

D
Y
P

/ 4 lærlinger om
sin vei inn i bransjen

/ En grønnere subsea-industri

/ Printer metalleder i 3D

REV Oceans

«boble»

gikk til bunns i Indiahavet
- med tre forskere inni



Forening for fjernstyrt
undervannsteknologi

1 . 2023





Connecting What's Needed with What's Next™

A NEW ERA FOR THE SUBSEA INDUSTRY

With built-in situational awareness and proven advanced task autonomy, the Freedom™ AUV increases worker safety, reduces IMR vessel days, and decreases your project's overall carbon emissions.



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

Copyright © 2022 Oceaneering International, Inc. All rights reserved.

D Y P

Godt nytt år og velkommen til seminar



DEEPOCEAN



subsea 7



Igen har FFU gleden av å invitere til fysisk seminar med tema «Blue Intelligence». I fjor måtte vi som kjent flytte på seminaret litt på grunn av at Covid 19 ikke helt hadde sluppet taket, men i år er vi klar med det faste tidspunktet; siste torsdagen i januar. Vi har et veldig spennende program til dere som kommer til å dekke flere interessante temaer.

Denne utgaven av bladet vil bli distribuert til ulike videregående skoler, der håper vi blant annet at artikkelen om hvordan det er å være ROV-lærling i forskjellige firmaer kan trigge nysgjerrigheten og interessen til unge studenter. Det er de unge vi trenger inn for å utfordre oss i faget vårt og hjelpe oss fremover, komme med nye ideer og synspunkt. Som et steg i arbeidet med å hjelpe de unge med å bli nysgjerrige på bransjen og realfag generelt, så håper jeg innlegget til Tonje Strøm Olderskog fra Nasjonalt senter for realfagsrekruttering (NSR) vil kunne få noen av dere til å ønske å bidra med på initiativet deres «STEM arbeidsliv».

Til slutt vil jeg oppfordre alle til å komme med innspill til artikler i fremtidige utgaver av DYP, det er en veldig fin og enkel måte å komme ut til våre medlemmer med spennende teknologi, artige løsninger, utfordrende prosjekter nye problemstillinger og alt annet imellom.

God lesing og så håper jeg at dere gleder dere like mye til seminaret som jeg gjør. Vi snakkes på seminaret. Velkommen!



Joar Bokn Haaland
Styreleder FFU



FØLG OSS



Forening for fjernstyrt undervannsteknologi

1 . 2023

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

Styrets leder
Joar Bokn Haaland,
918 93 219
joar.haaland@subsea7.com

Styremedlemmer
Joar Bokn Haaland, Subsea 7
Austin Kugathas, TechnipFMC
Torbjørn Hansen, Kystdesign AS
Celine Ban Terøy, Reach Subsea
Georg Johnsen, Equinor
Jarle Rygg, DeepOcean Group
Reidar Nedland, Oceaneering AS
Cato Andersen, IKM Subsea AS

Revisorer
Magne Grønnestad, Marlog
Arnfinn Austrheim Lid, Equinor ASA

DYP magasinet
Reidar Nedland, Oceaneering
944 99 346
rnedland@oceaneeering.com

Produksjon
Prosjektleder: Kristin W. Jørgensen, Apriil
Design/layout: Apriil Media AS
Forsidefoto: REV Ocean

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

ISSN 1891-0971

En grønnere subsea-industri



Engineered fluids CEO, Gary Testa heller væsken over påskrudd elektronikk.

Det er mange steg som må tas for å få en grønnere subsea-industri. Bransjen er godt i gang med dette. Væsken «SubmergeDeep 110» er en av de produktene som nå er utviklet for nettopp en grønnere bransje og tar et lite, men bestemt oppgjør med den «hydrauliske elefanten i rommet».

Disse dager opplever vi alle at bransjen vår er i endring. De fleste produsenter av ROV systemer utvikler full-elektriske farkoster som sprenger alle rekorder rundt hva som tradisjonelt har vært mulig med ROV-systemer. Det utvikles elektromotorer for fremdriften av farkostene, elektriske manipulatorer og sakte, men sikkert, elektrisk verktøy som skal konkurrere med fortidens hydrauliske alternativer. Dette gjør at farkostene blir sterkere, nye arbeidsmuligheter åpner seg og vi reduserer hydrauliske utslipp. For bransjen er dette positivt, da dette også skaper nye arbeidsplasser både offshore og onshore.

Hulrom må kompenseres

Fellesnevneren for all denne nyvinningen er at både motorer, manipulatorer og verktøy alle har hulrom som må kompenseres før dette utstyret kan tas ned i havet på store dyp. Dette gjelder også koblingsbokser og alle andre hulrom som normalt sett ikke tåler trykk. I dag brukes hydraulikkolje i all hovedsak til dette for formålet.

På et gjennomsnittlig ROV og TMS system utgjør det cirka 100-150 liter med hydraulikkolje på kompenserte hulrom. Enda mer om en regner med oljen som brukes på hydraulisk verktøy under operasjon. Hvert fartøy har ofte rensestasjoner med store volumer med olje og filter, for ikke å snakke om store mengder hydraulikkslanger som hyppig må byttes.

Som de fleste ROV operatører vet, er det verktøykretsene som typisk lekker olje da det er selve verktøyene med tilhørende slanger som er mest utsatt i operasjon og som oftest tar skade.

Vil bli kvitt lekkasjene

Bransjen gjør nå et stort kollektivt løft for å bli kvitt disse lekkasjene. Lekkasjene er ikke bra for miljøet. Vi glemmer derimot ofte de negative konsekvensene hydraulikkolje har for operatørene som skal holde vedlike et ROV-system. Det er utrolige mengder olje som skal tappes, filteres for fremtidig bruk og søl som skal vaskes vekk hver gang en

har gjort service på et ROV-system. Dette er dyrt å vedlikeholde og er allmenn kjent helsefarlig for teknikere.

En erstatter for hydraulikkolje

I 2019 ble selskapet Engineered Fluids i USA kontaktet av det som er i dag er selskapet Deepsea Solutions, med formål om å få produsert en væske som kunne erstatte hydraulikkolje i ROV-bransjen. Dette da flere teknikere har begynt å merke helseproblemer som følge av mange års arbeide med hydraulikkolje. Dette var en forespørsel som gikk rett til selskapets ledere, Gary Testa og David Sundin. Selskapet Engineered Fluids har tradisjonelt levert kjølevæsker til elektro og crypto mining industrien. De svarte med en gang at de veldig gjerne ville være med og utvikle en væske for dette formålet.

