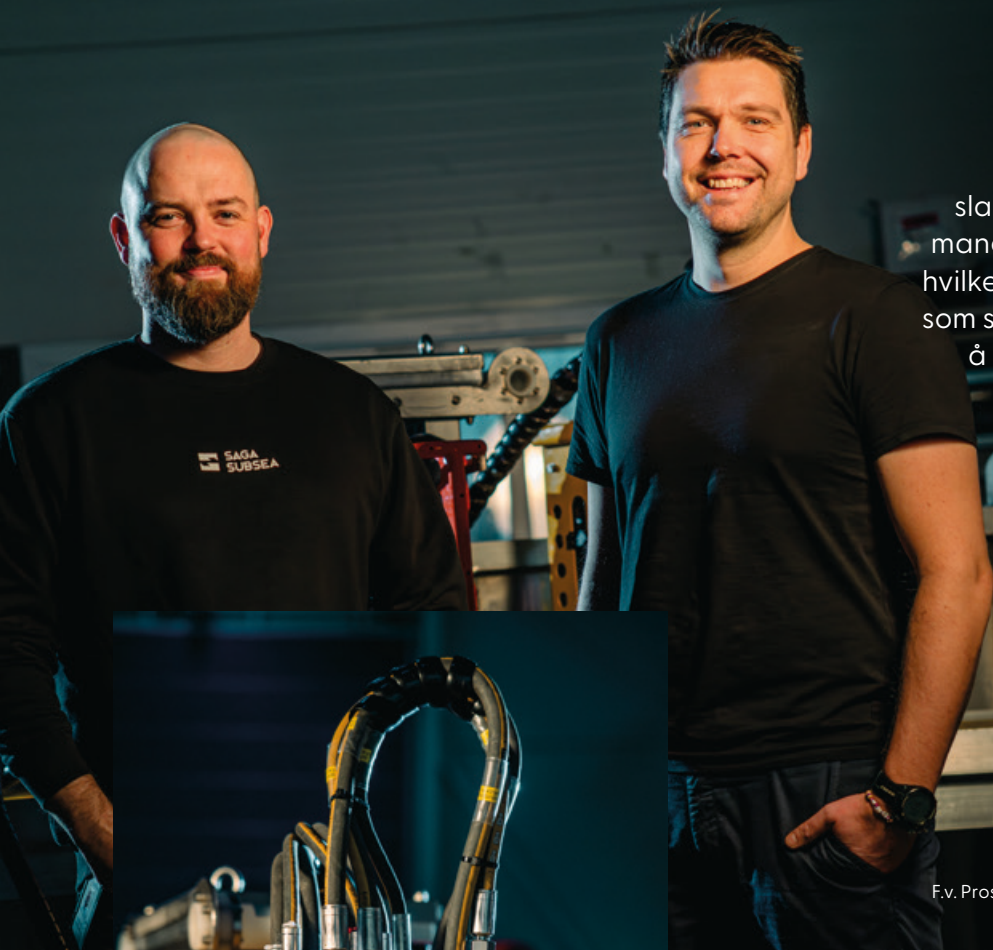
markerer et viktig steg i utviklingen for Saga Subsea, der vi nå går fra rene kundespesifikke oppdrag til å også utvikle løsninger på eget initiativ, basert på den enorme kompetansen til våre ansatte og behovene vi ser i markedet.

Oppgraderte testfasiliteter skaper unike resultater

Et dyktig team bestående av ingeniører, mekanikere og teknikere er suksessfaktoren bak de nye innovasjonene. I sommer ble det også bygget oppgraderte testfasiliteter som gjør det mulig å teste nye innovasjoner i realistiske forhold og omgivelser. Det har gitt ny innsikt og rom for finjusteringer, noe som har ført til svært gode resultater.

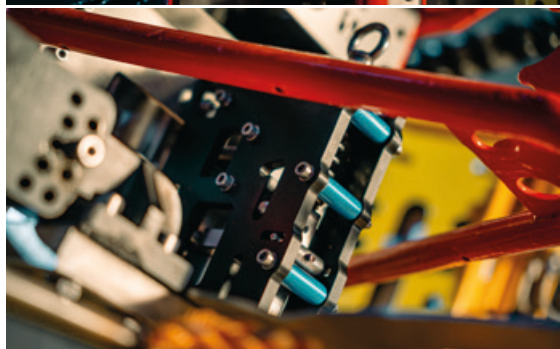
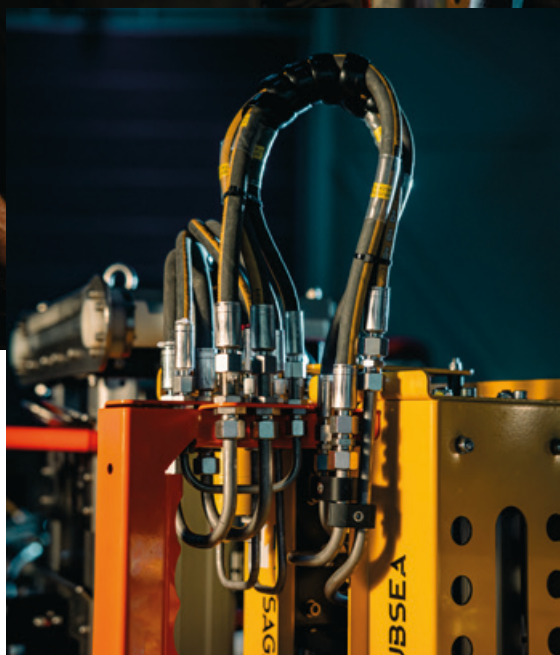
Den nye Ø100 borer gjennom en 70 mm tykk stålplate på kun 3 minutter og 30 sekunder. Gjennom å finne den rette balansen mellom ren kraft og presisjon har Saga Subsea skapt et verktøy som er brukervennlig, effektivt og svært nøyaktig.

– Vi har satt fokus på lang slaglengde og ser at det har vært en mangelvare i markedet frem til nå. Vi vet hvilke faktorer, og balansen mellom disse, som skaper et bra boreverktøy som klarer å bore dypt, uten å miste presisjon. Finmekanikk og store hydrauliske motorer er normalt en krevende kombinasjon, men bygger man riktig får man det til. Det er presisjonen på våre verktøy som gjør at de kan bore så raskt, forteller prosjektleder Christian Gade.



