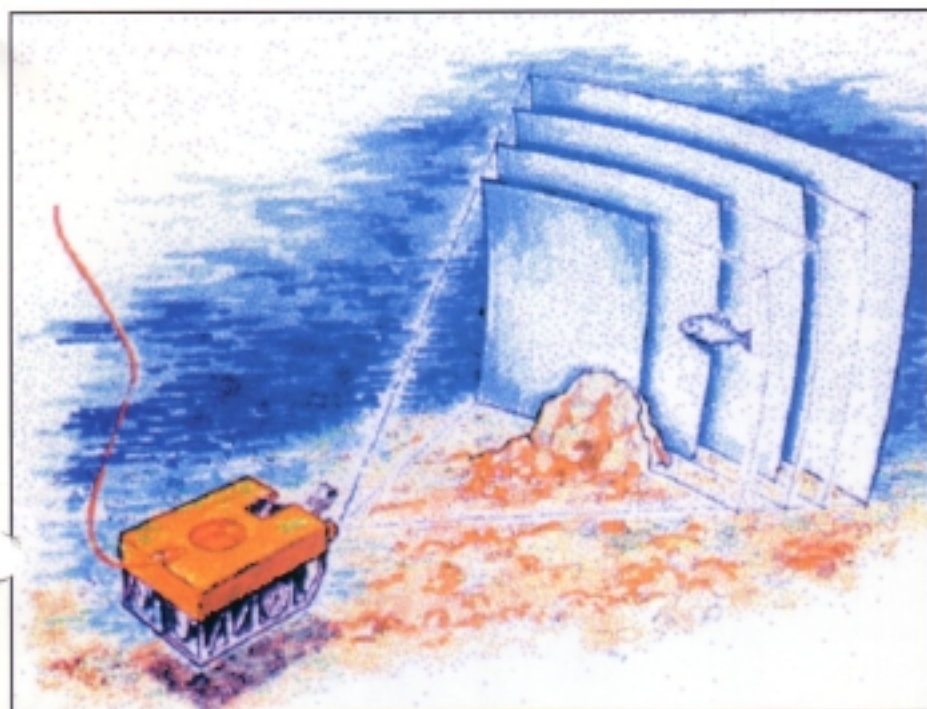


FFUnytt

FORENING FOR FJERNSTYRT UNDERVANNSTEKNOLOGI
NR. 1. JANUAR 1998

Akustisk «Kamera» uttestet



Akustisk teknologi har lenge spilt en viktig rolle innen all undervannsaktivitet. Avbildning av hjelp av akustikk i 2D er vel etablert, men nå gir 3D-teknologien en ny dimensjon til visualiseringskunsten.

Side 4

**MSV «Botnica»
klar for
intervensjons-
oppdrag**

Side 6

**Lys i Vann
del 2**

Side 9

**Intervensjons-
hyppighet på
norsk sokkel**

Side 11

**FFU Seminar
5. feb. 1988
Fjernstyrt
«Tie-in»
Teknologi**

Side 11

**Nær fore-
stående
aktiviteter**

Side 12



In-depth knowledge

During the last decade, the underwater industry has experienced a change in operational philosophy and -technology from manned to unmanned intervention. Not only new sets of tooling were required, the underwater facilities already designed to be maintained, operated and repaired by the human hand required re-construction.

This business opportunity resulted in establishing Hitec Subsea. Still today, when subsea facilities moreover are designed for remote intervention, the development, design, construction and inter-vention using sophisticated remote operated subsea equipment is the core business of Hitec Subsea.

Whenever and wherever a remote underwater operation takes place, the success of the operation is entirely dependent on the process taking place between the individual in control and command, and the facility subject to such operation. Experience and knowledge to the surrounding environment that influence this process is essential for choosing the right means and methods.

This experience and knowledge has created trust and confidence with our customers, resulting in challenging and prosperous contracts and projects. One recent contract is with underwater survey company Seateam Technology, for the design and fabrication of four state of the art Remote Operated Vehicles, with options for additional 20 systems.





Forening for Fjernstyrt
Undervannsteknologi

SEKRETARIAT:

Sekretær Ingun Meiler
Telefon: 55 12 58 41
Telefax: 55 12 54 70

ADRESSE:

Sekretariatet
w/Norsk Petroleumsforening
Sandslimarka 251
5049 Sandsli

STYRETS LEDER:

Siv Skadsem
Statoil
4035 Stavanger
Telefon: 51 80 78 25
Telefax: 51 80 62 70

STYREMEDLEMMER:

Helge Stang, Saga Petroleum ASA
Jørn Haugvaldstad, Hitec Subsea a.s.
Øivind Lie, Oljedirektoratet
Jens Chr. Lindaas, Stolt Comex Seaway
Sven Petter Jacobsen, DSND Subsea a.s.
Jon Seim, NUTEC
Per Lillejordet, Kværner Oilfield Products

REVISORER:

Helge Horseng, Statoil
Kjell Vie

FFUnytt

REDAKTØR:

Jon Seim,
NUTEC
Postboks 6
5034 Ytre Laksevåg
Telefon: 55 94 20 74
Telefax: 55 94 20 02

GRAFISK PRODUKSJON:

Media Bergen Produksjon
Vaskerelven 39
5014 Bergen
Telefon: 55 54 08 32

ANNONSER:

Media Bergen annonser
Vaskerelven 39
5014 Bergen
Telefon: 55 54 08 00
Telefax: 55 54 08 40

INN H O L D

**Akustisk «Kamera»
uttestet** side 4

**MSV «Botnica»
klar for inter-
vensjonsoppdrag** side 6

Lys i Vann del 2 side 9

**Intervensjonshyppighet
på norsk sokkel** side 11

**FFU-Seminar
5. feb. 1998:
Fjernstyrt «Tie-In»
Teknologi** side 11

**Andre FFU-aktiviteter:
Temakvelder,
Årsmøte** side 11

**Nær forestående
aktiviteter** side 12

Leder har ordet



Vi har lagt nok et år bak oss, og jeg er sikker på at de fleste av våre medlemmer har lagt ned et godt stykke arbeid i dette året.

Det høye tempoet i industrien har også medført at FFU's program for høstsemesteret har blitt noe magert, men til gjengjeld planlegger vi flere interessante arrangementer for vårsemesteret. Jeg nevner i fleng:

FFU seminar 5. februar innen «tie-in teknologi», temakveld på undervannsfarkosten HUGIN og temakveld på lett brønnintervensjon og muligens omvisning ombord på fartøyet «Botnica» når dette ligger i Stavanger havn i juni neste år. Jeg håper så mange av dere som mulig har anledning til å delta og da spesielt på vårt FFU seminar som vi håper skal bli en årlig foreteelse.

Årsmøtet er planlagt holdt 5. februar direkte etter FFU-seminaret, dette vil bli annonsert separat på nyåret.

Ellers vil jeg rette en spesiell takk til Nils F. Fjervik som har laget FFU's hjemmeside på Internett. Denne er i skrivende stund i ferd med å bli lagt ut som Demoversjon på nettet. Det vil bli gitt anledning til å kjøpe reklameplass på FFU's hjemmeside dersom dette er av interesse for medlemmene. Vi håper at hjemmesidene blir mye brukt og at dette gjør det enklere for medlemmene å kommunisere med styret (ideer og forslag taes alltid imot med stor takk) og vice versa. Vi planlegger også å knytte opp en informasjonsdatabase til hjemmesiden. Denne vil gi oversikt over relevante norske rapporter og utredninger innen fjernstyrt undervannsteknologi og kan lett utvides til å omfatte et større område.

Til slutt vil jeg på vegne av styret ønske dere alle et innholdsrikt og Godt Nytt År!

Siv Irene Skadsem



EchoScope
1600

Akustisk teknologi har lenge spilt en viktig rolle innen all undervannsak-tivitet. Avbildning ved hjelp av akustikk i 2D er vel etablert, men nå gir 3D-teknologien en ny dimensjon til visualise-ringskunsten.

Omnitech a/s er et lite firma som ble etablert i Bergen på 80-tallet. De prøvde nylig ut sitt EchoScope 1600 ombord på «Seaway Comman-der» i forbindelse med inspeksjon av rørledningen NorFra. Med EchoScope montert på en ROV ble sanntids 3D bil-der generert samtidig som andre akustiske systemer var i bruk på farkosten, som sidesøkende sonar, framoversøkende sonar («obstacle avoidance»), HPR-sys-tem og altimeter.

For å gi optimal oppløsning og rekke-vidde har EchoScope mulighet for å vel-ge mellom flere frekvenser på et øye-blikk - en egenskap som ikke er særlig vanlig for 2D-systemer. Ved valg av 150kHz kan EchoScope brukes til å detektere gjenstander på lenger avstand enn det som er mulig med dagens visuel-le hjelpemidler. Når den visuelle sikten er dårlig på grunn av algevekst, mudder eller lignende vil valg av 300kHz eller 600kHz gi EchoScope en høyoppløselig avbildning innenfor en mer begrenset rekkevidde, med en åpningsvinkel på 90 x 90 grader.

Moderne grafiske 3D akselleratorkort har gitt den vanlige PC-bruker et verktøy

som for bare få år siden kun var tilgjengelig for større forskningsinstitusjoner. Maskinvare og programvare for 3D visu-alisering gir mange muligheter, som f.eks.:

- «virtuell» synsvinkel der brukeren kan studere en scene fra forskjellige kanter
- målinger kan sammenfattes og skygge-legges
- flater som ligger i skygge kan lysnes opp for å bringe fram formen på et objekt

Figurene 1 under viser hvordan en bunn-struktur målt med EchoScope 1600 kan visualiseres i 3D. I figur 1 er det lagt på grid-linjer mellom de enkelte målepunk-tene, og i figur 2 er bunnen blitt skygge-lagt på basis av en virtuell lyskilde for å fremheve topografien. Bilder som dette kan også bli generert på basis av 2D-data der den tredje dimensjonen blir hentet fra en farkost eller et fartøys bevegelsesret-ning. 3D bilder må da genereres i etter-påtid ved hjelp av «off-line» prosesse-ring, og kompensasjon for bevegelser vil