Selskapet snudde seg fort og etter en kort stund ble væsken «SubmergeDeep 110» utviklet i USA og testet hos Deepsea Solutions på subsea-kabler, i Norge. Denne væsken er basert på Engineered Fluids tidligere produkter, men med egenskaper som gjør den mer egnet til subsea-bruk. Blant annet grønn farge (lekkasjer kan lettere sees), 60kV rating (ikke elektrisk ledende <60kV), at væsken ikke blander seg med sjøvann og ikke minst, sikker i bruk for miljøet. Den inneholder heller ikke helseskadelige stoffer og er betegnet som «food grade». Det var essensielt at den ikke skulle være helsefarlig for teknikere, samt at den løses opp i vann ved eventuelle utslipp.

Bransjen er fortsatt dominert av hydrauliske arbeidsklasse ROV-systemer som alle

benytter hydraulikkolje for fremdrift og operasjon av verktøy. Det vil ta lang tid før elektriske farkoster har en dominant rolle på verdensbasis og vi vil fortsatt ha hydraulisk verktøy i lengre tid fremover. Det er derfor viktig at vi som leverandører av utstyret til bransjen gjør det vi kan for å finne HMS-løsninger som kan implementeres i dag. Problemstilling nummer to som Engineered Fluids fikk fra Deepsea Solutions AS, var at væsken måtte ha smøreegenskaper tilsvarende hydraulisk olje for at den skulle kunne erstatte denne også på verktøykretsene subsea. Dette problemet er nå løst og selskapene arbeider aktivt med testing av væsken mot hydraulisk verktøy sammen med strategiske samarbeidspartnere.

Deepsea Solutions AS i Norge har nå signert en distributøravtale for salg av deres mange produkter til Skandinavia og håper SubmergeDeep 110 vil være et ledende alternativ til hydrauliske oljer.

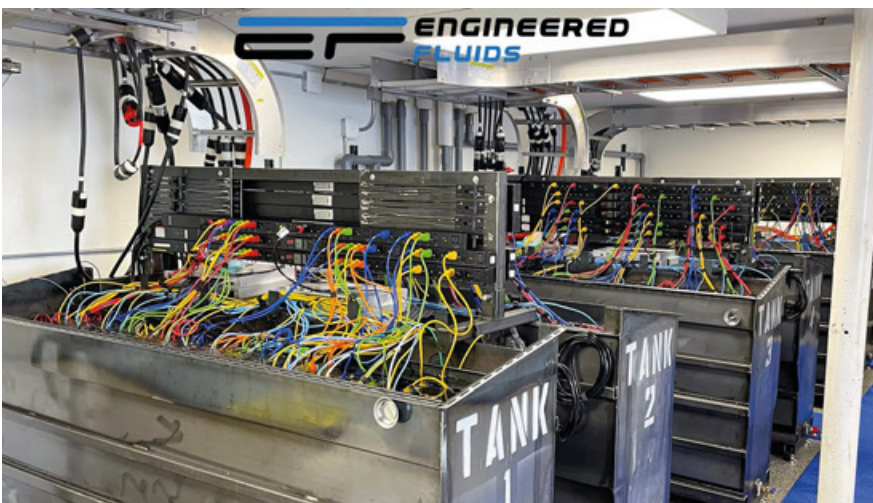
Mot en grønnere fremtid

Vi er i en konservativ bransje og det som er sikkert er at det vil ta lang tid for at bransjen samlet skal kunne snu seg mot en grønnere fremtid. Ballen har begynt å rulle for fullt på verdensbasis, og de ulike bransjene følger etter. Da subsea-teknologi fra oljebransjen har fått mer og mer innpass i mat og oppdrettsindustrien, blir det enda viktigere med løsninger som ikke innebærer hydraulikkolje. Dette er en bransje som ikke er underlagt de strenge miljøkravene fra oljebransjen og hvor lekkasjer ofte gjør store innvirkninger på lokal fauna.

Et felles ansvar

Vi har alle et felles ansvar for å bli grønnere og ta riktigere valg på veien mot dette målet. Ofte er dette enkle valg en tar som kan gjøre store forskjeller. «SubmergeDeep 110» ble for oss i Deepsea Solutions et slikt enkelt valg som vi nå har standardisert på vårt utstyr fremfor oljer. De grønne valgene vi tar vil variere i størrelse, omfang og vanskelighetsgrad. Betydningen av ordet «grønn» har også mange ulike nyanser. For noen i vår bransje er det reduksjon av fartøydøgn som igjen gir mindre utslipp, mens det for andre er søppelhåndtering og produktvalg som igjen gir grønne utslag. Det som er sikkert er at det er mange forskjellige grønne løsninger som alle har til hensikt å bedre miljøet for både fisk, folk og fe. Nå er håpet at væsken «SubmergeDeep 110» vil være et riktig steg i en grønnere retning med mange grønne løsninger.

For mer informasjon rundt produktet «SubmergeDeep 110» kontakt sales@deepseasolutions.no



Engineered Fluids brukt til kjøling av elektronikk.

New!

THE FUTURE UNVEILED 2023

47 apex made this!



Kystdesign is world leading in the development of remote-controlled vehicles and underwater equipment for most sea-related industries. With development, production and Northern Europe's largest test pool under the same roof, it is a short journey from thought to action and from idea to finished product. kystdesign.no

2023 - our new baby is coming...

... and it's going to be tiny

MATRIX MK II+

L 596 mm
Ø 230 mm

MATRIX MK II+

Titanium

L 584 mm
Ø 230 mm

Mini MATRIX

L 384 mm
Ø 230 mm

Micro MATRIX

L ~395 mm
Ø ~158 mm



Partnere

for mer kompetanse

Når næringslivet opplever et økende kompetansegap, nytter det ikke å jobbe med rekruttering som før og håpe at flere oppdager at realfaglige yrker er spennende helt av seg selv.