– Vi har satt fokus på lang slaglengde og ser at det har vært en mangelvare i markedet frem til nå. Vi vet hvilke faktorer, og balansen mellom disse, som skaper et bra boreverktøy som klarer å bore dypt, uten å miste presisjon, forteller Christian Gade

F.v. Prosjektleder Christian Gade og leder for Workshop Tooling hos Saga Subsea, Alexander Alme Rossebø.



ROV-løsemekanismer tillater for enkel montering og demontering.

Ø100 har kun 0,3 mm slakk – noe som gir betydelig mindre vibrasjon og langt høyere levetid på borekronene. Borer du gjennom en 70 mm tykk stålplate, kan én enkelt borekrona kunne holde til seks hull. Dette reduserer forbruk og logistikkbehov.

Modulært design og prosjektspesifikke modifikasjoner

Saga Subsea er kjent for å tenke utenfor boksen og løse komplekse utfordringer. Det gjelder også boreverktøyene.

– Vi kan med enkle grep modifisere grensesnittet for å løse prosjektspesifikke utfordringer – uansett hvilken utfordring det måtte gjelde. Boreverktøyene kan tilpasses til alle slags overflater og strukturer eller vi kan sette inn sperrer for hvor dypt det skal bores, forklarer Rossebø.

Av de åtte boreverktøyene som er produsert i år, er fire av dem designet som et flerbruksverktøy som også kan brukes som sag.

– Du doubler egentlig kapasiteten til verktøyet. Grunnstammen er lik, men det må byttes om på noen deler for å endre mellom bruksområdet. Det er ikke en stor jobb, og så lenge alle delene er sendt ut, kan man endre konfigurasjonen offshore, fortsetter Rossebø.

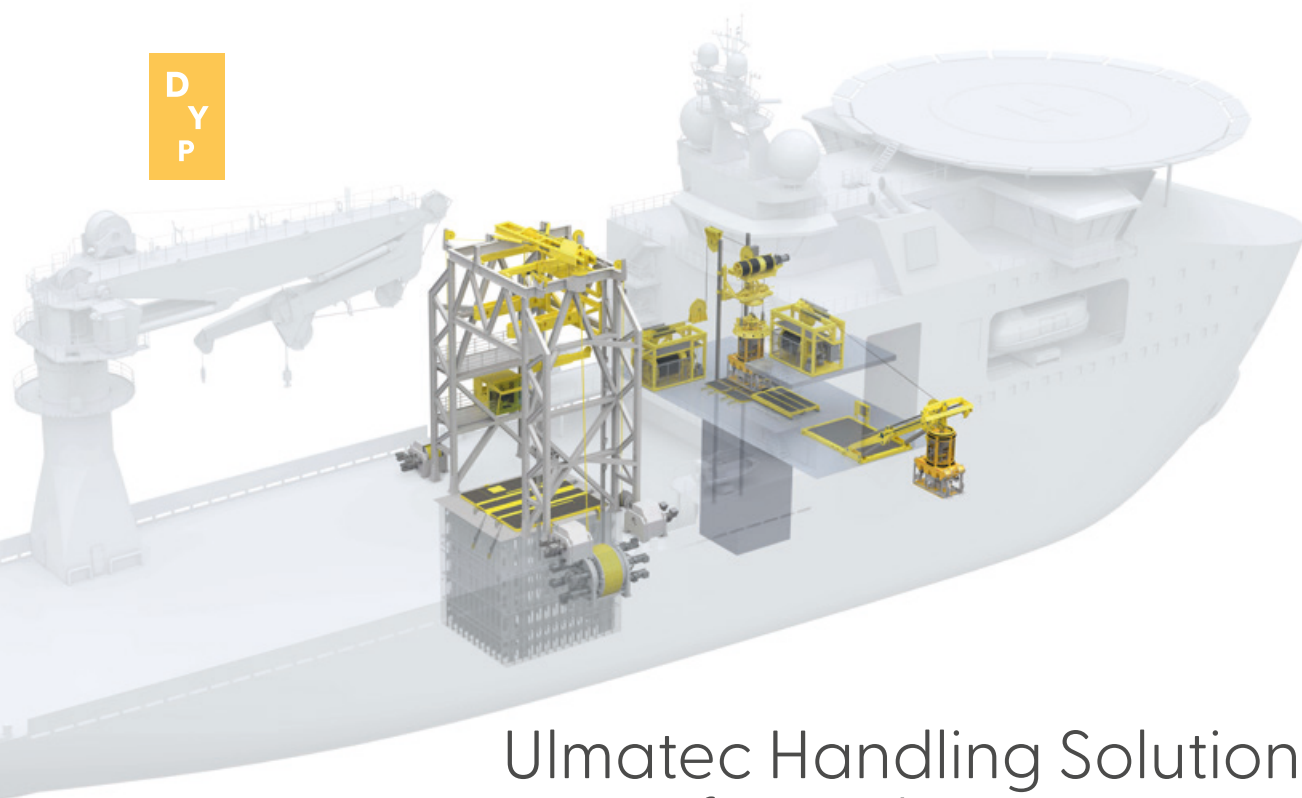
Utfordrer bransjestandarden på flere plan

I tillegg til å utfordre grensene på hva som gjelder boreverktøy går Saga Subsea nå inn i et nytt satsingsområde med å tilby boreverktøy for salg.

– Vi ser at det er et økende ønske hos kunder som har store prosjekter som skal gå over lang tid. De ønsker i større grad å kjøpe, og da gir det mening for oss å åpne opp for salg, selv om vi tradisjonelt sett kun har dekket leiemarkedet. Dette gjelder egentlig hele tool-poolen vår og ikke bare boreverktøyene, sier Rossebø.

Saga Subsea jobber proaktivt med fremtidige utfordringer i olje- og gassnæringen, og boreverktøyene er et eksempel på det.

– Vi har tro på at verktøyene vi nå har designet vil bli viktige for tiden som kommer i forbindelse med rivning av store konstruksjoner offshore. Både med tanke på hvor effektivt og raskt de borer gjennom stål og andre materialer, men også diameteren på boret. Vi vet ikke om noen andre som kan levere boreverktøy i den størrelsen, og som er så presise og kraftige, som vår Ø200, avslutter Gade.



