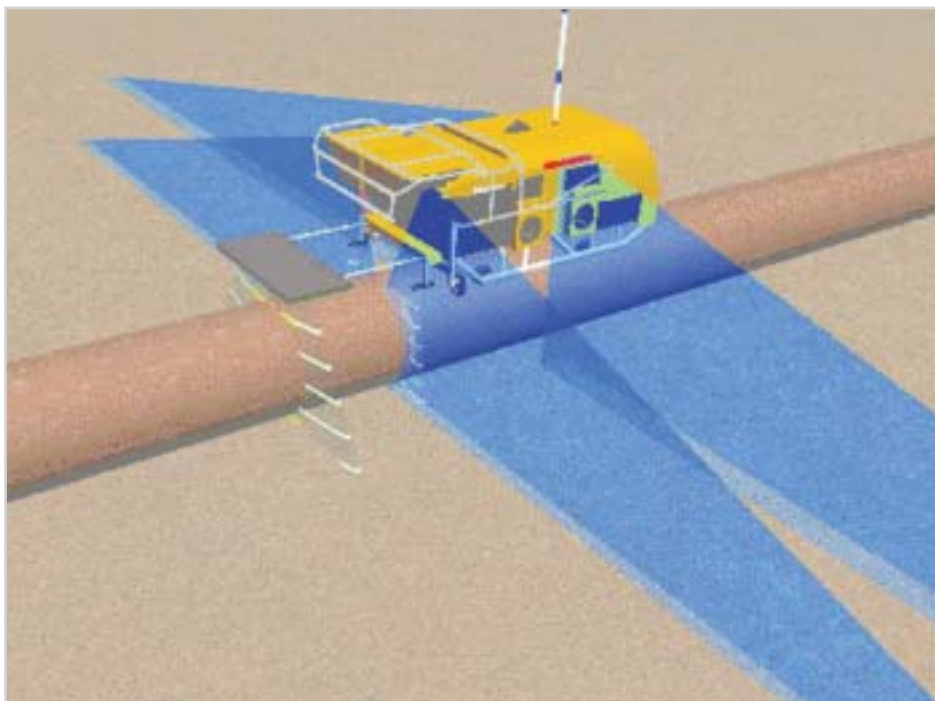


# FFUnytt

FORENING FOR FJERNSTYRT UNDERVANNSTEKNOLOGI  
NR. 4. DESEMBER 2003

## Inspeksjon av rørledninger ved hjelp av bildeanalyse



*Bildeanalyse kan løse mange av problemene industrien står overfor innen inspeksjon, måling, kvalitetskontroll og sortering.*

Meninger om  
FFU-nytt?

Side 4

Nytt fra  
Oceaneering  
Virtuell ROV  
Support

Side 7

Replacement of  
sacrificial anodes  
on Troll B

Side 8

Program for  
FFU seminaret

Side 10

Nyhet!  
«Quick-Jack»

Side 12

Med NUI Explorer  
offshore til  
Vest-Afrika

Side 14

Elektronikk i  
undervanns  
systemer. Del 2 -

Side 16

# Scandinavia's fastest growing supplier of underwater components, systems and engineering services.

**NEWS: INNOVA POWERMASTER**  
Full range of submersible hydraulic power units



The INNOVA POWERMASTER represents a full range of submersible electro hydraulic power units. A wide range of variable displacement pumps and regulator options allow tight adaptation to application specific requirements. Full range of HPUs from 18-195 kW shaft power.

**3 large units sold this summer!**

INNOVA becomes full sales, service and spare parts distributor for Alstom Schilling



Sub-Atlantic hydraulic Thruster



Ixsea, Octans FOG

**INNOVA**  
Best – under water!

Visitor adress: Lagerveien 12C, 4033 Stavanger.  
Mail adress: P.O. Box 390, 4067 Stavanger.  
Phone: +47 51 96 17 00. Fax: +47 51 96 17 01.  
E-mail: [post@innova.no](mailto:post@innova.no)  
Web: [www.innova.no](http://www.innova.no)

## ARGUS-TECHNOLOGY FOR DEEP WATER

Argus Rover for observation  
Argus Mariner for light work  
Argus Mariner XL for heavy work

Electrical rovs with powerfull AC thrusters

Argus System is adaptable to a variety of subsea manipulators and tools both electric and hydraulic  
Telemetry system and video on fibre optics or twisted pair



ROVER MkII

**ARGUS** Remote Systems as

P.O. Box 38, 5801 Bergen tel. +47 55682950 fax. +47 51882950 [www.argus-as.no](http://www.argus-as.no)



Forening for Fjernstyrt

Undervannsteknologi

www.ffu-nytt.no

SEKRETARIAT:

Sekretær Ingun Meiler

Telefon: 55 21 27 90

Telefax: 55 31 09 40

E-mail: ingun.meiler@npf.no

ADRESSE:

Sekretariatet

v/Norsk Petroleumsforening

Strandgaten 59

5004 Bergen

STYRETS LEDER:

Terje Ollestad, Innova AS

E-mail: terje-o@innova.no

Telefon: 51 96 17 02

Telefax: 51 96 17 01

STYREMEDLEMMER:

Morten Rasmussen, Norsk Hydro ASA

Kjersti Kanne, ABB Offshore Systems AS

Magne Andersen, Oceaneering AS

Tom Eriksen, Bennex Transmark Norge a/s

Thor H. Nordahl, Imenco Engineering

Jan Henrik Hatlestad, Statoil

Haakon Robberstad, Stolt Offshore

Ingun Meiler, Norsk petroleumsforening

REVISORER:

Tore Diesen

Erik Lutzi

# FFUnytt

REDAKTØR:

Thor H. Nordahl, Imenco Engineering

Postboks 2143, 5504 Haugesund

E-mail: thor.nordahl@imenco.no

Telefon: 52 86 41 44

Telefax: 52 86 41 41

REDAKSJONSSEKRETÆR

Ole Klemsdal

C.Sundtgate 51

5004 Bergen

E-mail: ok@mediabergen.no

Telefon: 55 54 08 05

GRAFISK PRODUKSJON:

Media Bergen Produksjon

ANNONSER:

Media Bergen annonser

C.Sundtgate 51

5004 Bergen

Telefon: 55 54 08 00

Telefax: 55 54 08 40

## I N N H O L D

**Meninger om FFU-nytt?**

Side 4

**Inspeksjon av rørledninger**

Side 6

**Nytt fra Oceaneering  
Virtuell ROV Support**

Side 7

**Replacement of  
sacrificial anodes on  
Troll B**

Side 8

**Program for  
FFU seminaret**

Side 10

**Nyhet!  
«Quick-Jack»**

Side 12

**Med NUI Explorer  
offshore til  
Vest-Afrika**

Side 14

**Elektronikk i  
undervanns systemer.  
Del 2**

Side 16

**Om FFU**

Side 15

**FFU på Internett:  
<http://www.ffu-nytt.no>**

## Leder har ordet

Så er vi igjen kommet til slutten av et år som for mange har vært turbulent på flere måter. For FFU-nytt vil dette året føye seg inn i rekken av de bedre. Vi har klart målsettingen om å utgi 4 nummer. Det til tross av at vi som vanlig har problemer med tilgang på nytt stoff. Etter en treg start på året har vi i løpet av høsten fått ut tre nummer. Sammensetningen av saker har vist at det er god spredning i de emner vi presenterer. Det skulle tilsi at bladet er interessant for de fleste.

Året har for en del bedrifter også vært turbulent. Vi har hatt oppkjøp og sammenslåinger. Spesielt nå på tampen av året er flere navneendringer en realitet. Så får vi se hvordan disse endringene på sikt kanskje vil endre selve strukturen i disse "nye" bedriftene. For alle ansatte blir nok derfor neste år vel så spennende som det året vi nå legger bak oss.

Når vi passerer nyttår og begynner på ny frisk kan vi fullt og helt fokusere på den første viktige begivenheten i det nye året, FFU seminaret 29. januar. Da er det igjen tid til å sette kursen til Statoils IB senter der vi tradisjonen tro arrangerer FFU seminaret med utstillinger/firmapresentasjoner i tillegg til forelesninger. Vi mener at vi også for dette seminaret har fått forelesere og tema som skulle gi oss en spennende og interessant dag. Vi regner også med at lunsjen i år er av første klasse.