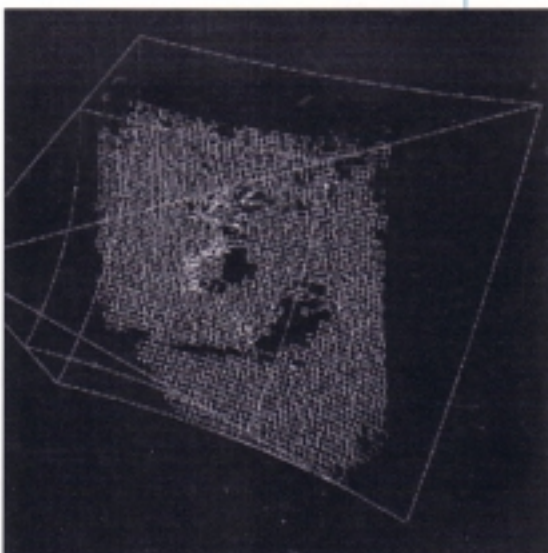


Fig. 1.

være en kritisk faktor for den totale målekvalitet.

EchoScope 1600B er en multistråleso-nar med 4096 stråler. Dette akustiske kameraet sender ut én lyd-pulse og måler ekko fra denne i 2 plan samtidig - med 1600 hydrofoner - og genererer avbild-ninger i 2D ved gitte tidsintervaller. Siden flere målinger blir utført for hver utsendt pulse, kan mange 2D-bilder leg-ges oppå hverandre og gi en 3D-repre-sentasjon basert på denne ene lyd-pulsen.

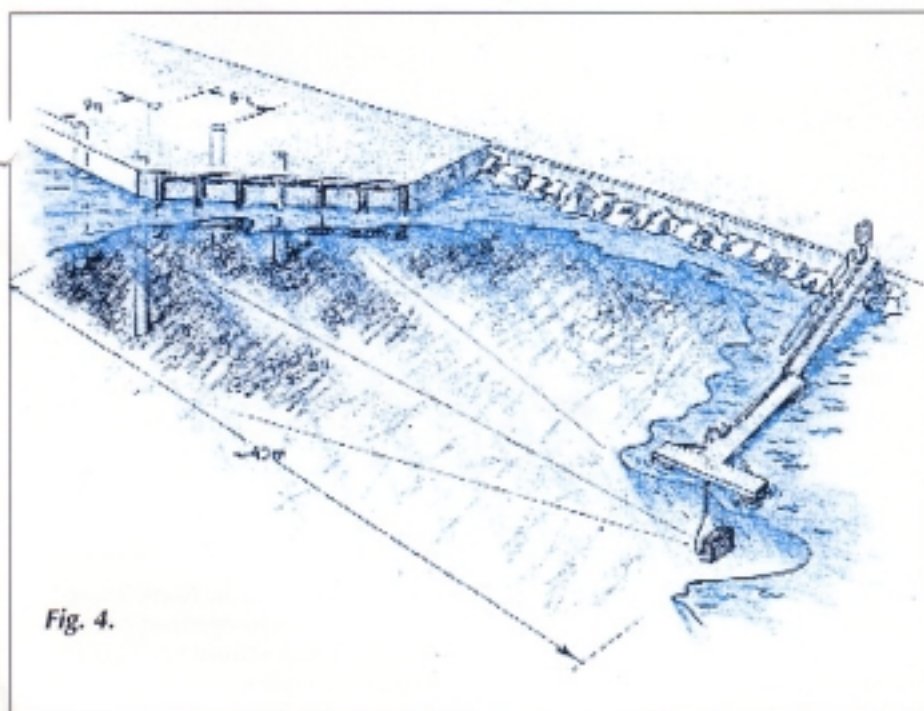


Fig. 3.

Avstanden mellom lagene - og derved oppløsningen - kan være så liten som 5 cm. Figur 3 viser prinsippet for hvordan et 2D-bilde representerer en sfærisk flate som har reflektert lydener-gi ved et bestemt tidspunkt, og at en ny flate genereres ved nes-te tidspunkt.

Figur 4 viser et kaiområde sett med EchoScope. Figur 5 og 6 viser hvordan kaistruktu-ren kan visualiseres på forskjel-lige måter. I figur 5 kan en skrå bunn med vertikale bjelker skjeldnes, mens figur 6 «ser» scenen fra siden, med mulighet for å skille ut flere vertikale

scope» sk Kamera



gasjon mellom kapillarer er en typisk oppgave for EchoScope.

- Deteksjon av gasslekkasjer under vann: EchoScope kan med 3D skille mellom gassbobler og fisk på lang avstand, og kan vise et sanntidsbilde av gassen som stiger opp.
- Bunn-survey og Rørledningsinspeksjon. Visualisering under vann er ikke lett, radiobølger trenger ikke igjennom, for lys har liten rekkevidde. På lengre distanser vil 2D-baserte systemer kunne konsentrere sin energi i skarpt avgrensede sektorer, mens på kortere avstander vil EchoScope med 3D ha en klar rolle.

Ettersom kjennskap og erfaring med slike systemer øker vil denne teknologien finne stadig nye anvendelsesområder.

øjelker med innbyrdes avstand.