Samfunnet og verden for øvrig er i stor omstilling. Teknologi, kompetanse, kapital og arbeidskraft vil bli avgjørende for å løse store utfordringer. Det er samtidig, og vil dessverre være, et betydelig udekt kompetansebehov innenfor STEM-fagene i norsk arbeidsliv i årene fremover.

Tidlig innsats og langsiktig investering

For å imøtekomme de store behovene, blir det viktig å være proaktiv, og som med alt annet bærekraftarbeid å ha et langsiktig perspektiv. For å bidra til at flere tilegner seg kompetansen vi trenger, er vi nødt til å inspirere flere til å velge realfag tidlig. Vi må derfor gjøre mer av det vi vet påvirker mestringen og motivasjonen til de unge.

Ved Nasjonalt senter for realfagrekruttering (NSR) jobber vi med rekruttering til realfag og teknologi på mange ulike måter. For å møte etterspørselen, er det viktig at skoleelever vet hvilken kompetanse det er behov for. De må lære hvordan de kan utdanne seg til disse yrkene, og hvorfor matte og realfag er relevant for slike jobber. De må se nytten av fagene og forstå både hvorfor og hvordan de er nødvendig for samfunnet.

Tekst: Tonje Strøm Olderskog
Foto: Cathrine Dillner Hagen



Ved å delta som STEM-partner har virksomhetene stor innvirkning på unges utdanningsvalg og fremtid.

Samarbeid for økt rekruttering

Vi opplever at mange bedrifter deler bekymringen for mangel på riktig kompetanse og vil bidra i arbeidet. Derfor har NSR utviklet partnerprogrammet STEM-partner, som er et fleksibelt utformet rammeverk som gir rom for å angi engasjementnivået som er riktig for hver enkelt virksomhet.

Virksomheter som samarbeider med oss om langsiktig og strategisk rekruttering får mulighet til å profilere egen virksomhet, sin egen bransje og lokalt næringsliv, og kommer tettere på fremtidens arbeidstakere. De får også mulighet til å styrke sin ESG-profil, sitt interne omdømme og bidratt til at morgendagens rekrutteringsgrunnlag har både høyere kvinneandel og kulturelt mangfold. Alle partnere mottar årlige virksomhetsspesifikke rapporter over sine bidrag.

Som STEM-partner får også virksomheten medlemskap i et STEM-økosystem. Økosystemet er under oppbygging og er et sektorovergripende nettverk som legger til rette for samarbeid mellom skole, UH-sektoren, næringsliv, og andre relevante aktører regionalt og nasjonalt.

Virksomheten får også tilgang til STEM-arbeidsliv – plattform for samarbeid mellom skole og arbeidsliv, en portal som enkelt setter virksomhetene i kontakt med ungdomsskoler og videregående skoler fra hele landet. Plattformen er gratis for alle skoler og våre partnere administrerer sine bidrag inn i den.

Ved hjelp av plattformen får lærerne på en enkel måte mulighet til å finne relevante STEM-aktiviteter både lokalt og nasjonalt, og raskt gjøre avtaler med registrerte virksomheter og rollemodeller. Aktiviteten er helt fleksibel og mange av dem kan gjennomføres både fysisk og digitalt.

Hvordan bidrar virksomhetene?

Ved å delta som STEM-partner har virksomhetene stor innvirkning på unges utdanningsvalg og fremtid. Ved å demonstrere hvordan fagkunnskapen, ferdighetene og holdningene de lærer i klasserommet er viktige for arbeidslivet er virksomhetene med på å støtte læring. Å invitere elever på bedriftsbesøk er en utmerket måte å spre kunnskap og entusiasme på.

Ved å delta på skolebesøk, digitalt eller fysisk, kan inspirerende og mangfoldige rollemodeller fra virksomhetene vise ungdom fremtidige muligheter som er tilgjengelige for dem uavhengig av ungdommens bakgrunn, noe som bidrar til å heve ambisjoner og sikre at flere unge utnytter sitt potensial innenfor realfag.

Gjennom å ta imot skoleelever på utplassering i form av jobbskygge eller arbeidsuke gir virksomhetene flere ungdommer innsyn i arbeidslivet og hjelper dem i valget av videre utdanning. Det er også med på å utjevne forskjeller, da flere ungdommer får relevant arbeidserfaring uavhengig av foreldres nettverk.

I tillegg bidrar våre partnere til gratis leksehjelp-plasser for ungdom, tilskudd til elevtransport i forbindelse med aktiviteter, inspirasjonsfilmer og andre aktiviteter.

Mer informasjon om hvordan dere kan bidra finner du her:

www.realfagsrekruttering.no/om-oss/stem-partner



Tonje Olderskog

Seniorrådgiver, Nasjonalt senter
for realfagsrekruttering

Tonje.s.olderskog@realfagsrekruttering.no
Tlf. 9111 6513



4 lærlinger

om inngangen til bransjen

- 1/ Hvordan kom du deg dit du er i dag?
- 2/ Hva tiltrekker deg ved denne bransjen?
- 3/ Hvorfor valgte du dette yrket?



Erlend Søråas Genberg

Alder	21 år
Utdanning	Vg1 - Teknikk og industriell produksjon, vg2 – Automatisering og vg3 – Automatiseringsfaget.
Arbeidssted	DeepOcean AS

1/

Jeg startet som lærling i DeepOcean høsten 2020, etter 3 år med yrkesfag. Jeg har vært lærling i to år nå og har et halvt år igjen av læretiden. Før jeg startet, hadde jeg lite kjennskap til ROV og FU generelt, men jeg hadde bekjente som jobbet med det. Jeg spurte litt rundt og det virket som et allsidig og kjekt fag.

2/

Jeg liker at ingen dag er lik og at en må være allsidig. Jeg liker også at det som regel skjer noe, både operasjonelt og vedlikeholdsmessig.

3/

Jeg valgte dette yrket fordi det virket kjekt og fordi man får mye kunnskap innenfor mange fagfelt.



Jeg valgte dette yrket fordi det virket kjekt og fordi man får mye kunnskap innenfor mange fagfelt.



Les mer om lærlingene på ffu.no



Jonas Kallevik Dybdal

Alder 23 år
Utdanning Bilmekaniker
Arbeidssted DeepOcean AS

1/

Jeg tok utdanning som bilmekaniker og jobbet som det i seks år inkludert læretid. Jeg søkte så på stillingen som ROV-trainee og fikk jobb som det 1. mai 2022.