Rett etter seminaret vil vi avvikle årsmøte i foreningen. Vi håper at mange setter av tid også til årsmøtet. Dette er jo tross alt det viktigste møtet for FFU hvert år.

I dette nummeret har vi flere spennende artikler. Imenco ser ut til å gjøre suksess med sine ROV installerbare anoder. Fra Statoil får vi et interessant innlegg fra Nui Explorer utenfor Afrika. Vi har artikler fra Magne Andersen Oceaneering, Håkon Robbestad, Innova og Imenco. Alle er representert i styret. Det viser med tydelighet at alle dere andre som sitter med verdifull erfaring og historier fra prosjekter, må ta dere sammen og sende inn stoff. Det er utrolig hvor greit det går når en bare tar seg tid til å skrive noen linjer om noe en vet, kan, eller har jobbet med.

Til slutt vil jeg ønske at dere alle får en fin og fredfull jul. Ønsker også at alle får et spennende og godt år i året som kommer. Vi vil utvilsomt bidra til det gjennom seminaret i januar.

*God Jul og et riktig Godt Nyttår.*

*Med vennlig hilsen  
Terje Ollestad, leder FFU*

# Meninger om FFU-nytt?

På forrige årsmøte ble det talt varmt for at FFU-nytt ikke skulle slås sammen med disse bobleblåserne i Dykkenytt. De som talte varmest for ikke å gå inn i et samarbeid, har ikke latt høre mye fra seg i resten av året. På tross av det har vi i år fått ut 4 nummer av bladet vårt. Utgivelsene har ikke vært av de fyldigste, men i antall utgivelser er målet for året nådd. Når en ser på hvem som er bidragsytere, hovedsakelig de som sitter i styret, forstår en at det er lett å være festtaler. Etter min mening forplikter det å være talsmann for at vi ikke skal søke samarbeid for å få et bedre blad. Det minste burde være å bidra til at det vi har blir bedre. Men det er vel for mye å håpe på. For de som er litt interessert i hva bobleblåserne er opptatt av, kan det opplyses at de i ett nummer i år hadde artikler om "ROV-bilder via internett",

"Ny femfunksjoners manipulator fra Bennex", "Snøhvitutbyggingen", "Nyskappingspris til Scan Dykk AS" (Et dykker og ROV selskap), "Hydraulikk under vann" (Komprimert utgave av artikler også i FFU-nytt), i tillegg selvsagt dykkerrelatert stoff. I sitt siste nummer hadde de et bilde av PRSen på forsiden. Det var artikler om Nye fartøy for Dykking og ROV bruk, Artikler om dykking offshore og en reportasje om nytt utstyr til ROV og dykkerindustrien samt en rapport fra HMS, UV-teknikk og sildajazz. Så kan man si at de er bobleblåserne, javel, men de har likevel tak-høyde nok til å ha stoff fra "vårt" miljø i sitt magasin.

Vi bør vise samme åpenhet og ikke gå i den fellen at vi blir navlebeskuende. Vi har også styremedlemmer som tross alt bruker fritid i tillegg til arbeidstid på at

seminaret og FFU-nytt skal bli representativt for foreningen. Jeg håper derfor at vi kan ta en konstruktiv debatt om dette, gjerne i bladet og/eller på hjemmesidene våre.

Siden jeg nå går ut av styret, vil jeg samtidig takke for en fin tid og muligheten arbeidet i FFU har gitt meg til å bli bedre kjent i miljøet. Takker også de som jeg har fått anledning til å bli kjent med i styresammenheng og håper at nye styremedlemmer i fremtiden får like positive minner fra arbeidet som jeg har fått.

*Tom Eriksen  
Styremedlem*

*BENNEX Transmark Norge AS*

**imenco**  
smart solutions

## ROV INSTALLABLE ANODES

TIME SAVING INSTALLATION

*Imenco offers a wide range of engineering services and products to the Subsea Industry.*

*Imenco has specialised in mechanical engineering, strength calculations and electronics.*

*Among Imenco's products we find:*

- Guiding systems
- Anode systems
- Cutting & drilling
- Lifting tools
- Expansion bolts
- Torque tool
- Bolt tensioning
- Subsea cameras
- Diver communications & monitoring



**PROBLEMS WITH EXISTING PROTECTION?**

With Imenco's **Anode** system you will save time and money in operations.

The system is based on **Expansion Bolts** and **Plate Clamps** which gives excellent mechanical and electrical connection to the steel you want to protect.

**Tools** for very quick installation of the Anodes are available.

"Tailor made" anode Configurations.

**CONTACT US:**

**imenco**

Postboks 2143, NO-5504 Haugesund, Tel: 52864100 / Fax: 52864101  
www.imenco.no / e:mail: imenco@imenco.no

# MacArtney



## **FOCAL Model 907 Video/Data Multiplexer**

The Model 907 Single-Board Video and Data Multiplexer provides digital fibre optic transmission for 3 high quality video and 6 data channels in an extremely compact form factor PC/104 (90,2 x 95,9 x 12,7 mm). Each remote and console module requires only a single +5 VDC power input and supports both PAL and NTSC composite video along with 4 RS-232 and 2 RS-485/422 channels of bi-directional data.

The standard 1310 nm dual fibre link supports operation on multimode or singlemode fibre with a typical optical budget of 20 dB.

An optional external WDM and 1550 nm transceiver option permit operation on a single fibre. LED indicators provide on-board diagnostics.

The Model 907 is ideal for use with small remotely operated vehicles (ROVs) or other compact instrumentation packages.



## **Nexus MKX Fibre Optic Multiplexer**

The latest model in the Nexus range of fibre optic multiplexers can be used as a main mux for a work class ROV system.

It will transfer the data from 8 video cameras and 2 multibeam sonars from the sub sea unit to the topside, furthermore the system has a number of full duplex serial data channels (RS 232, RS 422, RS 485, TTL, ArcNet, Ethernet). Finally the system has a built in control function for control of camera functions (zoom in/out, focus near/far), pan and tilt control and power management system.

## **MacArtney Norge AS**

Strandsvingen 3  
N-4032 Stavanger  
Tel.: +47 5195 1800  
Fax: +47 5195 1810

Bergen Office  
Tlf: +47 5520 5319  
Fax: +47 5195 1810

E-mail: [mac-no@macartney.com](mailto:mac-no@macartney.com)  
Web site: [www.macartney.com](http://www.macartney.com)

**Underwater Technology**

Denmark • Norway • Germany • Benelux  
France • United Kingdom • USA

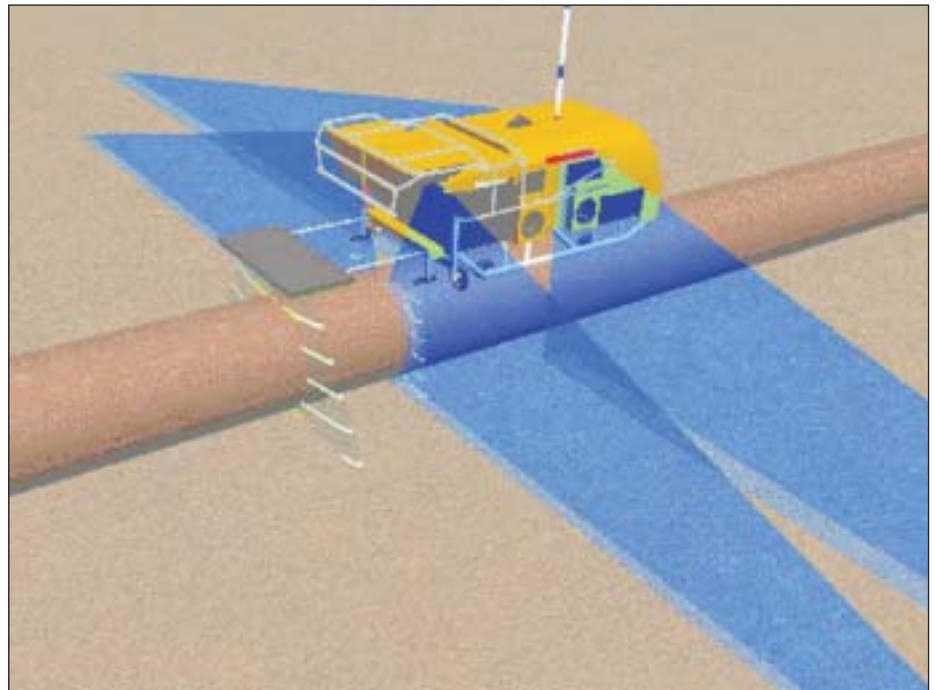
# Inspeksjon av rørledninger ved hjelp av bildeanalyse