EchoScope gir sanntids høyoppløselig avbildning og noen typiske oppgaver kan være:

- ROV navigasjon: Kjøring med ROV i dårlige siktforhold i f.eks. havneområder er en risikabel affære og krever mye erfaring. Navi-

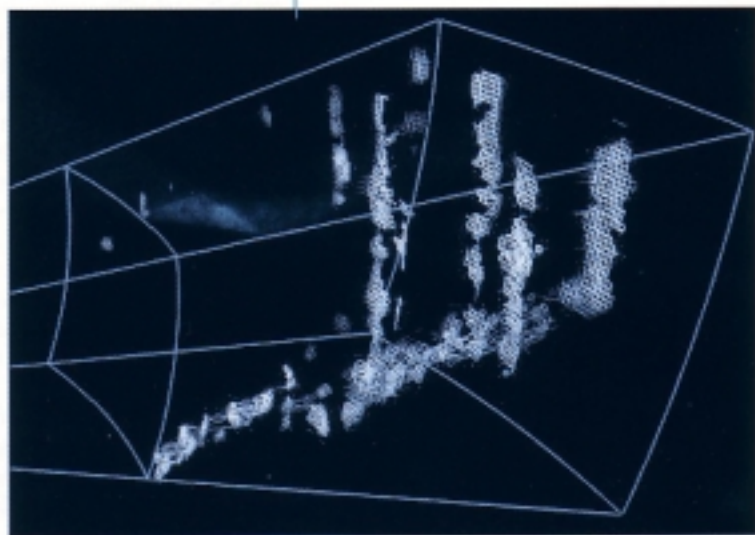
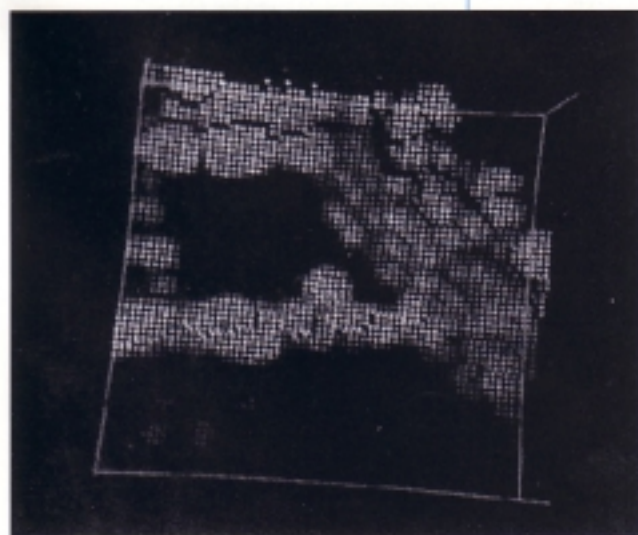


Fig. 5.

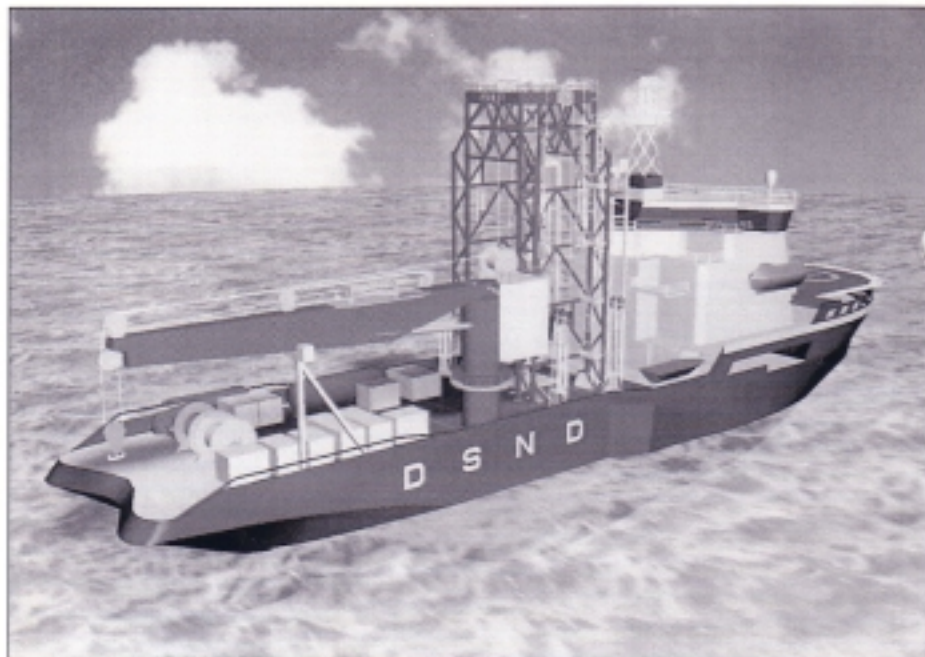
Fig. 6.

NEW HORIZONS WELL INTERVENTION

DSND Subsea AS and Expro enter new horizons with new subsea services provided from a specially designed monohull vessel.

DSND has over a number of years together with the Finnish Maritime Authorities participated in the development of new types of icebreakers which can also perform offshore operations in the North Sea. During 1993 and 1994, Finnyards, built the world's first multipurpose icebreakers, which revolutionised the shipbuilding industry by combining powerful icebreaking capabilities offshore capabilities and requirements in a single vessel. Their first two ships, Fennica and Nordica, are operated in the Baltic by The Finnish Maritime Board in icebreaking mode during the winter. During the remainder of the year, DSND Subsea AS operates the vessels in highly demanding offshore work meeting each challenge with great success. Capable of handling the harshest winter shipping no matter what the ice conditions, these ships can also be used for a variety of operations. These include laying rigid flowlines up to 14" and 19" flexible pipe and cables, lifting of 160 T subsea structures, installation of mooring systems and anchor handling and marine operations. Following the success of the first two vessels, the Finnish government and DSND decided to build a third icebreaker to work in the Southern area of the Baltic Sea. DSND saw the opportunity to deliver not only an icebreaker, but also a well intervention vessel to meet the growing demands of the UK and Norwegian subsea market. To maximize the opportunities provided by this new ship, DSND looked for a partner who could provide subsea and well engineering services that were compatible with their own vessel expertise.