Ulmatec Handling Solutions og fremtidens **LARS-systemer**

Subsea-operasjoner stiller stadig strengere krav til sikkerhet, presisjon og effektivitet.

Tekst: Annika Dragsund, Ulmatec.

Et sentralt element i denne utviklingen er Launch and Recovery Systems (LARS) – systemer som sørger for trygg utsetting og innhenting av ROV-er, AUV-er og annet undervannsutstyr. Hos Ulmatec Handling Solutions på Hareid, på Sunnmøre, har man de siste årene lagt ned betydelig arbeid i å videreutvikle LARS-løsninger for å møte bransjens behov. Selskapet har levert et stort antall systemer globalt, og erfaringene fra gangveier, subsealøsninger og avanserte vinsjesystemer har bidratt til å gjøre Ulmatec til en viktig leverandør for offshore-industrien.

Teknologi i utvikling

LARS har gjennomgått en betydelig utvikling. Der systemene tidligere var enkle løfteinnretninger, er de i dag komplekse installasjoner med aktive hiv-kompenserte vinsjer (AHC). Denne teknologien gjør det mulig å stabilisere utstyr i sjøen selv under krevende værforhold, noe som både øker sikkerheten og reduserer risikoen for skader på kostbart subsea-utstyr.

Ulmatec har utviklet et bredt spekter av LARS-systemer som kan tilpasses ulike fartøy og operasjoner. Løsningene spenner fra kompakte systemer for mindre skip til større konfigurasjoner integrert i offshorefartøy med moonpool. Systemene er designet for å kunne operere i krevende farvann og på store vanddyb over lang tid, også ved bruk av AHC, noe som bidrar til høy operasjonell oppetid og sikker håndtering under utfordrende forhold.

Fleksibiliteten gjør det mulig å levere både til nybygg og som ettermontering på eksisterende fartøy, et behov som stadig oftere etterspørres i markedet.

Samtidig utvides bruksområdene. Der LARS tidligere hovedsakelig var knyttet til ROV-operasjoner i olje- og gasssektoren, ser man nå økende etterspørsel fra havvind, subsea-mineralutvinning og autonome

undervannsfarkoster (AUV-er). Ulmatec har vært tett på denne utviklingen og har allerede levert løsninger til kunder som opererer på tvers av flere segmenter. Per i dag er Ulmatec sine systemer med høyest kapasitet designet for en arbeidsdybde på 7 000 meter.

Et viktig fokusområde for selskapet er driftssikkerhet og service. Nedetid på et LARS kan ha store økonomiske konsekvenser, og derfor kombinerer Ulmatec robust konstruksjon med global tilgang på reservedeler, fjernsupport og servicepersonell. Dette gjør at operatørene kan opprettholde høy regularitet selv under krevende forhold.

Veien videre

Fremover peker utviklingen mot stadig mer elektrifiserte og digitaliserte systemer. Ulmatec har tatt grep for å utvikle og optimalisere våre systemer, både for å senke energiforbruk og for å minimere risiko. Valgene som gjøres, baseres på et nært samarbeid med kunder og operatører, for å sikre løsninger tilpasset reelle behov og operasjonelle utfordringer.

Digital overvåkning og prediktivt vedlikehold er andre satsingsområder, som skal bidra til enda mer effektive og bærekraftige operasjoner.

For Ulmatec Handling Solutions er LARS mer enn bare et produkt, det er en del av selskapets kjernekompetanse. Gjennom kontinuerlig utvikling og tett samarbeid med internasjonale aktører bidrar Ulmatec til å sette standarden for hvordan subsea-utstyr håndteres trygt og effektivt. I en tid hvor havnæringene stiller stadig større krav til sikkerhet, effektivitet og bærekraft, vil utviklingen av pålitelige LARS-systemer være avgjørende. Ulmatec har allerede etablert seg som en viktig bidragsyter, med løsninger som er skreddersydd for både dagens og fremtidens marine operasjoner.

Cenix Mux series



The new standard for subsea multiplexers

The Cenix Mux series represents a new generation of subsea multiplexers, setting the benchmark for reliability and performance in demanding underwater operations.

Built on Ixys' proprietary electronics platform, Cenix replaces outdated solutions with a future-proof, scalable architecture designed to evolve with your needs.