2/

Det er jo variasjon i arbeidsdagen og det er et utrolig kjekt yrke hvor du lærer mye nytt og spennende.

3/

Jeg hadde alltid en plan om å bli ROV-pilot siden pappa har jobbet som det, men kom dessverre ikke inn på den linjen. Så da ble det bilmekaniker en liten stund før jeg fikk jobb i DeepOcean.



Christoffer Bernt

Alder 24 år
Utdanning Elektriker
Arbeidssted IKM Subsea

1/

Jeg starter min vei med å gå VG1 elektro, deretter valgte jeg VG2 El-Energi for å så ta fagbrev som elektriker. Deretter gikk jeg inn i førstegangstjenesten og det var her jeg fant ut at jeg gjerne ville ta en annen vei etter endt førstegangstjeneste. Jeg jobbet turnus i Forsvaret og likte godt den ordningen med 12 timer skift en viss periode og deretter påfølgende friperiode. Jeg kom over ROV-yrket gjennom en bekjent i Forsvaret, og fikk kjennskap til ROV-bransjen fra han.

2/

Det som tiltrekker meg til ROV-yrket, er at det er så store variasjoner i det vi gjør. Her er man ikke bare innom det elektriske slik som for eksempel elektriker, men her har man både fiberoptikk, automasjon, mekanikk og hydraulikk i tillegg til selve pilot-delen, altså flygingen av ROV. Flygingen i seg selv er et eget fag med masse forskjellige operasjoner og teamwork.

3/

Det ble helt naturlig for meg å velge ROV da det inneholder så mye forskjellig. Selve flyge-delen er en liten guttedrøm som går i oppfyllelse.



Alexandra C. Melsom

Alder 25 år
Utdanning automatiker+fu-operatør
Arbeidssted Oceaneering

1/

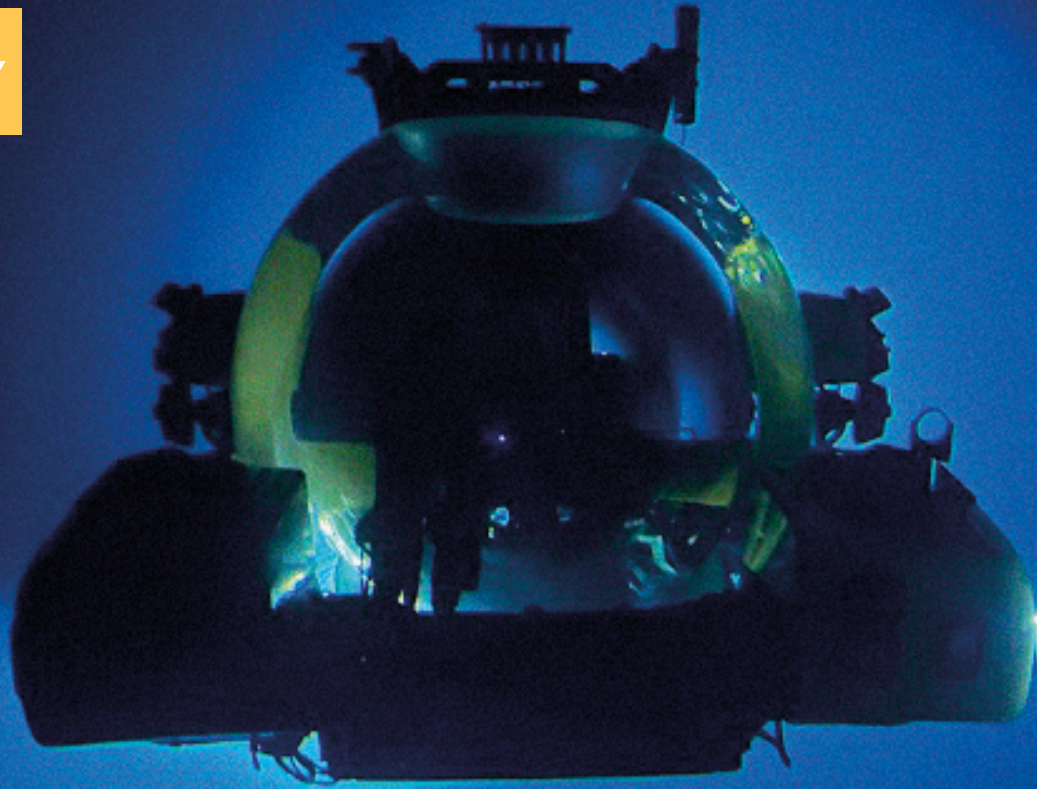
En lang rekke av tilfeldigheter har ført meg hit jeg er i dag, men fra Vg2 når jeg begynte å se litt hva som interesserte meg på skolen og fikk kunnskap om dette yrke har det hele tiden vært en baktanke med valgene jeg har tatt yrkesmessig som til slutt gjorde at jeg endte opp som ROV-pilot, noe jeg nå endelig har klart i en alder av 25 år. Fun fact: Det var Oceaneering som jeg møtte på en oljemesse som introduserte meg for yrket, og det var til slutt der jeg endte opp for å fullføre ønske mitt om fagbrev som ROV-pilot.

2/

Varierte arbeidsoppgaver og problemløsning som krever kreativitet. Bransjen dekker store deler av faget automasjon, et fag som krever bred kompetanse på kryss av fagfelt.

3/

Det er et yrke jeg har ønsket å ha lenge på grunn av at faget er bredt og litt utfordrende, noe jeg synes er kjekt. I tillegg kommer man seg ut av et vanlig A4-liv når du jobber turnus, noe som gir mye frihet i hverdagen.



Utforsket

India-havet i en

«boble»

REV Ocean tok med seg forskere og et par unike undervannsfartøy til Maldivene og Indiahavet. På dypet fikk de nærkontakt med livet under vann.

Tekst: Kristin Elisabeth Winther, Jørgensen, April
Foto: REV Ocean

Har du noen gang tenkt at forskere lever i sin egen boble? Vel, denne gangen ble det faktisk ganske sant. For nylig dro nemlig en gruppe forskere sammen med REV Ocean til Maldivene for å forske. Og da de skulle dykke under havoverflaten, tok de plass i Aurelia, eller «boblen», og satte kursen ned mot havbunnen.