The outcome is a strategic alliance between DSND Subsea AS and Expro - DSND supplies the well intervention management, an advanced DP vessel and permanent equipment and industry insight. The objectives of the alliance were to supply a cost effective work platform for the provi-



sion of subsea well intervention services to operators in the North Sea.

Market Analysis

DSND and the expro Group conducted detailed market analysis interviews with clients in both the UK and Norway, to establish the size of the market available and the required service capabilities for the future.

Research into the size of the market showed a current subsea well population of around 1,000 wells, rising to more than 1,600 by the year 2000. Using past historical experience and intervention prediction work performed by the operating companies, it can be estimated that each well will be intervened about once every 3.2 years. This means that by the end of the century there would be around 350 interventions a year, adding up to 1,500 days of subsea well intervention. Given the requirement to make the project viable, these were encouraging statistics.

The next stage of the investigation was to analyse the type of work required. This was done in two parts, namely historical work done to date and predicted future work. The historical data was supplied by operating companies with considerable

subsea experience in the North Sea and the predicted data by operating companies with large field developments planned. The data was broken down into four work categories namely side-track, pull completion, tree change and CT/Wireline. The results are tabulated as shown in Table 1. Results obtained showed that the vast majority of work was light intervention which is clearly suited for a ship with the parameters specified by DSND. Thus, based on the encouraging data accrued, the decision was made to design and offer to the upstream oil and gas industry a lightweight well intervention vessel with stringent offshore capability specifications.

TABLE 1. ANALYSIS OF WELL INTERVENTION MARKET SIZE IN THE NORTH SEA, BOTH HISTORICAL AND PREDICTED

	Historical	Predicted
Side-track		10%
Pull completion	13%	11%
Tree change	14%	
CT or wireline	73%	79%

HORIZONS IN INTERVENTION SYSTEMS



Technology

The vessel Botnica is based on the design of its sister ships, Fennica and Nordica. The hull is about 97 m long and 24 m wide. Deck space is 1,000 m² with a 6.5 x 6.5 m moonpool. In offshore mode, the vessel will have a dead-weight of 3,142 tons and a draft of 8.5 m. The Botnica has a Class 3 dynamic positioning system and dieselelectric propulsion which features two 5 MW 360° swivelling Azipod stern propeller units, allowing openwater speeds of up to 15 knots.

Crane/Derrick System

Early in the engineering design, it was decided that the best option for the vessel was to provide a rigid riser system. This meant the derrick and associated systems had to tie into the design. Several derrick

suppliers were invited to discuss the options for designing a suitable system for monohull operations. The result was a unique design which not only satisfied the criteria for well intervention, but has added some new capability and technology to the vessel. The combined crane/derrick system uses the crane winch as the primary heave compensation system. The vessel is fitted with a 160 ton, fully heave compensated crane. This provides the vessel with a multi-functional capability for carrying out construction support work as well as intervention work. The interchange between crane mode and derrick mode takes only a couple of hours. In intervention mode, the crane cables are fed through the derrick system to provide a heavy

compensation to be applied in the derrick. The use of one hydraulic system has also resulted in considerable savings for the project. The primary riser heave compensation is from four tensioners at deck level. This allows changes to tool strings, or service type, i.e. from CT to wireline, to take place with the riser still connected. The derrick system has a custom designed lifting frame which aids CT work; this frame is held within the derrick system by the top hook and the cursor frame guide. The derrick has been designed to be as compact as possible while still maximizing access for surface and downhole equipment. The derrick is 32 m high and weighs 88 tons; deck access has been maximised and can be measured at 8 m wide x 21 m high.

This access is particularly important when

manoeuvring large structures, such as Christmas trees, into the derrick. To aid in movement, the vessel has a skidding beam arrangement which allows structures of up to 83 tons in weight to be manoeuvred about on deck.

Riser System

From the project outset, the emphasis has been on providing a well intervention working platform that operates like a semisubmersible rig. This meant incorporating a rigid riser which would remain latched to the well during all operations and change-out of service lines. As a baseline, the first riser design has concentrated on producing a 5 1/8-in. ID monobore riser and lower riser package. The riser provided will be capable of accessing water depths up to 500 m and the heave compensation system has an operation amplitude of +/-4 m, with an additional 1 m tidal adjustment. Rotational forces will be taken at the pressurised swivel, which sits below the surface tree, but above the riser tensioners. Riser tension is taken by upper and lower tapered stress joints. At the bottom end, the lower riser package consists of an emergency disconnect and re-entry sub above a shear gate valve. Well control is achieved via the shear/blind and slip/pipe rams below. The system is run using the operator's tree running tool with an adapter to interface the tree production and annulus bore, and the control lines. It is possible to run an internal bore selector tool should annulus wireline access be required. Riser analysis shows that the system is capable of achieving about 97% operational time during the summer (April to December) in the Snorre section of the North Sea.