*Ragnar Bang Huseby, Norsk Regnesentral  
Hans Rossavik Gundersen og Tor Arne Paulsen, Stolt Offshore*

Flere tusen kilometer med rørledninger benyttes i dag i forbindelse med utvinning og transport av olje og gass i Nordsjøen. Det er stor variasjon i hvordan rørene er plassert. Mesteparten av rørledningene ligger på sjøbunnen, helt eller delvis eksponert, mens en mindre del er nedgravd. For å forebygge ulykker er det nødvendig å undersøke rørledningene med jevne mellomrom. Undersøkelsene består blant annet i å kontrollere at rørene er uten ytre skader. Det er også viktig å overvåke hvordan rørene ligger i forhold til omgivelsene fordi dette har betydning for hvor store påkjenninger rørene er utsatt for. Det er dessuten nødvendig å finne ut om plasseringen av rørene er til mulig ulempe for fiskeriene.

Havbunnen, som en rørledning ligger på, er i større eller mindre grad i stadig forandring. Slike forandringer kommer som følge av erosjon eller sedimentavsetning og medfører endringer i rørets liggetilstand. For eksempel kan et rør som tidligere har ligget nedgravd og beskyttet i en grøft, bli liggende eksponert og utsatt for ytre skader, hvis overdekningen forsvinner. Dersom sjøbunnen under et rør eroderes bort, kan det oppstå frie spenn på rørledningen. Hvorvidt deler av røret ligger i fritt spenn eller ikke, har betydning for hvor store belastninger røret utsettes for. Det er grenser for hvor lange frie spenn en rørledning kan tåle før havstrømmene sliter den i stykker. I områder der det drives fiske, medfører frie spenn dessuten en risiko for fastkjøring av fiskeredskap. I 1997 forliste en tråler på britisk sokkel etter at fiskeredskapen hadde heftet seg fast i en rørledning.

Det norske firmaet Stolt Offshore har ekspertise innen teknologi for installasjon og inspeksjon av rørledninger under vann. Stolt Offshore



***Et fjernstyrt fartøy brukes i overvåkingen av rørledninger. Fartøyet er utstyrt med instrumenter for innsamling av topografiske data (for eksempel ekkolodd) og navigasjonssensorer for posisjonsbestemmelse.***

er en av verdens ledende kontraktører i offshoremarkedet og har mer enn 25 års erfaring fra olje- og gassindustrien. De leverer en rekke ingeniørtjenester og er involvert i mange forskjellige utbygnings- og vedlikeholdsprosjekter rundt om i verden.

Inspeksjonen av en rørledning skjer delvis ved hjelp av ekkolodd fra et ubemannet undervannsfartøy som beveger seg langs røret. Fra de innsamlede ekkolodd-dataene produseres det en serie med bilder som beskriver topografien i ulike snitt på tvers av rørets lengderetning. Slike bildeserier er et nyttig hjelpemiddel for å kartlegge hvordan røret ligger i forhold til omgivelsene, og kan blant annet brukes for å detektere frie spenn. Analysen av dataene skjer ikke i sanntid, men først etter at data fra en lengre rørstrekning er samlet inn.

I samarbeid med Norsk Regnesentral, som er et oppdragsbasert forskningsinstitutt, har Stolt Offshore utviklet metoder som delvis automatiserer analysen av dataene. På grunn av de store datamengdene gir dette en betydelig ressursbesparelse i forhold til manuell analyse. Automatiseringen er basert på metodikk fra bildeanalyse som er et fagfelt hvor Norsk Regnesentral har høy kompetanse.

Bildeanalyse omhandler automatisk tolkning av ulike former for digitale bilder. Mange av problemene industrien står overfor innen inspeksjon, måling, kvalitetskontroll og sortering, kan løses hjelp av bildeanalyse. Norsk Regnesentral har lang erfaring i analyse av data fra en rekke forskjellige sensorer og leverer systemer for analyse i samarbeid med andre bedrifter.

Dataene som analyseres i forbindelse

med inspeksjon av et rør, består av posisjoner hvor lydbølgene fra ekkoloddet har truffet havbunnen, røret eller andre objekter i scenen. Posisjonene kommer fra et sett med snitt på tvers av rørets lengderetning. En sentral oppgave i forbindelse med analyse av dataene består i å identifisere hvilken del av et gitt tverrsnitt som tilhører røret, og hvilken del som er havbunn. Når denne oppgaven er løst, kan man beregne hvor dypt røret ligger, samt dybden til havbunnen på begge sider av røret. Resultatet av disse beregningene kan videre benyttes til å beskrive liggetilstanden til røret.

For å gjenfinne røret i dataene utnytter man at tverrsnittet av røret er sirkulært med kjent diameter. Det er flere forhold som vanskeliggjør gjenfinningen. Blant annet er det en viss måleunøyaktighet. Det forekommer også at segmenter av havbunnsprofilen har tilnærmet samme krumning som tverrsnittet av røret, noe som kan føre til at slike bunnsegmenter forveksles med røret. Det som bidrar til å eliminere slike problemer, er å bruke data fra et sett med flere tverrgående snitt for å identifisere røret i et enkelt



**Illustrasjonen viser posisjoner fra en slakt skrånende havbunn og et rør i fritt spenn.**

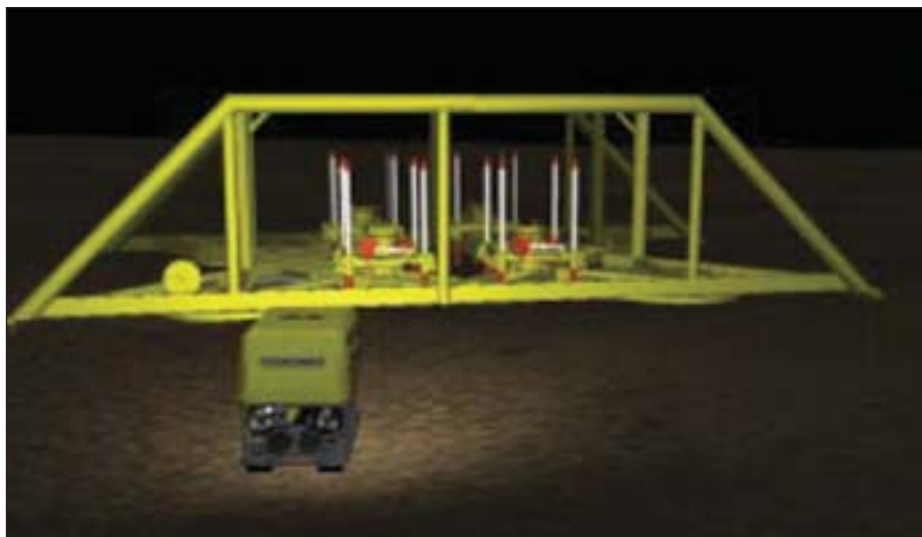
snitt. Idéen baserer seg på at røret stort sett er noenlunde rett, og dermed er sjansen for at røret skal ta krappe svinger, svært liten. Hvis man klarer å lokalisere røret korrekt i noen av snittene, innskrenkes området hvor man

skal lete etter røret, i de mellomliggende snittene. Ved å implementere denne idéen har Norsk Regnesentral og Stolt Offshore laget et effektivt hjelpemiddel for inspeksjon av rørledninger.