En unik, nedsenkbar farkost

Leighton Rolley, som er leder for forsknings-systemene i REV Ocean, var med på den eventyrlige reisen til havområdene utenfor Chagos-øyene, omkring 500 kilometer sør for Maldivene. Dit dro teamet for å forske. Rolley er overveldet av inntrykk og begeistring etter turen til sydligere strøk.

– En slik tur er mulig fordi et team med entusiastiske og flinke folk fra hele verden jobber sammen. En nedsenkbar farkost som Aurelia er unik på mange måter og er summen av dens designere og ingeniører. Dette er bare mulig gjennom en visjon og ferdigheter, sier engelskmannen som selv fikk være med på undervanns-tokt.

– Min rolle i ekspedisjonen var som pilot under opplæring i denne unike farkosten. Jeg jobbet sammen med fabrikanten, og ble den første piloten utenom de som har laget Aurelia til å ta den med på en





forsknings-ekspedisjon. Samtidig hjalp jeg forskerne med data, og bisto teknikerne i deres arbeid.

Mange inntrykk under vann

Å være med «boblen» under vann var en utrolig opplevelse, forteller Rolley.

– Når den kommer i kontakt med vannet, føles det ut som om den forsvinner litt og at man faktisk kommer helt nær havet utenfor. Denne klarheten er helt unik, og gir oss inntrykk som en ROV ikke kan gjenskape, sier Rolley. Han forteller at det alltid er mye å se på når man er med under vann.

– Man forstår hvor massiv denne opplevelsen er når et dykk er ferdig, sier han. De mest intense øyeblikkene var å se de to undervannsfarkostene de hadde med seg jobbe sammen under vann i tett nærhet; Aurelia og Odyssey.

– Det å se en annen farkost og dens besetning der nede under vann, tar pusten fra en.

Tre års arbeid

Den tekniske siden ved dette systemet er summen av tre års design og utvikling.

– Systemene og all sikkerheten har blitt designet og testet gjennomgående på forhånd. Alle aspektene ved operasjonen har blitt gjennomgått, sier Rolley. Han forteller at boblen, eller sub-en, har gjort det utrolig bra i oppdraget.

– Det var noen få, små justeringer å gjøre, men det er slikt som er forventet med et nytt fartøy. Likevel var det ikke noe som stoppet oss med å utføre planen, og teamet og folkene i det var helt avgjørende for suksessen. Vi hadde med oss noen av de mest erfarne undervannspilotene i verden og teamet vårt utfylte hverandre på en veldig god måte. Slik ble vi i stand til å levere akkurat det vi trengte. >>



Forskerne klare til å bli med Aurelia på utforskning.

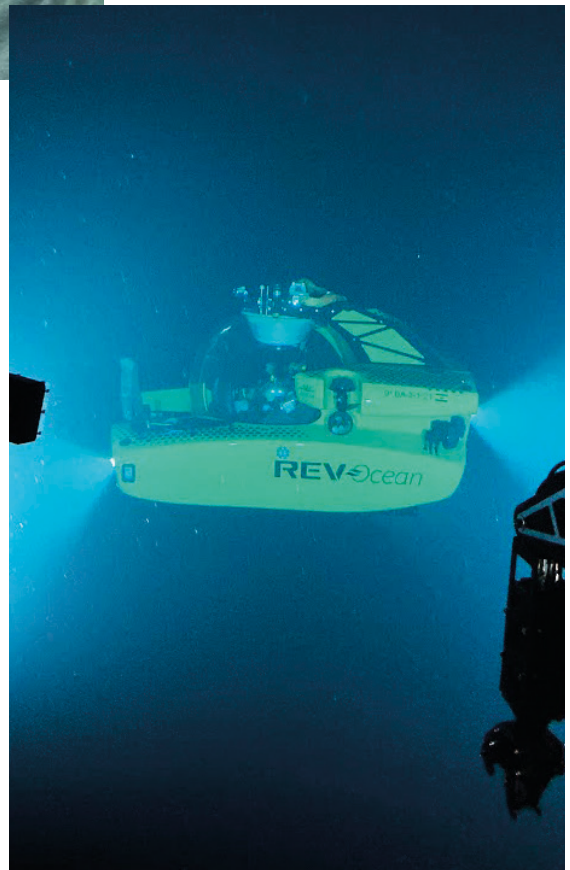
VISSTE DU AT

Fra 10.-22. oktober ledet REV Ocean og OCEEF (The Ocean Conservation Exploration and Education Foundation) en forskningsekspedisjon til et av de mest avsidesliggende og minst besøkte stedene på planeten, Chagos Archipelago i Indiahavet.

Ekspedisjonen ble støttet av Triton Submarines, Teledyne Marine and Nekton.

Teamet på 12 personer dykket daglig fra 100 meter til 500 meter i to undervannsfarkoster for å dokumentere havbunnen og fiske-samfunn på tre lokasjoner.

Teamet hadde et spesielt fokus på å se etter menneskelige spor på økosystemet og på en unik type fisk som betegnes som en levende fossil.



Denne gjengen gleder seg til å bli med Aurelia til bunns.

Her er Aurelia på utforskning under havoverflaten.

Entusiasme og spenning

Rolley forteller at det var en utrolig opplevelse å være med.
 – Jeg hadde aldri trodd at jeg skulle ende opp som en pilot på et undervanns-fartøy. Chagos-øyene er usedvanlig vakre både over og under vann. Vi var også omgitt av et fantastisk team med forskere og et mannskap som gjorde denne opplevelsen helt enestående, sier han.
 – Entusiasmen og spenningen var smittsom, og hver dag var full av nye opplevelser. Det følte som om jeg hadde en utrolig rolle i en av de beste dokumentarene jeg noen gang har sett.



Her gjør Axel Rogers seg klar for å forske gjennom «boblen» Aurelia.



Dette området er et av verdens største marine verneområder. Men bare grunt vann har blitt forsket på, og det betyr at 95 prosent av havet her er uopptaget. Ved å bruke undervannsteknologi og verdens dypest dykkende undervannsfartøy dekket med akryl, kan vi forske på dypet.

Alex Rogers



Fra Aurelia er Odyssey godt synlig. To undervannsfartøy med mannskap var på jobb samtidig.