The 5 1/8-in. riser constitutes the base case for the vessel and development is already underway to produce a 7-in. throughbore system, which will allow subsea well intervention on the new generation of horizontal trees.

Service Provision

The service provision philosophy is unique when compared to any other vessel available on the market. The philosophy

has always been to provide a cost-effective work platform, which can compete and improve on a semisubmersible rig for the supply of light well intervention services. Since the vessel will operate as an icebreaker during the winter (January - March), the deck area must be completely cleared before operations. This means that any well intervention equipment, whether vessel-specific or ad-hoc, must be completely portable and able to be installed, or removed, in a few days.

Of course, the vessel requires certain permanent equipment to perform well intervention work. This equipment is the crane/derrick system, the subsea riser and intervention system, and the deck skidding system. These basics allow the boat to perform the range of well intervention services that will be marketed. All other services are effectively as-needed, and by using standard offshore skidding equipment fixed to the back deck, the vessel provides the built-in flexibility of a rig at a fraction of the price.

This campaign's specific approach to well intervention enables the operator to select the equipment, personnel and service required. There is no need to carry expensive yet surplus vessel infrastructure, which is not required for the specific well work planned. If new workscopes appear, the flexibility of the back deck system allows quick changeout of service lines to

get the best fit for the client's well. During the design phase, the vessel has undergone a number of space planning experiments to judge the capability available.

INTERVENTION SERVICES PROVIDED

Typical activities which may be carried out with the Intervention vessel MSV Botnica include:

- Accessing the well with slickline, electric line, and/or coiled tubing.
- The pumping of corrosive substances to the formation with/without subjecting the production tubulars to them.
- The production of pumped fluids and produced hydrocarbons, and disposal of these at surface.
- The removal of formation produces, your particulate material by circulation of various types of fluid.
- Zone isolation and treatment.
- Tubing and/or electric line conveyed perforating.
- Squeeze Cementing.
- Scale, paraffin and asphaltine removal.
- «Stiff Wireline» for horizontal wells.
- Tree running and change-out.
- Well abandonment.
- Safety valve pulling and replacement.
- Wireline Fishing jobs under any well conditions.

Summary

This strategic initiative by DSND and Expro will provide the North Sea market with a new alternative when considering lightweight subsea well intervention. In addition, the unique technology provided will enable clients to access wells using standard and familiar service equipment at competitive market rates. The vessel will meet the needs of 75% of all workscopes planned for the 1998 season and the partners are already developing the subsea horizontal tree intervention system to be delivered in 1999.



*av Sven Petter Jacobsen,
DSND Subsea a/s*

**Saga
Petroleum**



Lys i vann del 2

- LYSMÅLING

Farge

Farge er en visuell fornemmelse uten noen form for materiell eksistens. Den fysiske virkeligheten representeres kun av bølglengden av den elektromagnetiske utstråling fra det fargede objekt. For eksempel vil stråling med bølglengde $\lambda = 550$ nm oppfattes som grønt av et normalt øye. Det synlige spektrum strekker seg fra $\lambda = 400$ nm som oppfattes som fiolett, til $\lambda = 700$ nm som oppfattes som rødt. Alle objekter avgir stråling med forskjellig bølglengder. Et hvitt legeme avgir stråling om består av hele det synlige spekteret. Hvite lyskilder er «varme» legemer hvis temperatur brukes for å beskrive hvitheten. Dette kalles fargetemperatur og benevnes i °K. Fargetemperatur er den temperatur et perfekt sort legeme må ha for å utstråle samme farge som den lyskilden det er snakk om. Sollys har for eksempel 5500 °K og tungstenlys 2900 °K. Menneskeøyet virker slik at hvitt lys består av hele spektrumet av bølglengder. Det hvite lyset kan imidlertid også fremstilles «kunstig» fra 3 utvalgte monokromatiske lyskilder av en viss intensitet - primærfarger. Vanligvis er rødt, grønt og blått mest brukt.

Måleenheter

Lysmåling handler om intensiteten av det synlige lys, i motsetning til måling av den fysiske intensiteten som omhandles av radiometrien.

Lumen (lm) er måleenheten for lysstrømmen eller lysfluksen som blir avgitt fra en lyskilde og som passerer en linse eller faller på en flate per tidsenhet. Denne enheten blir brukt i stedet for watt fordi menneskeøyet ikke er like følsomt overfor alle bølglengder (farger). 1 lumen er den lysmengde som sendes ut per sekund og per romenhet (steradian) når kilden stråler likt i alle retninger og har en styrke på 1 candela.

Candela (cd) er måleenheten for lysstyrke og angir mengde lys som blir avgitt per sekund i en romvinkel på 1 steradian. (1 candela = 1 lumen/steradian).