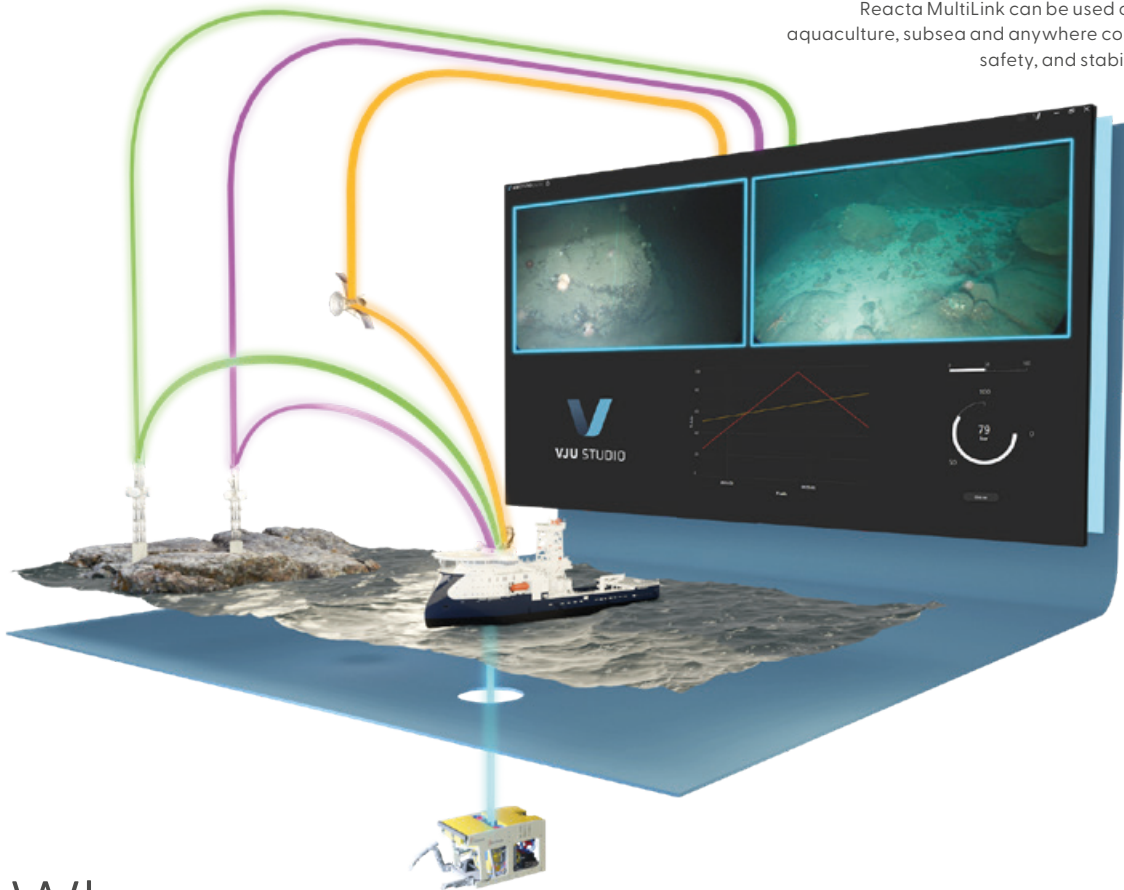


Read more about
our products
at ixys.no

Follow us!



Reacta MultiLink can be used offshore, in aquaculture, subsea and anywhere concurrency, safety, and stability matter.



When communication **cannot fail**

With a cable, you know exactly what you get: a dedicated line between two points. In the air, however, every device shares the same physical medium – the electromagnetic field. That shared space introduces noise, collisions, and unpredictable delays.



Bjørn and Nils looking at a typical distributed computing unit which require a quality communication link.

“It’s like sitting in a quiet meeting room where you and I speak softly, versus a room where ten people talk at once,” explains Bjørn Folkvord Eisaassen, Senior System Architect at Ixys.

“On Wi-Fi, which normally has very low latency, everyone might try to talk over each other. Suddenly you go from 2–3 milliseconds of delay to over 100 milliseconds or more. Cellular is a bit better because someone controls who speaks when, but if many talk at once the delays increase, and sometimes there just isn’t enough time (capacity) for everyone to speak. If you’re unlucky, a guy blows a trumpet or plays a guitar during your turn, drowning your message. That creates unpredictability, variation, and sometimes lost or incomplete information,” he says.

In safety-critical environments like airports, that margin matters. Even brief interruptions can trigger unnecessary stops or disrupt operations.

“As operators, we rely on stable communication with very low latency. Any dropout can halt the vehicle in situations where continuity is crucial,” says Kjartan Nilsen, CTO at Roboxi.

If a vehicle moves at 50 km/h, it travels about 14 meters in a second. “When you press an emergency stop button, you cannot accept that the signal needs half a second or more to arrive,” Eisaassen adds.

“We’re talking about a maximum of around 250 milliseconds – still 3.5 meters – and if you go faster, that maximum may need to be even lower.”

A “virtual network cable” with multiple legs to stand on
Reacta MultiLink is Ixys’ solution to this challenge. It combines



Remotely driving Roboxi at Sola Airport with low latency.



Roboxi at Sola Airport

several physical links – typically public and/or private 4G/5G, unlicensed ISM bands, and satellite – into one logical connection. To the equipment on each end, it appears as a single, stable cable, but under the hood advanced real-time control manages the flow. “We use many parallel channels and technologies simultaneously. If noise, interference, or outages affect one channel, it’s unlikely they hit all channels at once. Reacta continuously measures quality and chooses the right moment and the right channel to send data,” Esiassen says.

Nilsen highlights how crucial this becomes in real-world conditions: “In areas with weaker coverage or heavy interference, the ability to shift seamlessly between channels gives us the predictability we need.”

Reacta operates in two main modes: Stability Mode, which benefits real-time tasks like emergency stops and control signals, and Capacity Mode, which maximizes throughput – for example when uploading large data sets after an operation. These modes can be combined and switched dynamically. Reacta can also support the control system by reporting expected capacity so other components can adapt and avoid congestion.

Frankfurt, Italy, and Sola

Together with Velo and Roboxi, Ixys has tested Reacta under demanding conditions at several European airports. The journey has included both frustration and breakthrough moments.

“At times the equipment was simply unusable. On one 200-meter stretch we had around 50 safety-communication dropouts due to terrible radio conditions. After we introduced the improved algorithm in Reacta, we went from 50 to zero,” Esiassen says.

The change had immediate operational effects. Earlier communication setups caused frequent pauses in Roboxi’s autonomous vehicles, particularly in difficult areas.

“Colleagues who worked with earlier prototypes instantly noticed the difference. Sudden stops were a recurring frustration – and they practically disappeared with the improved setup,” Nilsen says.

A major breakthrough came at Frankfurt Airport, where theory finally matched

reality. Lessons from Frankfurt were then implemented at Sola Airport, where autonomous Roboxi vehicles previously had to be physically followed by a car in case they stopped. “When we got Reacta into the loop at Sola, the robot was allowed to run independently on the runway. It was a game changer,” Esiassen recalls.

In Italy, new challenges appeared – this time caused by strong reflections and interference. “Version 1.0 was proven in Frankfurt, while version 2.0 solved the problems we experienced in Italy. We see a pattern: there are always ‘black holes’ in coverage that must be compensated for when margins are extremely small. Ninety-nine percent reliability isn’t enough in real-time applications,” he says.

Communication as part of the control system

For Velo, which builds the Roboxi vehicles, communication is not a separate add-on.

“Communication is the fundamental enabler. Nothing stands alone anymore. Customers expect visibility and control across distributed components and that requires integrated communication to be the backbone of the system,” says Nils Joar Steinsund, Systems Engineering Manager at Velo.

Local collaboration has been essential, and he adds: “Worst case, if we had bought a standard communication system from an anonymous company abroad, every problem could have delayed us for months. Roboxi, Velo and Ixys sit in the same region, see the same issues, and can act quickly.”