## Nytt fra Oceaneering Virtuell ROV Support

Oceaneering jobber for tiden med et konsept som er forventet å bli til stor nytte for planlegging til praktisk gjennomføring av offshore prosjekter. Hovedprinsippet er å etablere 3D modeller som kan gjenbrukes i flere sammenhenger. Følgende moduler inngår:

1. Subsea Access Verification av ROV operasjoner i simulatormiljø. VSIS (sm)
2. Prosedyreutprøving av ROV operasjoner i simulatormiljø. VSIS (sm).
3. Prosedyreanimasjoner over og under vann. VSIS (sm) + 3D Studio Max
4. Prosjekt spesifikk ROV Pilot Training på reelle modeller. VSIS (sm)
5. Virtuelt oversiktsbilde av ROV aktivitet under pågående operasjoner. MIMIC (sm)



**Eksempel på Modul 5 – ROV i Operasjon ved Kristin Template. Bilde er hentet fra MIMIC Kristin Prosjektet.**

Det vil være et innlegg om dette emnet på neste FFU seminar under temaet "Virtuell ROV Support".

VSIS (sm) = Virtual Subsea Intervention Solutions  
MIMIC (sm) = Modular Integrated Man-machine Interaction and Control

# Replacement of sacrificial anodes on Troll B

*Imenco Engineering AS in Haugesund, Norway has developed and patented a new method and system for replacement of anodes by ROV operation and the first installation has been performed on the Troll B platform operated by Norsk Hydro in the North Sea.*

The development includes a unique attachment system providing a mechanical and electrical connection in same unit to any underwater structure of steel and on concrete structures. The system also includes a tool interface that is identical for any of the various attachment designs, which comprises attachment to bolts, plates, drilled holes, and existing holes of various diameters and in concrete holes.

The attachment bolts have initially been developed for providing high strength and accurate positioning of underwater structures on the Snorre B field in the North Sea. The attachment system is designed as an expansion bolt with extremely high connection force and accurate positioning of steel plate



*Anode mounted on PIT clamp 15 on Troll B.*

Also included are special tools for ROV manipulator installation, torque setting and finally removal of the anodes after their service life. These tools may also be used for temporary or permanent

structure installation in modification projects or for repair of underwater structures. Imenco Engineering AS has also developed drilling tools to drill holes in steel and concrete.

The first production of sacrificial anodes was delivered as a pilot project in June 2003 and installed on one anchor line of the Mooring system and on support structures on the Pull In Tubes on Troll B. Included in this delivery was also a complete set of ROV tools.

The latest delivery included a series of 48 complete sacrificial anodes, which are installed on all anchor line wire/chain links in both upper and lower links and on the remaining structures on the Pull In Tube supports.

One of the Pull In Tube support structures will have the anodes placed remote to the support structures on an adjacent 12" brace and the electrical



*Expansion Bolt for concrete structures. The hang off capabilities in concrete may be up to 10 tonnes per bolt. Further development and testing is to be performed.*



connection will be provided by two special developed cables terminated by connection sockets that are connected to the end of two 20 mm round steel bars protruding from the structure.

All the connections are accomplished by the extreme high radial forces in the connection bolts, which will penetrate any corrosion or paint and force itself into the base steel of the structure by the hardened steel teeth's on circumference of the expansion bolt.

Also included in this series of bolts are plate grip units able to grip plates of any thickness from 5 mm to 30 mm, but the design may also be adjusted for thicker plates.

All the attachment bolts are designed with identical tool interfaces allowing the same tools to be universally used on any of the designed bolts, however, smaller or larger interfaces may be provided as the tool noses are replaceable and the tool forces are sufficient for larger or smaller bolts if required.

Attachment in concrete structures may also be provided as the expansion bolt system may be prolonged to any length and diameter.

The material used in all of the bolts is of high-grade stainless steel quality and in zinc protected hardened high-grade steel allowing them to be used for long time underwater operation.

The designs have been intensively tested



**48 anodes completed and ready for shipment to Norsk Hydro. Anode #48 is produced as a spare anode with loose insert to fit the anchor line or the Pull In Tube support structure.**

for torque limitations and settings and holding force can be predicted with high accuracy. This knowledge may be used to develop permanent and temporary underwater hang off of tow points and lifting points on any underwater structure in concrete, steel or in other structures.

The attachment with standard expansion bolts vouches for attachment on structures with a high degree of position accuracy as the receptacle holes may be drilled on predetermined spots. The expansion bolt will centralize the structure in the hole and provide a firm

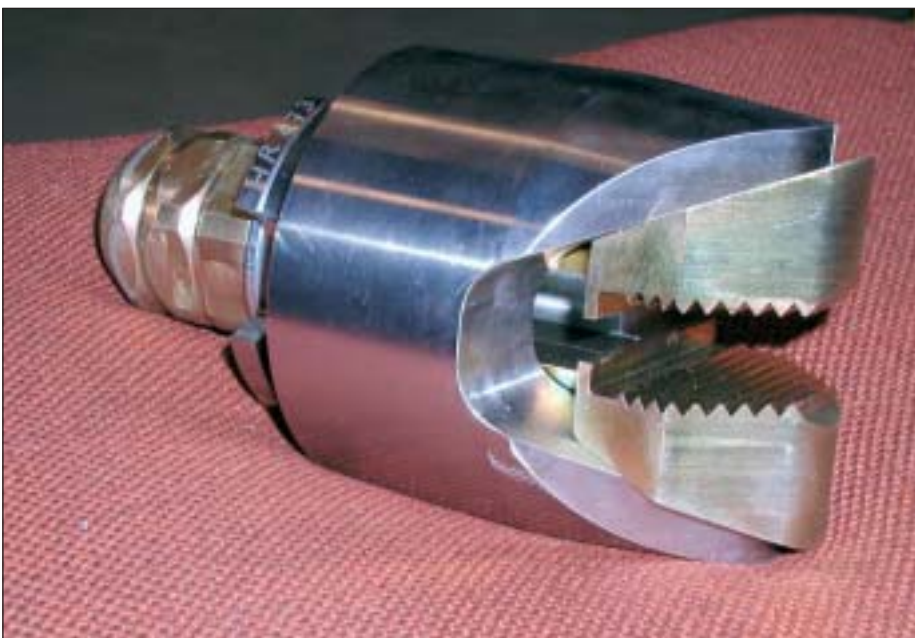


**40 mm steel plate expansion bolt for 5 ton SWL hang off capabilities inclusive swivel rotation for pad eye.**

connection with high shear and pull force capability of up to 25 tonnes per bolt.

Imenco expects this system to have many applications, but will at this time specially focus on the success in the sacrificial anode replacement on structures and on anchor lines.

For more information please contact:  
 Imenco Engineering AS  
 Tel. 52 86 41 00  
 Fax. 52 86 41 01  
 Mail: svein.moldskred@imenco.no  
 Web: www.imenco.no



**Plate grip bolt for electrical and mechanical connection to plate edges.**



**FORENING FOR  
FJERNSTYRT  
UNDERVANNSTEKNOLOGI**

FFU c/o Npf,  
Strandgaten 59  
5004 Bergen.  
Telefon 55 21 27 90  
Fax 55 31 09 40  
e-post: [ingun.meiler@npf.no](mailto:ingun.meiler@npf.no)  
Web: [www.ffi-nytt.no](http://www.ffi-nytt.no)

### **Seminaravgift:**

Kr. 1.500,- for medlemmer av FFU.  
Kr. 2.000,- for andre. Ved avbestilling etter 19. januar 2004, må full avgift betales. Det er mulig å sende en stedfortreder dersom du blir forhindret i å delta. Seminaravgiften betales ved mottagelse av faktura. Seminaravgiften inkluderer konferansmateriell, lunsj og kaffepauser.

### **Forhåndspåmelding innen 19. januar 2004**

### **Utstilling:**

FFU Seminaret har satt av plass til en mindre UTSTILLING for få og "utvalgte" utstillere. Disse vil få plassering i kaffepause/lunsj-området. Vær rask dersom du er interessert i dette – vi har plass til et begrenset antall utstillere!  
Pris pr. utstillerplass er kr. 2.500,-  
Kontakt: Kjersti Kanne, ABB 66 84 42 45 eller 480 31 075

### **Registrering:**

#### **FFU SEMINAR 2004.**

#### **Statoils IB senter på Forus, Stavanger. Torsdag 29. januar 2004.**

Send gjerne opplysningene på e-post til: [ingun.meiler@npf.no](mailto:ingun.meiler@npf.no)

Navn:.....