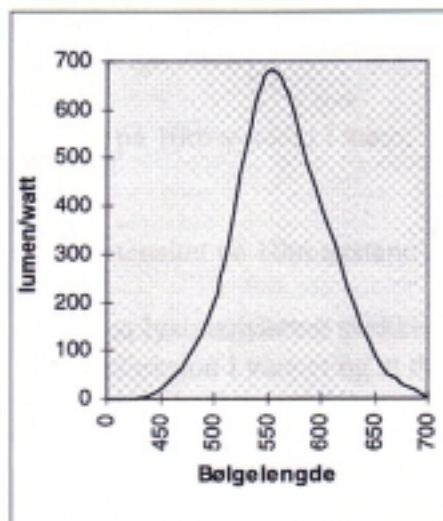
Candela per m² er et mål på lysstyrken som utstråles per flateenhet av den effektive overflaten av lyskilden.

Lux (lx) er et mål på den innfallende lysstrøm mot en flate på 1 m² per sekund fra en lyskilde med styrke på 1 candela når lyskilden står i en avstand 1m og lyset faller vinkelrett mot overflaten.

(1 lux = 1 lumen/m²)

Figuren nedenfor viser det normale øyets følsomhet for lys av forskjellige bølglengder.

1 Watt = 682 lumen ved 555 nm



1 Watt = 200 lumen ved 500 nm

Eksempel

Dersom vi antar at en lyskilde på 250 watt utstråler lys med bølglengde 589 nm og at effektiviteten er 25%, er lysmengden som sendes ut pr. sekund:

$250 \times 0.25 \times 500 = 31250$ lm (Fra figuren ser vi at ved 589 nm er 1 watt ca. 500 lm)

Antar vi videre at lyset stråler like sterkt i alle retninger vil 31250 lm passere gjennom en kuleoverflate med radius 1m dersom lyset er plassert i sentrum.

En kules overflate = $4\pi R^2 = 4\pi \text{ m}^2$, når $R = 1$, dvs. at lysstrømmen (lysfluksen) gjennom 1 m² overflate (dvs. 1 steradian) =

$31250 / 4\pi = 2487$ lm. Da er lampens lysstyrke 2487 lm / steradian = 2487 cd. Er lampens overflateareal 100 cm² vil lysstyrken per flateenhet være

$2487 / 0.01 = 248 \text{ cd/m}^2$.

Dersom lampen er plassert 3m over en flate på 1 m² og flaten er en del av en kuleoverflate med radius 3m vil $1/4\pi R^2 = 1/4\pi 9 = 0.0088$ av lysstrømmen som utstråles fra lampen falle på overflaten, dvs. $31250 \times 0.0088 = 275$ lm.

Innfallende lysstrøm mot flaten er 275 lumen/m², dvs. 275 lux. Vi ser at belysningen er omvendt proporsjonal med kvadratet av avstanden.

Et regneeksempel med ROV-belysning

En ROV-lampe avgir 40% av sin lysener-

gi ved bølglengde 610nm (rødt) og 60% ved 530nm (grønt). Energiforførelse til lampen er 500 watt med total effektivitet på 25%. Lampen er montert i et hus med reflektor som utstråler i vinkel på 0,5 steradian. Hva blir lysintensiteten (målt i lux) i et punkt i lysstrålen som ligger i 10 meters avstand fra lampen?

Vannets reduksjonskoeffisienter for henholdsvis rødt og grønt lys er ($r = 0.4 \text{ m}^{-1}$ og $g = 0.1 \text{ m}^{-1}$). (ref. Lys i vann - del 1)

(Vi antar at 610nm = 400 lumen/watt og at 530nm = 600 lumen/watt)

Svar:

Total effekt: 500 watt \times 0.25 = 125 watt

Avgitt lysenergi:

Rødt lys:

$0.4 \times 125 = 50$ watt (20×10^3 lumen)

Grønt lys:

$0.6 \times 125 = 75$ watt (45×10^3 lumen)

Opplyst areal på 10m avstand (d):

$10^2 \times 0.5 = 50 \text{ m}^2$

Lysintensitet (I) på 10m avstand:

Rødt lys: $I = 20 \times 10^3 / 50 = 400$ lux

Grønt lys: $I = 45 \times 10^3 / 50 = 900$ lux

Reduksjon i lysintensitet pga. absorpsjon og partikkelrefleksjon i vann:

$$I = I_0 e^{-\mu x} \Rightarrow \left(\frac{I}{I_0}\right)_{\text{red}} = e^{-\mu x} \Rightarrow e^{-0.4 \times 10} = 0.018$$

$$I = I_0 e^{-\mu x} \Rightarrow \left(\frac{I}{I_0}\right)_{\text{grøn}} = e^{-\mu x} \Rightarrow e^{-0.1 \times 10} = 0.037$$

Belysning på 10m avstand i vann:

Rødt lys: $I = 400 \times 0.018 = 7.2$ lux

Grønt lys: $I = 900 \times 0.37 = 333$ lux

Total lysintensitet på 10m avstand:

$I = 340$ lux

Vi ser her at lysintensiteten svekkes betraktelig som følge av absorpsjon og partikkelrefleksjon i vannet og at det røde lyset svekkes mye mer enn det grønne. Under slike forhold og med denne lampen ville det være lurt å flytte lampen lengst mulig vekk fra kamera for å redusere partikkelrefleksjon (backscatter) i nærheten av kamera der det røde lyset er sterkest.