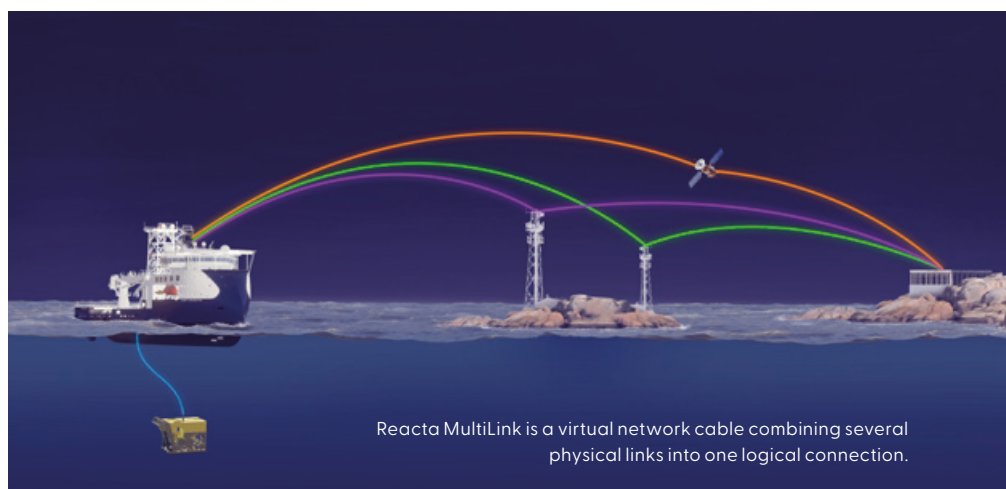
Nilsen phrases Roboxi’s requirement simply: “We needed stable and robust communication. Reacta delivered on latency and reliability – two things we depend on to operate safely.”

Moving toward more use cases

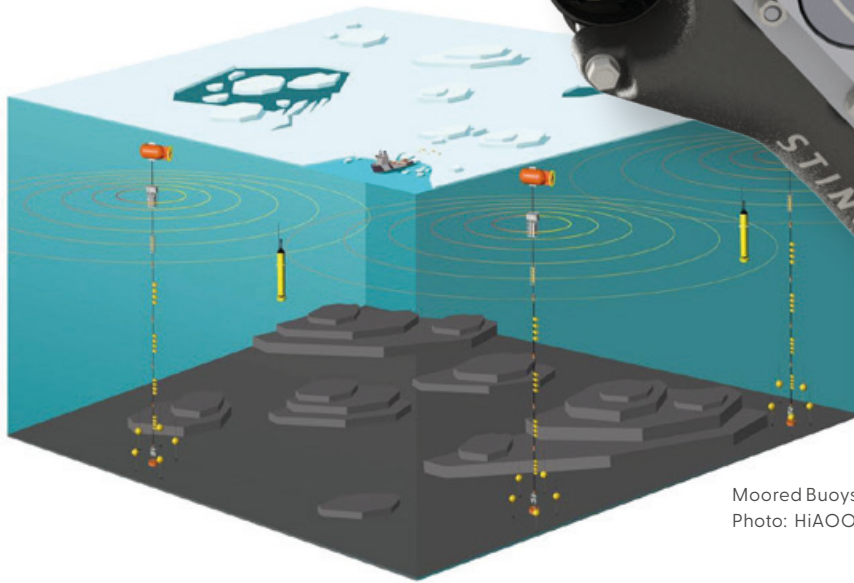
Reacta MultiLink is now a mature concept, proven in tough mobile environments where video, control signals, and safety systems run simultaneously. It is technology-agnostic and can use any IP-based carrier.

“We built Reacta because nothing on the market solved these problems well enough. Now we see the same technology making a difference in airports, offshore, mining, aquaculture – anywhere concurrency, safety, and stability matter,” says Esiassen.

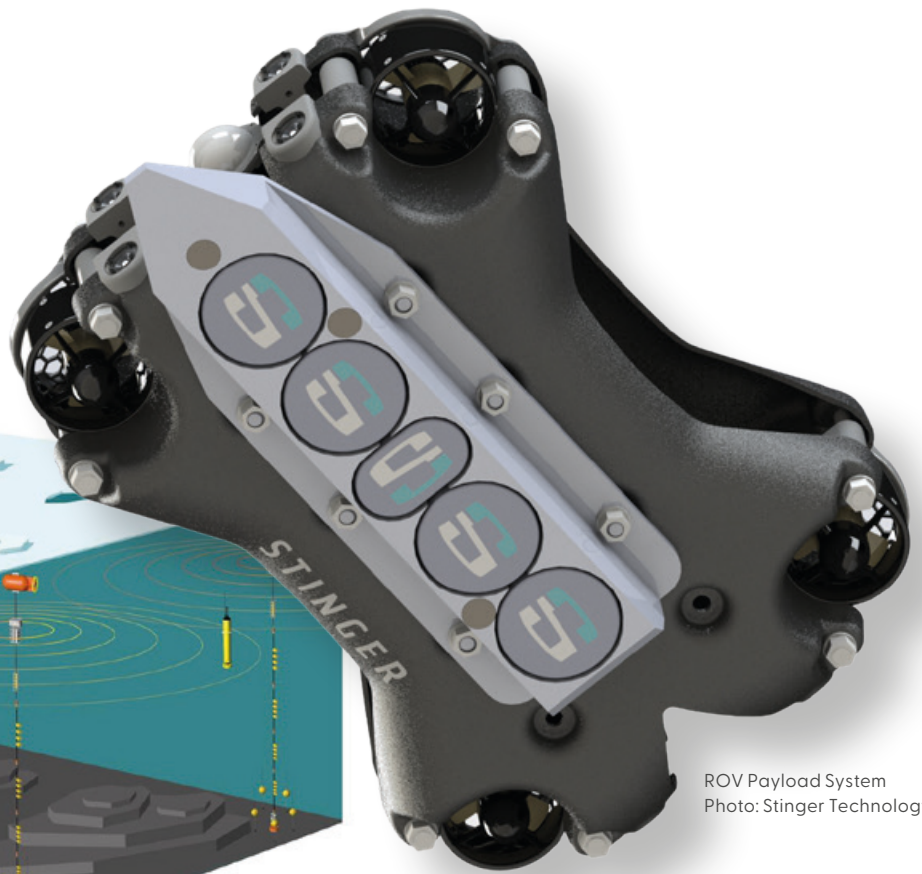
For Ixys, Velo, and Roboxi, Reacta has already bridged the gap between theory and operation. The next step is helping more organizations recognize a need they may not know they have – until communication suddenly becomes the weakest link.