Firma:.....

Adresse:.....

Postnr..... Sted:.....

Telefon:..... Faks:.....

E-postadresse: .....

Underskrift:.....

### **Årsmøte:**

Umiddelbart etter seminaret vil FFU avholde sitt ÅRSMØTE. Det blir rundstykker med kaffe/mineralvann før årsmøtet for årsmøtedeltakere. Slutt ca. kl. 19.00. Kryss av her om du er interessert i å delta på årsmøtet: (Nevnes gjerne dersom du sender e-post påmelding!)

### **Sendes til:**

Forening for Fjernstyrt Undervannsteknologi  
FFU v/Npf, Strandgaten 59, 5004 Bergen.  
Tlf. 55 21 27 90, faks 55 31 09 40.  
E-post: [ingun.meiler@npf.no](mailto:ingun.meiler@npf.no)

# FFU Seminar: Torsdag 29. januar 2004

08.00 - 09.00 **Registrering** og kaffe

09.00 - 09.10 **Åpning** v/ FFUs leder Terje Ollestad, Innova AS

Møteleder Nils Lyngnes, ResQ AS

09.10 - 09.40 **Globale industritrender og Statoils strategier i forhold til disse**

Senior Vice President Helge Hatlestad, Statoil ASA

09.40 - 10.10 **"Ormen Lange, Planlegging av undervannsoperasjoner under utbygging og drift"**

Overingeniør Harald Arnt Friisk, Norsk Hydro ASA

10.10 - 10.40 **Kaffepause**

10.40 - 11.10 **"Utviklingstendenser - Nordsjøen som et marked sett fra en kontraktørs ståsted"**

Technical Director, Jan-Krisitan Haukeland,  
Stolt Offshore, Northern Europe & Canada (NEC)

11.10 - 11.40 **ROV intervensjon - Oppkobling av stålrørskontrollinjer**

Sales Manager, Fredrik Witting, ABB Offshore AS

11.40 - 12.00 **Diskusjon**

12.00 -13.00 **En bedre lunsj**

13.00 - 13.30 **Autonomt inspeksjon og intervensjonssystem – fremtidens system?** Sjefsingeniør Thore C. Thuestad, Norsk Hydro ASA

13.30 - 14.00 **Snøhvit Havbunns Produksjonsanlegg - Strategi for drift og Vedlikehold** Leder undervannsanlegg Per Langhaug, Snøhvit Drift, Statoil ASA

14.00 - 14.30 **Kaffepause**

14.30 - 15.00 **Anode montering med ROV**

Prosjektleder Svein Moldskred, Imenco AS

15.00 - 15.30 **Virtuell ROV support**

ROV Operation Manager Egil Egeland og  
Engineering Coordinator Alf-Kristian Aadland, Oceaneering AS

15.30 - 16.00 **Bedre metoder for forskning på korallrev** PhD stipendiat

Martin Ludvigsen, Institutt for marin teknikk, NTNU

16.00 - 16.20 **Paneldebatt** Panelleder Nils Lyngnes

16.30 **Umiddelbart: Årsmøte FFU**

# Nyhet!

## Imenco Engineering's «Quick-Jack» Bolt tensioner – nylig levert

Imenco Engineering AS har på oppdrag fra kunde konstruert, produsert og testet en ny type bolt-/stag strekkejekk for bruk av en arbeids-ROV.

I kundekravene fremgikk det at jekken skulle ha integrert hurtigmutter på toppen for å låse jekken på staget/bolten. Gjengene på hurtigmutter skulle ikke berøre gjengene på staget/bolten ved påsetting/avtaking, og permanent motholdsmutter på staget/bolten skulle skrues inn vha en motor mens jekken opprettholdt spesifisert strekk. Et tilleggskrav var at jekken skulle kunne tilbake-/nullstilles under operasjon. Krav til slaglengde på strekket var minimum 20 mm.

I tillegg til jekkene leverte Imenco en test og verifikasjonsenhet, hvor jekkene monteres på stag som er instrumentert med strekkklapper slik at bolte-/stagstrekking kan leses ut på instrumenter før jekkene tas med subsea. Testenheten kan også lese vrimomentet som blir påført permanent motholdsmutter under operasjonen.

Kravet til hurtigmutterens funksjon krevde en del prøving og feiling inntil vi kom frem til et prinsipp som fungerer minst like godt som "ZIP-mutter". Hurtigmutteren består av 4 gjengeselementer som beveges inn/ut til gjenger på stag/bolt. Den er videre bygget slik at gjengeselementene kan roteres rundt bolt/stag fritt 360 grader, slik at en oppnår 100 % tilpasning til bolt/staggjengene når den skal i inngrep. Hurtigmutteren har to inngrepsindikatorer innbygget i toppen slik at operatøren kan se/verifisere at



### *Grafisk presentasjon av "Quick-Jack"*

gjengene er 100% i inngrep før strekkingen skal starte. Hurtigmutteren aktiveres/lukkes og åpnes vha en ROV-hendel på toppen av jekken som også brukes til å rotere mutteren ved påsetting/avtaking.

Under hurtigmutteren finner en så selve jekken som er en dobbeltvirkende sylinder, med stort stempelareal for strekking og et mindre stempelareal for

tilbakestilling av jekken. Jekkene som ble levert har en strekkraft på ca. 12 tonn ved 200 bar.

Nederst finner en mutterhylsa som er drevet rundt vha et tannhjulsarrangement fra en hydraulisk motor, som er montert på gearhuset. Omsetningsforholdet er omtrent 3:1 fra motor til mutterhylse. Jekken har også en anordning for å telle omdreiningene mutterhylsen gjør under

selve strekkingen.

Den permanente motholdsmutteren settes til med et moment på 6 kgm. Totalt består leveransen fra Imenco av 3 stk jekker, 1 test/verifikasjonsenhet, 1 stk hydraulisk ventilpakke for kjøring og en kontroll LAP-top PC med program. Der ble i tillegg produsert et boreverktøy for nøyaktig boring av 40 mm hull i 20 mm stålplater.

”Quick-jack” vil inngå som et av Imenco Engineering’s standardprodukter og kan tilpasses boltediametre fra 20-100 mm i diameter. Strekket på jekkene bygges etter kundekrav. Det er mulig å bygge inn hydraulisk kontroll av aktivering/deaktivering på hurtigmutter slik at jekkene kan fjernstyres på for eksempel større flenskoblingsverktøy som Matis, Brutus og lignende. Imenco søker å patentbeskytte jekkene.

For mer informasjon kontakt Thor H. Nordahl, Imenco Engineering  
thor.nordahl@imenco.no



Bildet over viser jekkene montert på test/verifikasjonsenhet.



www.ifokus.no

## COMPLETE RANGE OF SUBSEA FLUID CONNECTORS



Ifokus Engineering has developed a complete range of subsea Hot-Stabs and hydraulic quick connectors

Ranging from standard Ø35, 38, 43 and 45mm API/ISO Hots-Stabs to the extreme 2" full bore ROV quick connector, Ifokus Engineering now delivers connectors, receptacles and components for all relevant hydraulic subsea applications, both for permanent use and interchangeable ROV tooling.

Special designed integrated double acting check valves allows for repeated subsea replacement of ROV tools with a minimum of water ingress. Interchangeable flex joints and an innovative design and placement of the hydraulic ports and hose tension relief, makes the Ifokus Engineering Hot-Stabs unique. Special designed heavy-duty seal systems have been developed and are available in the same dimensions as Crown Seals and O-rings.

The 2" full bore easy to connect ROV quick connector has been developed for extreme flow performance and can be used for flushing and air evacuation of subsea pipelines.