VISSTE DU AT

Oppdraget ble ledet av REV Ocean sin ledende forsker, Prof. Alex Rogers. På teamet var også forskere fra University of Oxford, University of Plymouth og Bangor University .

Fem forskere fra REV Ocean ble med og jobbet tett på teamet for å støtte oppdraget og Aurelia, i et forskningsfartøy kalt Odyssey.

Aurelia kan dykke ned til 2300 meter. Den er utstyrt med avansert teknologi, kameraer og test-utstyr.

Viktig data vil bli samlet inn og dokumentert. Dette arbeidet gir innsikter til å opprettholde det marine miljøet og istandsette forskere til å få trening på dypvanns-økologi og bevarings-forvaltning.

Her senkes Aurelia og besetningen ned i havet.

ROC

REMOTE OPERATION CENTRE

BRINGING OFFSHORE ONSHORE

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



INNOVATIVE



SAFE



SUSTAINABLE



Scan QR code to visit
the ROC

DEEPOCEAN

www.deeпоceangroup.com

CONTACT +47 52 70 04 00 post@deeпоceangroup.com

Subsea Test Tools

INSULATION RESISTANCE • SUBSEA TDR • OPTICAL TDR • SENSOR MONITOR

SIMPLE TO USE!

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

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

C-Kore
Simplify Subsea Testing



Now with
Optical TDR



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

www.c-kore.com

ENERGYX

Product Perfection

Projects
Production
Testing
Products

Subsea | ROV-Tooling
Downhole | Drilling | Aquaculture

EnergyX delivers high quality, innovative bespoke solutions.
As a total solution provider we offer a full range of services including engineering, design, manufacture, machining and in-house testing facilities. We focus on high quality and short lead time to provide the best possible service to our customers.

Contact us for more: oro@energyx.no www.energyx.no

Deep water tooling

Deep sea exploration and excavation is becoming further intensified while expanding to sensitive areas and it demands suppliers to provide better, smarter and greener technology.



Deep Water Tooling AS is a Norwegian based company founded by six people, each with a unique skillset from different parts of the offshore industry. Together they have developed tools and systems for a more sustainable and cost efficient workflow in subsea operations. The foundation of Deep Water Tooling's concept is Water Hydraulics along with simple yet clever technical solutions to minimize downtime.

Water hydraulics have advantages

Oil has been the preferred liquid medium until now because of its lubricating and cooling properties. But water hydraulics still have considerable advantages over the conventional oil-based counterpart when it comes to subsea operations. Perhaps the most obvious one is the zero risk of pollution in case of leakage, this also makes it possible to continue operations even though there is a loose fitting. The pressure might decrease but there will be no risk of oil leakage. Another useful account is the simplicity of not needing to bring any extra oil reservoirs down with the ROV. This makes it possible to make full use of the ROV and thus saving resources and money.

Refining and testing the system

DWT has worked for many years with refining and testing the system. Evening out the areas in which oil hydraulics takes the

lead. For as of now, water still cannot be used as a lubricant. But a specialized plan with accompanied maintenance and storage procedures minimizes the wear and tear of the cylinders. In addition to this, DWT has developed the system further with ceramic liners, modern materials as well as advanced filtration and customized plug & play valve packs. All adding up to a Water Hydraulic System which might just start tipping the scales when coming to a decision on which system to use onboard.

Action and flair in Bergen

Even if water hydraulics is what have gotten DWT well known in the industry they are both manufacturing and developing a range of different tools for subsea excavation and also custom made systems like Tether Management, Launch and Recovery and Spooling Units. All with the keywords "easy mobilization and transportation" in mind.

There is never a shortage of neither action nor flair in DWT's workshop and warehouse in Gravdal, Bergen. The premises are always filled with projects in various stages. From a sketched idea to fully functional prototypes to neatly packed final products booked for delivery to one of the major oil & gas companies in the North Sea. What more awaits? We can count on 2023 to be an eventful year.

Rent from our inventory of
over 100 products

Two locations for the
greatest accessibility
Norway and Aberdeen

norwegian
offshore
rental **nor**

Equipment you can count on.
People you can trust.

www.offshorerental.no



M MECHMAN

MECHANICAL MANAGEMENT

YOUR FABRICATION PARTNER
BUOYANCY.NO



Production and 3D print plastic parts

- Prototypes
- Models
- Subsea Buoyancy

► post@mechman.no



Ready to Survey

INS / DVL	RTS Nemo	High Precision INS / DVL	RTS Nautilus
	<p>The Nemo is purpose-built for ROV navigation and features state-of-the-art field proven components from renowned subsea manufacturers iXblue, Nortek and RTS. The Nemo comes ready-calibrated in a robust single housing which reduces both time and possible errors.</p>		<p>Nautilus a remarkable high-performance combined INS / DVL that offers the very best technology available in the commercial market. This makes it highly suitable for a wide range of subsea applications from station keeping to high precision survey campaigns, where the customer is looking for the very best in sensor technology.</p>

Metal 3D print



Metal 3D printed clamp during SIT.

Equinor identified potential unsecure hydraulic fittings on subsea flying leads. A fix, which involved metal 3D printed parts, was developed and installed within 6 weeks.

Text: Magnus Håland,
Havfram Subsea and Hallvar Møller, Jupa
Photo: Havfram Subsea and Equinor

Prior to start of production and commissioning of the Njord Field, Equinor identified a potential issue related to unsecure hydraulic fittings on subsea flying leads. Due to the length of the flying leads (600m-700m) and the presence of the FSU (Njord A), it was deemed impractical to recover the flying leads to deck for any rectifications. As such Equinor requested Havfram Subsea to explore an ROV operatable subsea intervention to tighten and secure the suspected Flying Lead fittings. Due to planned vessel activities on field Havfram Subsea were requested to supply a fully functional and tested solution within 6 weeks.

Securing connections subsea

Havfram Subsea presented Jupa with the challenge, along with a conceptual plan for how to perform this work subsea. The main challenge was the short time frame, as the offshore operation was only a few weeks away. It was evident that good and open communication between the different companies; Havfram Subsea, Jupa and Equinor was essential for the success of the project. In addition, Jupa had to think unconventionally about design and fabrication in order for the due date to be met.