Reacta MultiLink is a virtual network cable combining several physical links into one logical connection.



Moored Buoys Sensor Stations
Photo: HiAOOS



ROV Payload System
Photo: Stinger Technology AS

Under-Ice Access with Mini-ROVs:

New methods to maintenance
subsea systems in remote locations

When the EU-funded HiAOOS consortium (High Arctic Ocean Observation System) set out to build an observation system for the Nansen and Amundsen Basins, one question stood out: How do you interact with instruments you cannot physically reach?

While some partners in HiAOOS focus on acoustic systems, deep-water moorings, and drifting sensors, these technologies depend on a reliable method to access equipment trapped under shifting sea ice.

Mini-ROVs: Rethinking Subsea Intervention

Because of the harsh environment and remote location, the observation systems operate as fully stand-alone units. These systems, developed by Naxys Technologies, run on batteries, are positioned more than 100 meters below the surface to avoid drifting ice and are moored to the seafloor. In order for these systems to operate properly, HiAOOS needed a solution that could:

- Charge the sensor system batteries in regular intervals.
- Collect the data that the sensor systems have gathered.
- Synchronize the sensor's atomic clocks with very high accuracy.

To avoid low-flexibility, costly, and inefficient operations it became important that these tasks needed to be performed without recovering the systems every time.



Kronprins Haakon
Vessel during
expedition
Photo: Vegard
Stürzinger NP

From the beginning, the partners in HiAOOS understood that traditional ROV operations were not feasible. Heavy work-class systems require large vessels, stable positions, and predictable openings in the ice – luxuries rarely available north of 80°N. To overcome this, Stinger Technology became a partner in the project to develop compact, resilient subsea tools capable of operating in harsh conditions and narrow time windows.

The development effort began long before field trials. “We needed a system that could be deployed fast, recover faster, and tolerate conditions ROV operators normally avoid. A system with high flexibility, equally capable of launching from a vessel or through a small opening in the sea ice using a snowmobile,” says Jarand Rage Aasvold, Project Engineer at Stinger Technology. The team therefore focused on building a modular ROV platform tailored for low-logistics missions, an approach that allowed Stinger to iterate quickly as project requirements evolved.

Through the course of the project, the Stinger team developed a new payload system that could be operated with the standard Stinger Mini-ROV. Using Stinger’s existing Mini-ROV platform would ensure a robust solution for harsh conditions while still maintaining high flexibility for launch and recovery.

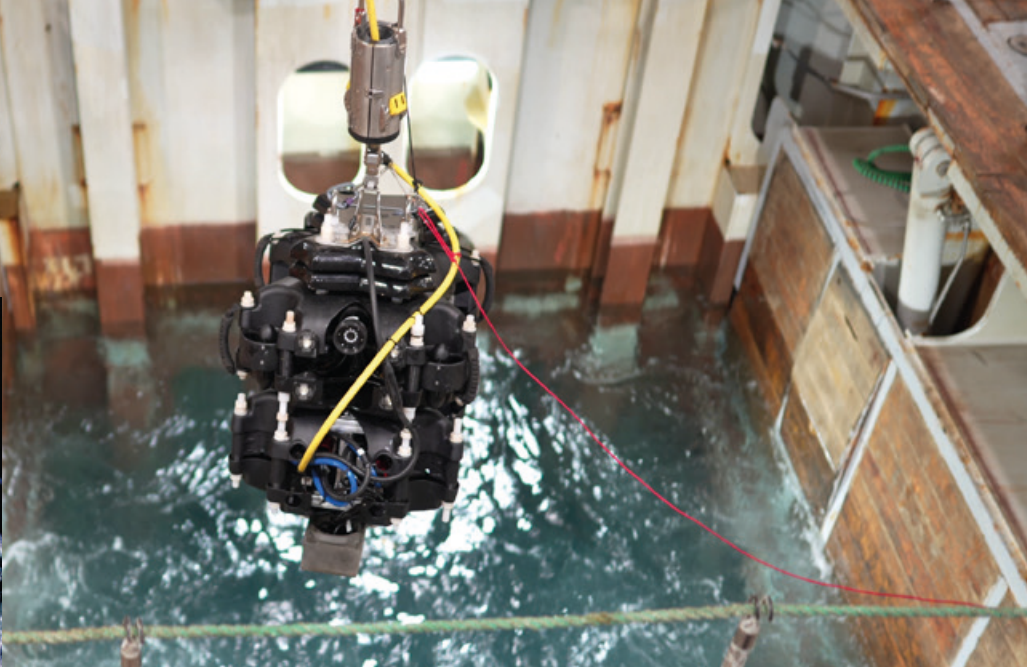
The Final Product: A Purpose-Built Arctic Payload System

The outcome of the development process was a dedicated payload module designed specifically for HiAOOS maintenance tasks and fully compatible with the Stinger Mini-ROV platform.

The payload integrates three key capabilities:

- Mechanical docking interface installed on the sensor station buoy and ROV. Once the ROV has docked in the docking station, the system can begin its tasks. No further connections are needed.
- High-power (1000 W) charging interface for recharging the subsea system’s batteries through four small inductive connectors.
- High-speed data transfer (1 G-bit) from the instrument station to the ROV for retrieval using a small inductive connector.
- PTP (Precision Time Protocol) compatible synchronization module enabling high accuracy timing alignment with the system’s internal atomic clock.

Stinger in operation Photo: Vegard Stürzinger NP



ROV System – Photo: Vegard Stürzinger NP

To support these functions, the Mini-ROV system was equipped with inductive connectors developed by Subsea USB / BlueLogic, as well as navigation tools for the purpose of locating and operating close to vertical mooring lines. All systems were engineered for stable operation in low temperatures, reduced visibility, and fast deployment from vessels or through narrow sea-ice openings.

Successful Operation: Proving the Technology Near the North Pole

The final design was validated through a series of tests before being deployed in the fall of 2025 during a joint HiAOOS expedition. Over the course of the three-week mission, multiple scientific and technical operations were carried out, including the Stinger Mini-ROV demonstration. Launched from the icebreaker-class research vessel R/V Kronprins Haakon at 81°N, the team successfully executed the operation, confirming the capability of the Mini-ROV and its intervention technology. The mission demonstrated that complex subsea maintenance in remote polar regions is not only feasible but can be performed with a small, low-cost vehicle, opening new possibilities for long-term high-latitude observation programs.