### Features:

- Flexible and Module Based
- Low Pressure Drop
- Integrated check valves
- Up to 4 ports available
- Special developed heavy duty seals
- Visible mating control
- Replaceable flex joint and handle
- T-bar, D-bar and "Fishtail" handles
- Hose Tension Relief
- Available for permanent installation
- Reliable

### References:

Stolt Offshore AS  
Kværner Oilfield Products a.s

# Med NUI Explorer offshore Vest-Afrika

Av Svein Ove Gjersdal

*Få steder i offshore-verdenen er forholdene mer typiske for å benytte AUV enn på de dype oljefeltene utenfor Vest-Afrika.*

I FFU-nytt i 2002, hadde Stolt Offshore en grundig reportasje om et av de første fullskala kommersielle survey-opdragene utført med autonom undervannsfarkost AUV. Til denne jobben leide Stolt Offshore inn NUI Marine for underleveranser av AUV-tjenester. Oppdraget på Ormen Lange var skreddersydd av oljeselskapene for AUV, og kontraktene gav en viss henstand for at dataene fra AUV samles inn i bolker, lagres og lastes ned i sekvenser. Dette i motsetning til den kontinuerlige strøm av data som kommer gjennom kabelen fra en ROV.

Som kjent er vanddypet på Ormen Lange ned til 1200m, og det er ved vanddyp av denne størrelsesorden at AUV har sitt potensial fremfor ROV. Fravær av kabel gjør at hastigheten er upåvirket av havdypet. Den optimalt hydrodynamiske utformingen gjør den til en svært stabil plattform for sensorer, som i de fleste tilfeller omfatter multistråle ekkolodd, sidesøkende sonar og bunnpenetrerende sonar. Objektivt målt er survey-data fra AUV uovertruffen når det gjelder kvalitet. Her utfordrer vi hvem som helst til å påstå det motsatte.

Få steder i offshore-verdenen er forholdene mer typiske for å benytte AUV enn på de dype oljefeltene utenfor Vest-Afrika. Her er vanddypene store, generelt fra 1200-1500 m. Det kan være fare for grunn gass i lommer like under havbunnen, derfor er bunnpenetrerende sonar essensielt. I tillegg kommer store "saltstøtter" opp fra havbunnen, som faktisk er i bevegelse (over tid) i forhold til den øvrige havbunnen. Nøyaktig evaluering av størrelse og posisjon er viktig, og den gode kvaliteten på dataene fra AUV er essensiell i evaluering av slike



forhold.

Men samtidig ser de utenlandske oljeselskapene mer pragmatisk på de kontraktuelle sidene av et oppdrag. Man får betalt for det man produserer av godkjente data, ferdig med det. Ingen bonus eller henstand for ny teknologi med potensielt flere barnesykdommer. Utfordringen ligger i å optimalisere prosedyrer og de ressurser man setter på oppdraget.

Sommeren 2003 ble NUI Marine (etter 1. desember 2003 FieldCare AS) tildelt tre kontrakter i Vest-Afrika, alle med Fugro Survey i Aberdeen. Den første jobben var for Total i Nigeria, (800 km) den neste for BP i Angola, (4000 km) og en tredje for ChevronTexaco (500 km). Alle kontrakter med hovedtyngden av arbeidet på 800 – 1500 m.

Med et såpass omfattende arbeidsomfang, og med samtlige kontrakter betalt etter fast pris per km, er produktiviteten essensiell. Rett nok er kravene til moderfartøy noe lavere enn det som

kreves når en utfører survey med ROV, (f. eks er ikke DP påkrevet), men er rekke tiltak ble satt i verk for å minimalisere tiden fra AUV'en forlater arbeidsstedet til den er tilbake der den slapp. I mellomtiden skal den tas om bord, batterier skiftes, data lastes ned og farkosten sjøsettes igjen. Ved optimalisering av utstyr og rutiner, har tiden dette tar blitt halvert i løpet av oppdragene.

I tillegg ble det gjort en rekke investeringer på NUI Explorer for å øke effektiviteten, blant annet ble det investert i ny motorseksjon fra Kongsberg Simrad/ Smartmotor som har høyere virkningsgrad enn i den første utgaven.

Men en operasjon utenfor Afrika byr på flere utfordringer en tekniske. Vår oppfatning av Afrika er vel dessverre for mye preget av det bildet som tegnes i media, der korrupsjon, fattigdom, uro og nød preger bildet. Men bildet er mye mer nyansert enn som så. Etter at moderfartøyet "Geo Prospector" mobiliserte hos NUI i Bergen, seilte det



*AUV i sjø.*

til Thema i Ghana. Hit ble personellet mobilisert, og det gikk helt uten problemer. Inn- og utreise samt forsendelse av deler forløp i et tempo og til kostnader som er helt på linje med det vi er vant til fra Europa, faktisk til tider mer effektivt. Noen knep lærer en seg til etter hvert, og det er helt avgjørende at man har en lokal agent som vet å sno seg. All honnør til PanAlpina og deres norske representant Overseas Shipping.

Den korte seilingstiden fra Ghana til nigeriansk sokkel gjorde at Thema ble brukt som base for operasjonene i Nigeria. Litt verre er det med operasjoner i Angola. De logistikkmessige utfordringene er mildest sagt formidable, og med en infrastruktur og et næringsliv som er oss totalt fremmed. Situasjonen blir spesielt utfordrende når vi skal følge vårt morselskaps nylig revitaliserte retningslinjer for etisk forretningsdrift i fremmede land.

Oljeindustrien utenfor Vest-Afrika er i sin begynnerfase, og en industriell infrastruktur eksisterer knapt nok. Dette fikk vi demonstrert da NUI Explorer bestemte seg for å ta en høneblund på havbunnen. Grunnet stor forskjell i densitet og saltinnhold som varierer med dybden, må den ballasteres ganske tung, og dermed må det ene dropploppet slippes for hver oppstigning. Men denne gangen slo Murphy til for fullt, både dropploppet og nøddloppet ble hengende. I Nordsjøen er et tilgjengelig fartøy med ROV sjelden mer enn et døgn seilas unna, og bare tilfeldigheter gjorde at vi ikke måtte mobilisere et fartøy som lå tre-fire dager unna. Takket være flaks og gode nettverk, var Total velvillige nok til å la oss benytte Maersk Attender, der den lå på Girassolfeltet bare noen timer unna.

Den daglige donten om bord er også svært forskjellig fra slik vi kjenner operasjoner fra Nordsjøen. Rett nok er det varmt og fint hele døgnet, men luftfuktigheten kan komme opp i 80-88 %. Dette er klamt nok for mennesker, men elektronikk og instrumentering bør absolutt jobbes med under luftkondisjonerte forhold. Silica-gel er en god alliert i kampen mot fukten.

Før vi gikk i gang med oppdragene i Afrika, ble vi advart av norske aktører om utfordringene knyttet til kontrakter og oppfølging av disse. Så langt har det vært udelt positivt. De foretningmessige relasjonen til Fugro Survey har vært preget av tillit og gjensidig respekt, og på tross av at vi har hatt visse tekniske utfordringer med utstyret, har kunden støttet opp om tiltakene, og bidratt til løsninger. BP som sluttkunde har også i den grad vi har vært involvert direkte mot dem, vært konstruktive og løsningsorienterte.

For å illustrere en litt annen side av de spesielle forholdene, sakser vi litt fra et notat fra BP:

“Whilst surveying in BP Block 18 Angola, we have observed numerous hammer-head sharks and other large marine creatures. The BP appointed Marine Mammal Observer advised that we can see these creatures on the surface, but not what is lurking below about two metres. With prevailing currents it is quite possible

that other varieties of shark including the man-eating Great White Shark may be present.”

Vi har ikke sett noe til den ”Store Hvite” ennå, men hiver man snøret ut, så er det allslags merkelig fisk som biter på.

Organisasjonen i FieldCare, de som jobber i feltet inkludert, er ikke større enn at vi virkelig har fått brynt oss under Afrika-kampanjen. Samtidig har disse utfordringene gitt oss et erfaringsgrunnlag som er uvurderlig. Og følger utviklingene i markedet de trender vi kjenner fra tidligere: først banebrytende teknologi, deretter alminneliggjøring, så er vi svært optimistiske med tanke på konkurransekraft og markedsmuligheter.



*AUV i kontainer.*

# Elektronikk i undervannssystemer

## Del 2 - Datakommunikasjon

Av Jan Ulrichsen, Innova AS

*Dette er artikkel nummer 2 i en serie om undervannselektronikk. Forrige artikkel tok for seg endel om kontrollsystemer generelt. Denne artikkelen vil omhandle datakommunikasjon.*

I de fleste temaene tar vi utgangspunkt i et ROV kontrollsystem, men de aller fleste problemstillingene vi tar opp vil være tilnærmet like for kontrollsystemet for eksempel et større inntrekkingsverktøy eller annet intervensjonsystem.