HFL parking stand and manip torque tool

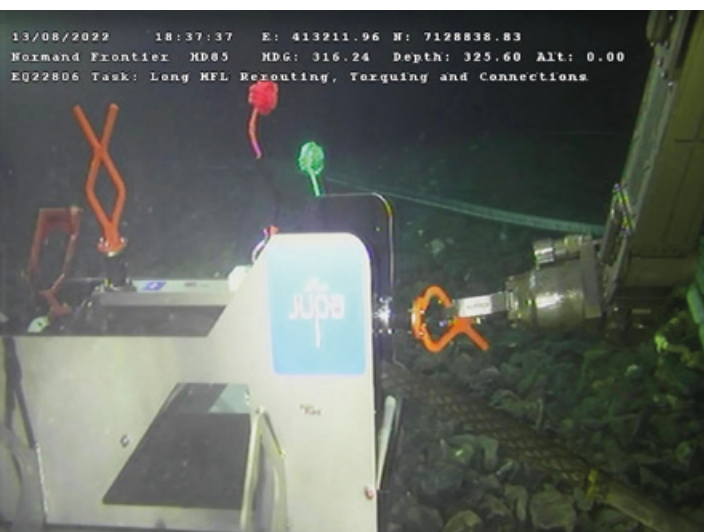
Jupa designed and fabricated a parking stand which was to be handled by an ROV. The stand provided a known position for the HFL fittings once the connector was stabbed into the stand receptacle. Torque verification was ensured by using a modified torque limiter from Envirent; with the stand providing a stable cradle for the torque limiter tool.

Metal 3D print

Jupa designed and fabricated clamps to go across the mated fittings (securing two JIC fittings together) after verification torquing. Jupa chose 3D printing in metal because the design of the clamp parts were geometrically complex, small parts with



Parking stand, manip torque tool and spare HFL product during SIT.



Torque verification of suspected Flying Leads fitting subsea.

limited fabrication timeline. Due to material compatibility with subsea hardware the clamps were 3D printed in Inconel 718.

As for functionality, the clamps were tightened with torque limiting handle which was subsequently removed after installation of the clamp.

Testing and familiarization

Equinor made available a HFL connector, a mock up hydraulic line was sourced and all parts were FAT tested in the Jupa workshop. Modifications were completed and the hardware was shipped to the dedicated mobilisation site for SIT testing on a spare product identical to that found subsea. The SIT activities were timed to coincide with Vessel mobilization, thus enabling familiarization to be conducted between Jupa and the offshore crew planned to carry out the subsea operations. The session between Jupa and the offshore personnel enabled Havfram Subsea to perform any final on-site modifications to the tool for practical and efficient subsea operations.

Offshore operations

The Offshore Operations were completed without any issues or requirements for further modifications. Overall feedback from the offshore crew was very positive and the tool performed flawlessly with no complaints. Upon completion of the securing the hydraulic fittings, the hydraulic system was commissioned successfully. All in all, this project shows that a lot can be done in a short time when all involved parties communicate well and are working towards a common goal. 3D printing parts in metal proved to be a success factor, especially for geometrically complex parts with limited fabrication timeline.



Installation of metal 3D printed clamp subsea.



Metal 3D printed clamp, designed to secure the fittings together.

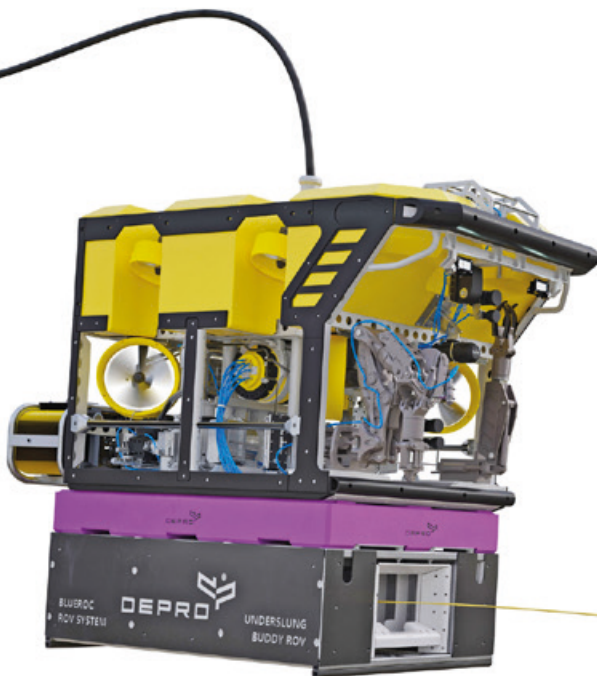
DIN PARTNER FOR ROV-VERKTØY

Buddy ROV

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

Nå har vi utviklet og produsert en attraktiv, kompakt og kostnadseffektiv løsning: en skid med observasjon ROV-system og egen eTMS med 200 meter tether.

Observasjon-ROV-en gir operatøren mulighet til å få tilgang til trange rom og utsikt fra en annen vinkel enn den større arbeids-ROV-en.



Den valgte observasjon-ROV-en, Defender fra VideoRay, er enkelt å betjene med eksisterende personell.

ROVen kan utstyres med flere instrumenter, verktøy og manipulator.

Buddy ROV-en er tilgjengelig for både salg og utleie.

Se animasjon av Buddy ROV i operasjon på vår youtube-kanal: Depro AS.



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

SUBSEA RENTAL EQUIPMENT

ENVIRENT IS A TRUSTWORTHY PROVIDER OF RENTAL
EQUIPMENT TO THE OFFSHORE AND SUBSEA INDUSTRY.

Based in Bryne and Haugesund, we deliver
offshore rental equipment, innovative systems and
high-quality ROV-tooling worldwide. Through us, our
customers will have access to safe, reliable and efficient
deliveries of hydraulic systems, topside equipment and
subsea tooling.



Contact us
envirent.no



In Deep Water?

IK-Group Rises to the Challenge

Text: Christian Knutsen
Photo: IK-Group



The system during the FAT in the IK workshop in Stavanger. The system was tested for all pipeline dimensions and pressure up to 650 bar. The installation system was then tested for both horizontal and vertical operations. Photo from the vertical riser installation test.

Over the last 10 years, IK-Group's Subsea business area has regularly delivered repair solutions for deep water fields way beyond the North Sea. Typical locations include West Africa, Brazil and the Far East. The water depths are significant down to 2000m+ - and the solutions are almost always ROV installed.