Broader Applications Beyond Research

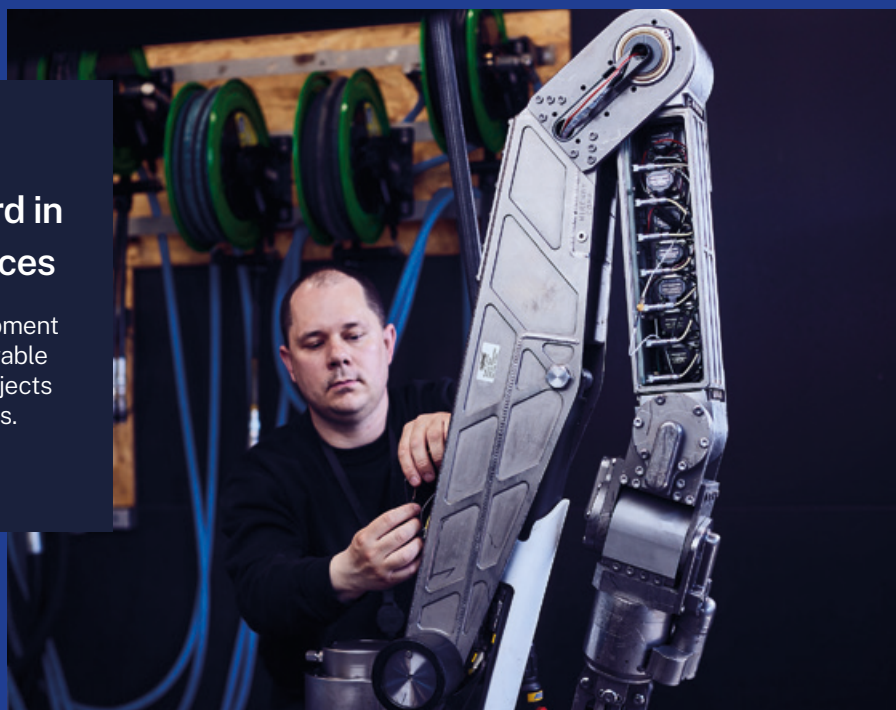
Although developed for the Arctic, the Mini-ROV solution has clear relevance far beyond the HiAOOS project. As subsea infrastructure increases and continues to expand into remote and challenging environments, flexible intervention tools like the Mini-ROV may become essential, ensuring feasible operations with long-duration systems.

In the defense sector and other industries, this capability is valuable for maintaining surveillance systems, subsea transponders, and distributed sensor networks. It also provides a practical tool for inspecting or adjusting smaller nodes without mobilizing divers or a full-scale ROV spread, an advantage whenever operations are limited by weather, vessel availability, or cost.



Redefining the standard in equipment rental services

Significant provider of rental equipment to the offshore, subsea, and renewable energy industries – supporting projects from the North Sea to the Americas.



offshorerental.com



Hold-the-date



Velkommen til FFU-seminaret 29. Januar 2026

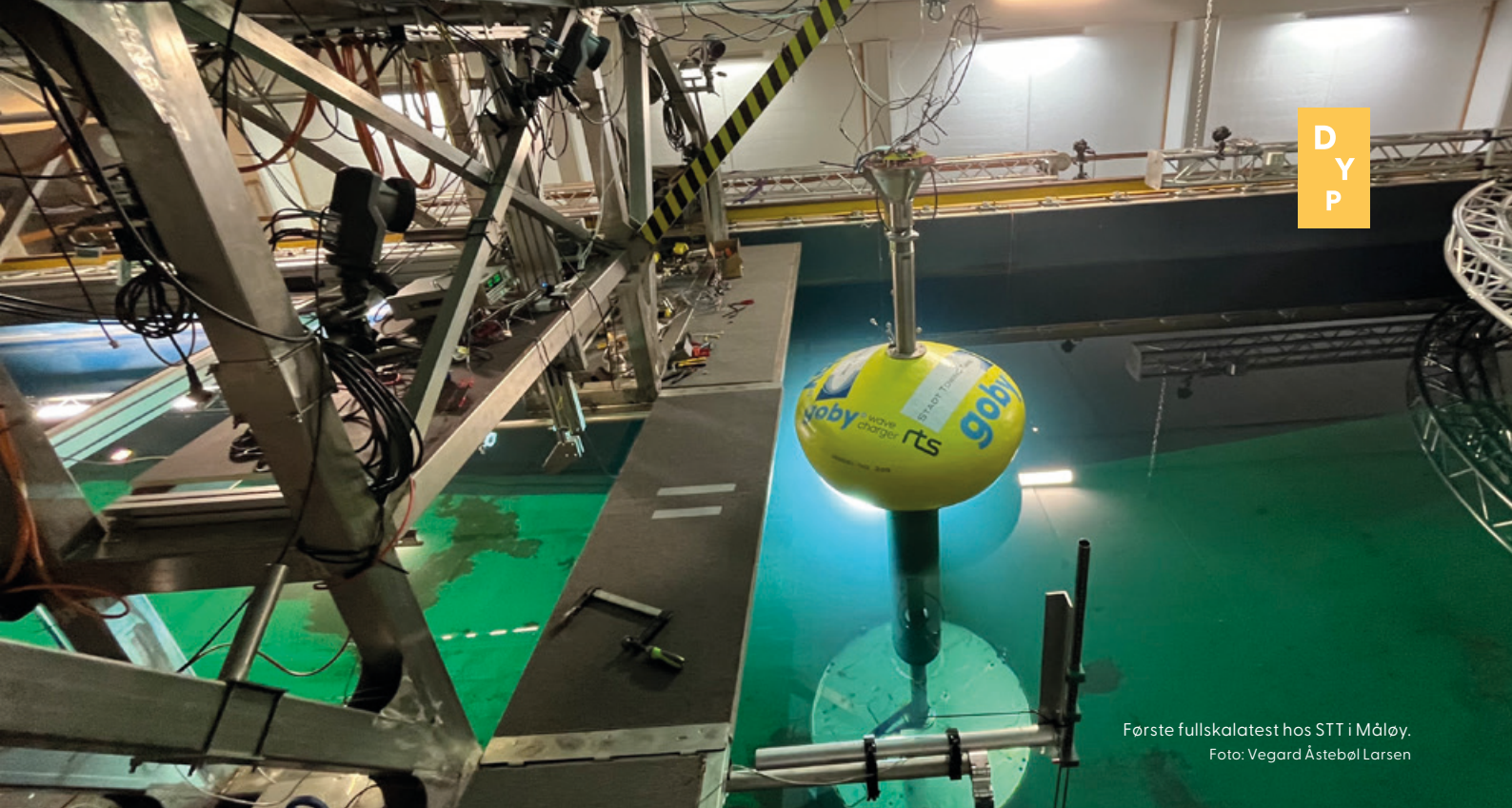
Vel møtt!