### Historikk

Tradisjonelt har datakommunikasjon mot ROV og tilhørende verktøy, vært basert på standard protokoller som RS232/422/485. Disse har nærmest vært enerådende de siste 20 år. Det har også vært levert noen systemer med proprietære kommunikasjonsprotokoller basert på militære standarder (ref. Ametek Scorpio). Overføringsmedium har tradisjonelt vært via skjermede tvistede trådpår (STWP) eller fiberoptikk.

Noen leverandører har også laget løsninger hvor man har hatt datakommunikasjon på samme coax som video. Videre har man forsøkt løsninger med å kjøre data-kommunikasjon sammen med strømforsyning. Disse har ikke hatt vesentlig utbredelse av forskjellige grunner, men hovedsakelig pga. proprietær tankegang.

De siste årene har bruk av nettverk blitt mer og mer vanlig. Her har Ethernet hatt en solid dominans, men også Arcnet har hatt en viss utbredelse. Imidlertid har man bare delvis utført nettverkstopologi. Dvs. at man har benyttet Ethernet som point-to-point forbindelse hvor man enten bruker nettverk, som en serie-multiplekser for RSxxx, eller som hovedkommunikasjon i en master-slave løsning (typisk PLS o.l.).

### Etablerte standarder

RSxxx er fremdeles den mest dominerende interface standard for datakommunikasjon mellom utstyr som sonar, profilere etc. I den senere tid har det også blitt vanlig med å benytte seriekommunikasjon mot utstyr som kamera, ventilpakker, ”intelligente” trykk/flow sensorer osv. Dette fører typisk til ytterligere behov for seriedata-multipleksere.

RS232: maks. 115kb/s, 3-leder, duplex, point-to-point maks 30m avhengig av hastighet.

RS422: maks. 250kb/s, 4-leder, duplex, multidrop, maks 1500-2500m avhengig av hastighet.

RS485: maks. 250kb/s, 2-ledere, halv duplex, multidrop, maks 1500-2500m avhengig av hastighet.

RS232 standarden er også definert med en mengde kontrollsignaler for hardware-styring av kommunikasjon. I vår

bransje benyttes disse sjelden. Det er dog viktig å verifisere at konvertere og kontrollere etc. ikke har behov for signalene for flyt-kontroll.

Ethernet benyttes i dag i stadig økende grad som hovedkommunikasjon mellom overflate og undervannsutstyr, men er typisk begrenset til 10mb/s. Dette antas å øke til 1gb/s i løpet av de nærmeste årene. Det er ennå ikke vanlig å benytte Ethernet internt som lokalt nettverk i farkoster. Hvorvidt dette blir etablert, er i stor grad avhengig av hvorvidt utstyrsleverandørene ser det som hensiktsmessig å levere Ethernet grensesnitt til sitt utstyr.

Can-bus er i prinsippet et RS485 derivat, og er benyttet i enkelte sammenhenger, men har liten utbredelse/aksept i vår bransje.

Arcnet leveres i forskjellige konfigurasjoner og hastigheter. Det benyttes av noen få utstyrsleverandører, men antas ikke å få vesentlig utbredelse.

USB standard er en intressant og relativt ny standard. Denne standarden kjennetegnes av lav pris, høy data-hastighet og kort rekkevidde på kobber-kabler. Det er også relativt enkelt å interface denne til PC-baserte systemer, grunnet veldokumenterte software biblioteker.

### Fiberoptikk

Innen ROV industrien har vi ofte den samme problemstillingen. Alt for mange data/video signaler og alt for få ledere. Dette har skapt et marked for multipleksere for data/video som benytter kun ett enkelt fiber. Riktignok finnes det elektriske multipleksere for 2-3 video eller 7-8 RSxxx på STWP, men dette benyttes bare unntaksvis. I obs-rov'er er det i dag nesten uten unntak små multipleksere med 2-3 video og 2-3 RSxxx kanaler. I større farkoster benyttes gjerne modulære fiberoptiske multipleksere som har egne kort for video, Ethernet, RSxxx-data og andre signalformer.

Redundans har også vært aktuelt i spesielt kritiske systemer, men kun unntaksvis grunnet relativt høy priser.

Et typisk system for arbeidsklasse/survey ROV vil typisk inneholde følgende komponenter

Overflate:           Fiberoptisk multiplekser med 4-8 video, 8-16 RSxxx og Ethernet  
Fiberoptisk sleperinger i winch med 3-5 singlemode ringer

TMS:                 Fiberoptisk sleperinger i winch med 3-5 singlemode ringer

Umbilcal/tether: 8 singlemode fibre



ROV:               Fiberoptisk multiplekser med 4-8 video, 8-16 RSxxx og Ethernet

Endel eksisterende farkoster har også multimode fibre/sleperinger eller en kombinasjon. Multimode ser imidlertid ut til å gradvis bli faset ut. Det er også eksempler på hvor man ikke har fiber i TMS-winch og derfor er nødt til å benytte STWP i sleperinger og tether. Dette gir noe begrenset fleksibilitet ved tilkobling av eksternt utstyr i ROV, og har igjen skapt et lite marked for point-to-point



serie-multipleksere som kjører på STWP (kopper).

**Figur 1** *Fiberoptisk multiplekser prinsipp*

For modulære fiberoptiske multipleksere finnes det i dag flere forskjellige leverandører. Utstyret er relativt kostbart i innkjøp, men gir umiddelbart stor gevinst mht til fleksibilitet. Disse systemene har typisk kapasitet på 8-12 video, 96 RSxxx kanaler, Ethernet og gjerne proprietære protokoller. Kommunikasjonen kjøres normalt på et enkelt fiber ved bruk av WDM (Wave



Devision Multiplexer).

**Figur 2** *Prizm Fiberoptisk modulær multiplekser*

Mindre multipleksere for obs-ROV'er og verktøy har normalt 2 video, 3-7 RSxxx og Ethernet. Disse enhetene har etter hvert utviklet seg til delvis modulære systemer ved at man kan sette på tilleggs kort for flere serie-kanaler og/eller proprietære protokoller. Fysiske mål følger gjerne PC104 standard (10 x 10 cm kortstørrelse). Disse kortene kan normalt også leveres "trykk-



tolerante" og tåler å plasseres i hydraulikkolje i ventilpakker etc.

**Figur 3** *Prizm Minimax II Fiberoptisk multiplexer*

### Nå og fremover

Etter å ha fulgt bransjen i over 20 år og jobbet svært mye med data-kommunikasjon, er jeg egentlig litt forbauset over at utviklingen har gått så tregt. Allerede tidlig på 90-tallet ble det lansert nettverksbaserte konsepter for ROV kontrollsystemer. RSxxx er imidlertid fremdeles sterkt dominerende og dette vil den nok være i lang tid fremover. Enkelte operatører i bransjen er heldigvis noe mer framsynt og tar i bruk nettverks topologi i økende grad. Disse har sett fordelen i å ha fleksible systemer og at

dette gir en kostnadsgevinst for både installasjon og vedlikehold.

Fremover vil nok de andre og mer tradisjonelle operatørene følge etter. Dette vil skape behov for samarbeid mellom utstysleverandører og operatører. Det vil naturlig presse frem enighet om standarder for dataprotokoller og lignende.

Dersom jeg skal begi meg inn på noe gjetting vil jeg tro at 1 gbit/ethernet vil bli benyttet som stamnett mellom farkost og overflate-enhet. Mot undervanns periferi-utstyr vil det antagelig bli en kombinasjon av RSxxx, Ethernet og proprietære løsninger.

RS232/RS485 vil være dominerende i flere år fremover. Denne standarden er så enkel å implementere i utstyr, at den neppe vil forsvinne.

Ethernet vil gradvis arbeide seg inn slik at man får lokale nettverk i undervannsfarkost. En typisk applikasjon vil være intelligente ventilpakker med Ethernet og supplert med 110/220VAC.

Proprietære protokoller vil også forsette å gjøre seg gjeldende og da spesielt mot multi-stråle utstyr. Etter hvert vil dette antagelig også bli konvertert til Ethernet.