So when we were approached by an Indian energy company for a pipeline repair system (PRS) on a deep-water pipeline, we were well within our comfort zone. However, when we finished the initial design brief, we learned that the specification for the repair was on pipelines from 16" to 24" with gas operation and with ratings up to 433 bar. We realized at that point that we'd need to think differently about how we approached this project.

The pipelines were located in a deep-water gas and oil field on the East Coast of India, in the Bay of Bengal. Water depth in the block area ranges from about 400m in the northwest to about 2300m in the southeast.

Guided by our ethos "Challenge Accepted", we decided to bid for the PRS delivery. The delivery was to include an emergency preparedness system for reinstating the sealing and structural capacity for a future local leakage or damage of the three pipelines; 16", 18" and 24". The system was also required to operate from 2000m to the splash zone.

In addition to the challenging job specification, this was all to be successfully executed during the COVID-19 pandemic. This meant each element would need to be undertaken remotely, including live cameras setup in the testing bays, so that the client could watch in real-time as the tests were carried out and approved by the appropriate testing bodies.

The Clamp Design - Sealing

IK-Group has previously designed and delivered equipment for deeper water than the 2000m depth in this project and delivered pressure retaining systems for pressures well above the 433 bar specified. However, the combination of large pipeline diameters with thick walls which give significant diameter tolerances, and the high gas pressure introduced a significant challenge.



The sealing module and the structural module. The separate structural module gives a flexibility w.r.t. operation and is also making the installation operation less complicated and more robust, handling less functions in parallel.



The installation tool is a combined lifting and handling tool, facilitating the installation onto all three pipeline dimensions.



The high pressure seals with backing system to allow for the pipe tolerances and the high gas pressure. Photo from the qualification testing showing.

Upon being awarded this tender, our main focus was on the sealing arrangement, the large tolerances, the high pressure and the gas operation. IK has developed analysis and design procedures for sealing arrangement on pipelines for repair clamps, plugs and caps. However, the requirements for this system were on the far edge or exceeding what had previously been covered - hence we had to make a qualification plan for the sealing arrangement.

The compression packer was designed and tested in a scaled down test rig where the various parameters were challenged to secure a robust system negotiating the large tolerances of the pipelines and the high pressure. The lifetime and material properties used were documented by known specifications. The final design of the full-scale repair clamps was based on the analysis of the clamp, the qualification test results and the known material specifications.

The clamps were then designed, manufactured and successfully pressure tested to 650 bar.

The Clamp Design – Structural Capacity

The repair system's requirement to reinstate the structural integrity of the pipelines are facilitated by IK's slips system that is qualified for handling the mechanical loads that will be faced at a damage location site.

Due to the large dimensions and the high pressure, the structural components of the system were designed for separate installation with two separate modules installed on both sides of the sealing clamp in the centre. By doing this, the installation weights were reduced and by default

this meant that the size and weight of the installation tool were also reduced. The system may also supply a sealing repair solution without the structural reinstating, which can be sufficient for several repair scenarios.

The installation system

The installation tool is a combined lifting and handling tool, facilitating the installation onto all three pipeline dimensions. The tool can be used for pipe angles from horizontal right through to the vertical risers.

The system is all powered and controlled through the ROV hydraulic supply, requiring no surface system or units. The repair clamps are installed and connected onto the pipelines by bolts, and all are set by the use of torque tools. The torque values are thoroughly calculated and tested to give the correct pretension in the bolts. These tools are all recovered to the surface after installation and successful pressure testing through sealing test ports. This leaves the repair system with no hydraulic components or fluids.



The 3" clamp bolts (70 kg weight each) were all torqued up by the calibrated special ROV operated torque tool. The tool secures the large torque requirements of several thousand Newton-Meters with the sufficient accuracy to meet the pre-tension requirement of the bolts.



Natural Seabed

Restore a natural seabed.

OceanFront
an eSEA Group Company

www.oceanfront.no
+47 909 44 194
post@oceanfront.no



Blue Intelligence

26. JANUAR 2023

Clarion Hotel Air, Sola

FFU SEMINAR 2023

08:00 - 09:00

Registrering og morgenkaffe

09:00 - 09:05

FFU Styreleder
Joar Haaland
Velkommen

09:05 - 09:20

FFU Seminar vert
Arnfinn Nergaard
Energi - fra dilemma til trilemma

09:20 - 09:45

Inventas
Knut Nilsen
Deep Design Thinking eller hvordan utvikler vi vellykkede subsea-produkter?

09:45 - 10:10

Minesto AB
Joakim Boodh og Bernt Erik Westre
Hvordan lære en maskin å kitesurfe – og hvorfor?

10:10 - 10:40 Pause

10:40 - 11:05

Deepsea Solution & Ocean Infinity
Magnus Lindberg & Sam Taylor
Remote, resident og elektrisk

11:05 - 11:30

Beluga Subsea AS
Jostein H Reinsnos
Undertrykk under trykk gir løft

11:30 - 11:55

Argeo
Johan Mattsson
Elektromagnetisk kilde og sensor system for effektiv undervannsinnspeksjon samt lokalisering og posisjonering av objekter under havbunnen

11:55 - 13:00 Lunsj

13:00 - 13:25

Loke Marine Minerals
Tore Halvorsen
Providing sustainable sourcing of battery minerals

13:25 - 13:50

Sintef Ocean
Eleni Kelasidi
Digitalization and robotics in aquaculture

13:50 - 14:15

OceanFront AS
Frank I. Ellingsen
Er det ikke på tide å rydde opp i havet etter oss?

14:15 - 14:45 Pause

14:45 - 15:10

Politiets Sikkerhetstjeneste
Geir Inge Davidsen
Dagens trusselbilde

15:10 - 15:35

Telenor Maritime
Knut Fjellheim
Research and developments

15:35 - 15:40

Kahoot quiz med premie

16:00

FFU Årsmøte



Mer informasjon
om seminar på ffu.no



Forening for fjernstyrt undervannsteknologi

subsea 7

YOU MAKE
THE JOURNEY
POSSIBLE

VI REKRUTTERER

Energiomstillingen er en spennende reise.

Nå ser vi etter talenter som vil bli med på laget og gjøre det mulig.



SCAN QR-KODEN
OG START REISEN