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.



Seminarsiden
på ffu.no



Første fullskallatest hos STT i Måløy.
Foto: Vegard Åstebøl Larsen

Goby Autonomous Wave Charger

Goby er en autonom bølgelader som henter energi fra bølgene og konverterer den til elektrisk energi. Dette gjør den i stand til å drifte ett større antall sensorer og kommunikasjons løsninger. Teknologien er skalerbar og kan bli en viktig bidragsyter innen lokal energiproduksjon.

Bølgekraft er ett tema som går langt tilbake i tid, og som fremdeles vekker stor interesse hos både teknisk interesserte og folk flest. Vi har gjort mange store teknologiske fremskritt i vår verden på mange områder, men vi mangler fremdeles noen gode historier når det gjelder å utvikle kommersiell teknologi for å hente ut energi fra bølgene.

Det er ikke det at en ikke har prøvd. Det finnes tusenvis av patenter på bølgekraft i alle slag størrelser og former. Visstnok kom den første patentsøknaden på bølgekraft i 1799, så utviklingen går ikke veldig fort, og det er like mange historier om havarerte prosjekter.

Mye av drivkraften når det gjelder bølgekraft er at det skal bli et alternativ eller supplement til vindkraft og andre energikilder. Hvis en ser på energitettheten så er det teoretisk mer å hente fra bølger enn vind. Det er godt mulig at en får til kommersiell drift av bølgekraft en gang i fremtiden – potensialet er der i alle fall.

Interessen for bølgekraft startet med at min far var veldig opptatt av temaet. Han fikk sin første patent på sitt bølgekraftkonsept for ca. 25 år siden. Selskapet eksisterer ennå under navnet Seamotion. Det er et system basert på hydrauliske sylindrer som pumper trykk inn på en akkumulator. Trykket går inn på ett hydraulisk aggregat som igjen driver en generator. Som investor i selskapet lærte vi masse i prosessen med prøving og feiling. Alle som har vært ute på havet i ruskevær vet at å lage denne type teknologi er veldig krevende å få til på grunn av miljøet en skal operere i.





Vi har nå bygget en autonom sensorplattform somer konfigurerbar til å ha sensorer og kommunikasjoni overflaten, og samtidig ha en rekke sensorer undervann.

Mobilisering utenfor RTS.

Foto: Sara Odessa Andersson



I dag finnes det en rekke bøyer som henter inn måledata til oseanografi, overvåkning og en rekke andre oppgaver. Felles for de aller fleste er at de bruker batteri, solceller og kanskje en liten vindturbin som energikilde. Jo flere sensorer, desto større behov for flere batterier. Dette fører til at bøyene må bygges større, tyngre og det blir dyrere å produsere. Hvis de skal brukes på den nordlige halvkule, hvor det er lite sol i deler av året, kombinert med lave temperaturer er dette en krevende balansegang.

Bølger derimot er det stort sett nok av!

Dette var utgangspunktet for prosjekt Goby. Goby er for de uinnvidde en liten fisk som også kalles havets hjelper, en fin liten analogi. Sammen med ett team fra Stad Towing Tank i Måløy begynte vi i 2021 å utarbeide en plan på hva vi ville oppnå. Design kriteriene var at bøyen skulle være så «enkel» i funksjonalitet og så robust at den faktisk tålte kreftene den skulle utsettes for. Ett annet krav var å lage en kostnadseffektiv skalerbar løsning som kunne kommersialiseres. Det ble gjort mange matematiske beregninger og simuleringer for å komme frem til forholdet som gjør at bøyen er mest mulig stabil og effektiv.

Etter forskjellige modellforsøk endte vi opp på en løsning med en turbin og ett kammer som har forskjellig bevegelsesmønster. Dette var grunnlaget for å bygge en fullskala versjon, som ble ferdig i 2024. Når en lager prototyper av ny teknologi så skal det godt gjøres å treffe på første forsøket, så vi har hatt noen utfordringer som er blitt løst undervis. Goby 1 har blitt testet i sitt rette miljø i mer enn 5 måneder og gitt oss mye verdifull erfaring.

Parallelt med utviklingsløpet har vi også markedsført teknologien på ulike konferanser og messer for å se om det er kommersiell og teknisk interesse for teknologien. Det har vi fått bekreftet. Vi jobber nå for å klargjøre Goby 1 til Havforskningsinstituttet som skal installere den på ett testanlegg Hardangerfjorden i februar 2026.

Det er stadig nye henvendelser på andre bruksområder for Goby, så det er tydeligvis ett behov i markedet.

Så hva er planen videre for Goby? Det er flere områder vi ser teknologien kan brukes:

- Oseanografi og miljøovervåkning
- Havforskning
- Infrastruktur og havbunnsovervåkning
- Marine ressurser
- Forsvar
- Havbruk
- Fornybar energi
- Kommunikasjon og ladning av undervannsdroner

Vi har nå bygget en autonom sensorplattform som er konfigurerbar til å ha sensorer og kommunikasjon i overflaten, og samtidig ha en rekke sensorer under vann. Fordelen med Goby er at en kan sette på flere instrumenter og ha mulighet til å sende og motta data i sanntid. Vi jobber også med en løsning der vi skal bruke overskuddskraften fra Goby til å lade eksterne batteripakker. For mer info og henvendelser se www.goby.no

På vei ut for å sjøsettes utenfor Åkrehamn.

Foto: Sara Odessa Andersson

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.



**SAGA
SUBSEA**

Want to know more? sagasubsea.no