Innen fiberoptikk ser vi allerede at singlemode fiber dominerer og dette vil ta over som overføringsmedium mellom farkost og overflate enhet for data/video. Det vil også være behov for ekstra reserve kapasitet mht. fiber i umbilical/tether og sleperinger for å håndtere proprietær kommunikasjon mot sensorer som genererer store datamengder.

Så hvordan ser kommunikasjonssystemet ut i fremtidens ROV systemer?

Slikt er alltid risikabelt å ta standpunkt til, men jeg tror vi vil få noe slikt (i stikkordsform):

- 2-4 singlemode fibre, hvorav ett benyttes til fiberoptisk multiplekser
- Ethernet hovedkommunikasjon via samme fiberoptiske multiplekser
- Mulighet for implementasjon av digitale kamera via fiberoptisk multiplekser
- Fiberoptiske sleperinger på overflaten
- Lokalt nettverk i farkost mellom ethernet-baserte "intelligente" ventilpakker, sensorer etc. Dette kobles direkte mot overflatekontroller via switch/hub.
- Mulighet for å håndtere perifere protokoller via multiplekser.

Jeg tror også at all styring av farkost vil bli utført på overflaten og at den typisk vil være PC-basert. Auto-funksjoner som tidligere har vært lokalt i farkost legges her.

En del ROV leverandører har allerede det meste av dette. Leverandører av periferiutstyr lar vente på seg og benytter enten RSxxx eller proprietære protokoller.

Dette vil også følge trenden som vi ser i prosessindustrien hvor såkalte distribuerte kontrollsystemer er i vekst. Her gjør også Ethernet og fiberoptikk seg mer og mer gjeldende. Det leveres nå sensorer og aktuatorer med direkte Ethernet grensesnitt.

Ellers ønsker jeg alle FFU-medlemmer og interesserte – God Jul...

## We provide personell, services & expertise within the areas of:

- ROV & ROT Operations
- Remote Intervention
- Marine Operations
- Underwater Inspection
- Subsea Equipment Maintenance



# AS Technocean

P.O. Box 6134 Postterminalen  
N-5892 Bergen, Norway

Tel: +47 55 94 49 10  
Fax: +47 55 94 49 11

E-mail: [post@technocean.no](mailto:post@technocean.no)  
[www.technocean.no](http://www.technocean.no)



## DeepOcean

SUBSEA SERVICES

*DeepOcean AS - Subsea Services, are located in Haugesund Norway. Since the establishment of the company in 1999, the owners have invested significantly in new equipment. Today we operate modern Work ROVs, Module Handling System and is operating our own developed Data Processing Software. Through our strategic owners, the company has access to a fleet of several modern DP ship. MPSV Normand Mermaid was delivered in May 2002, and the latest new build, the highly specialized MPSV Edda Fonn, was delivered in June 2003.*

## Looking for a Flexible Subsea Services Contractor?

**DeepOcean AS** is a Norwegian company with extensive in-house experience. Our strategy is to compete in the exiting worldwide subsea market. The industry exploration and IRM activities require our skilled services in still deeper waters -ROV based survey work deeper than 2000 msw has been performed. To support these operations we are continuously maintaining our organisation by recruiting young - and well educated individuals to join our teams, -always searching for new challenges! DeepOcean possess competitive advantage through flexibility, experience, low overheads and first class technology.



**DeepOcean AS** holds long term Subsea Services Frame Agreements with Statoil, Norsk Hydro and Technip Offshore Norway, Mærsk Olie & Gas and co-operation agreement for Marine and Subsea Services with FMC Kongsberg Subsea.

**The company provides the following services:**

- Survey and positioning
- ROV services and ROV intervention
- Module Handling
- External Pipeline Inspection
- Inspection, Maintenance and Repair (IMR)
- Construction support
- Seabed mapping

**DeepOcean AS** - Stoltenberggaten 1  
Postboks 2144 Postterminalen - N-5504 Haugesund  
Telephone: (+47) 52 70 04 00 - Telefax: (+47) 52 70 04 01  
E-mail: [post@deepocean.no](mailto:post@deepocean.no) - [www.deepocean.no](http://www.deepocean.no)

# FFU - Forening for Fjernstyrt Undervannsteknologi

[www.ffu-nytt.no](http://www.ffu-nytt.no)

## FFU vil arbeide for å:

- Formidle kunnskaper og erfaring innen fjernstyrte undervannsoperasjoner
- Skape kontakt mellom utdanningsinstitusjoner, forskning, brukere, operatører, produsenter og offentlige instanser.
- Holde kontakt med andre aktuelle foreninger
- Skape god kontakt innen det undervannsteknologiske miljøet

## FFU i dag

FFU har siden opprettelsen i 1988 opparbeidet en solid økonomi som har muliggjort egen sekretærfunksjon hos Norsk Petroleumsforening. FFU har ca. 90 medlemmer og har gjennomført flere utredninger knyttet til aktuelle undervannsteknologiske problemstillinger. Resultatet av disse tilflyter medlemmene gjennom blant annet temakveldene.

## Hvem kan bli medlem?

Medlemmene kommer fra oljeselskaper, engineeringsselskaper, kontraktører, offentlig forvaltning, forskning og utdanningsinstitusjoner. Se under for priser og kategorier.

## Temakvelder

Gjennom temakveldene tilbys medlemmene faglige foredrag innen aktuelle temaer eller visning av nytt utstyr.

Foreningen har blant annet som mål med temakveldene å formidle informasjon mellom ulike interessegrupper innen bransjen.

## Utstillinger, konferanser, fellesreiser

FFU er faglig representert ved undervannsteknologiske arrangementer i Norge. På denne måten søker foreningen å bidra til at tidsaktuelle temaer blir tatt opp. FFU arbeider også for at undervannsrelaterte konferanser, kongresser og møter blir lagt til Norge. FFU arrangerer fellesturer for medlemmene til konferanser og utstillinger som ligger innenfor foreningens virksomhetsområde. I 1992 arrangerte foreningen turer til San Diego og Monaco.

## Utredninger

Som et ledd i foreningens virksomhet har FFU initiert og gjennomført følgende utredninger finansiert av flere oljeselskaper:

- \* Behovskartlegging av forskning og utvikling innen fagfeltet fjernstyrte undervannsoperasjoner
- \* Behovskartlegging for utdanning innen fagfeltet fjernstyrte undervannsoperasjoner.

## Norsk Oljemuseum

FFU vil gjennom sin virksomhet gi støtte til Norsk Oljemuseum og bidra til at utrangert, men faglig interessant utstyr blir tatt vare på.

TYPE MEDLEMSKAP:	RETTIGHETER:	KONTINGENT:
Bedriftsmedlem	Deltakelse på FFUs arrangementer og aktiviteter åpen for alle ansatte - 25% rabatt	kr. 4.000,-
Personlig medlem	Som bedriftsmedlemskap, men ingen rabatt. Rettigheter begrenset til kun innehaver.	kr. 950,-
Offentlig instans - Ny kategori!	Samme rettigheter som bedriftsmedlem, men kun for den offentlige forvaltning.	kr. 500,-
Studentmedlem	Som personlig medlem, men redusert kontingent (hvis student)	kr. 100,-

**Be FFU om innbetalingsblankett for kontingent eller nærmere informasjon om FFU:**

FFU sekretariat v/ Ingun Meiler:

Telefon: 55 21 27 90  
Telefax: 55 31 09 40  
E-mail: [ingun.meiler@npf.no](mailto:ingun.meiler@npf.no)  
Post: Strandgaten 59, 5004 Bergen

# One minor drop will make you swim

For more than 25 years, Bennex has been the leading designer and supplier of "tailor made" cable/umbilical, electrical and fibre optic penetrators and terminations for the oil industry. Our speciality is to ensure a dry prolonged life to your high-tech solutions and prevent your business from taking an unwanted bath.



**Bergen**

+47 55 30 98 00  
bergen@bennex.no

**Kongsberg**

+47 32 72 06 65  
kongsberg@bennex.no

**Aberdeen**

+44(0) 1224 78 72 00  
aberdeen@bennex.co.uk

**Houston**

+1 713 978 9000  
houston@bennex.com