FFU - Forening for Fjernstyrt Undervannsteknologi

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 tilflytter 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 FFU's arrangementer og aktiviteter åpen til alle ansatte.	kr. 2.500,-
Assosiert medlem	Tillegg til bedriftsmedlemskap. Du får all informasjon, FFU-Nytt, invitasjon til temakvelder, etc. som bedriftsmedlem tilsendt direkte. Særlig aktuelt for store og/eller geografisk spredte virksomheter.	kr. 400,-
Personlig medlem	Som bedriftsmedlemskap, men med rettigheter begrenset til kun innehaver.	kr. 400,-
Studentmedlem	Som personlig medlem, men redusert kontingent (hvis student)	kr. 200,-

Be FFU om Innbetalingsblankett for kontingent eller nærmere informasjon om FFU:

FFU Sekretariat v/ Ingun Meiler:

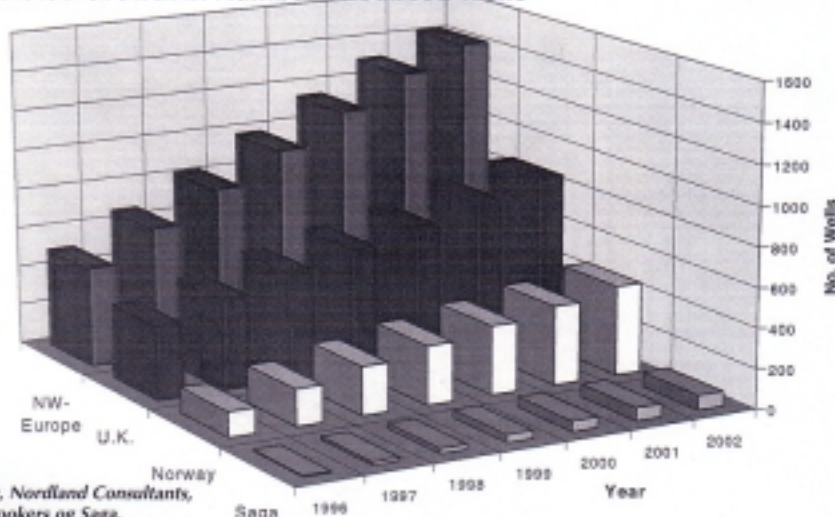
Telefax: 55 12 54 70

E-mail: ingun.meiler@npf.no

Post: Sandslimarka 251, 5049 Sandsli

Intervensjons- hyppighet på norsk sokkel

Predicted Growth In Number of Subsea-Wells



Kilder, Nordland Consultants, Seabrokers og Saga.

«No of Wells» (Powerpoint)

Antall undervannsinretninger har økt kraftig på norsk sokkel de siste årene og økningen fortsetter.

Operatørselskapene har erfart både barnesykdommer samt alderdomssvakhet på eksisterende undervannsinretninger, noe som har medført flere undervannsinntervensjoner enn opprinnelig antatt.

Hovedmengden av feil har vært metanollekkasjer, feil i elektriske systemer, hydraulikk-lekkasjer samt lekkasjer i fleksible ledninger. Dette er hovedsaklig blitt reparert ved å skifte pakninger, reterminere kabler, legging av bypass kabler samt skifting av kontrollmoduler og andre komponenter. Alle utbedringene på dypt vann er imidlertid utført uten assistanse av dykkere.

Selv om industrien har beveget seg oppover på lærekurven, er det grunn til å tro at antall intervensjoner vil fortsette å øke. Dette pga. flere installasjoner, nye løsninger samt et vedvarende krav om billigere utbyggingsløsninger. De kommende 5 år er antall undervanns-brønner forventet å fordobles (se vedlagte figur). Nye felt som kommer i drift de nærmeste årene er b.l.a. Njord, Visund, Åsgard, Snorre 2, Varg, Balder, Jotun, Huldra, Troll Olje Gassprovins og Haltenbanken Sør (Kristin, Lavrans, Tyrihans, Trestakk). I tillegg vil sta-

dig nye mindre satellittfelt bli knyttet opp til eksisterende plattformer. De fleste av disse feltene er basert på undervannsbrønner. Selv om lokalisering er slik på noen av disse brønnene at de kan vedlikeholdes fra plattformen vil behovet for undervannsinntervensjoner være det samme men det vil ikke være behov for eget fartøy.

Også rørledningsnett blir stadig mer omfattende. Disse ledningene har behov for inspeksjon samt arbeid som f.eks. utbedring av frie spenn.

Boreaktiviteten har vært høy de siste årene og forventes å forbli høy. Etterhvert som undervannsbrønnene blir eldre vil behovet for brønnintervensjon øke. Hittil har brønnintervensjon hovedsaklig blitt utført av boreplattformer, men det er forventet at lette brønnintervensjonsfartøyer vil overta deler av disse oppgaver, da disse fartøyene er mer kostnadseffektive sammenlignet med borerigger. Saga Petroleum ASA har som første selskap inngått en intensjonsavtale med Det Søndenfjeldske Dampsskipsselskap om bruk av fartøyet Botnica for lett brønnintervensjon på Saga's undervannsbrønner.

På bakgrunn av ovenstående er det forventet at behovet for ubemannede undervannsinntervensjoner vil øke sterkt de kommende år på norsk sokkel.

FFU-Seminar 5. feb. 1998:

«Fjernstyrt Koblings Teknologi»

Nytt seminar i FFU-regi med temaet Fjernstyrt Koblingsteknologi -Status og Utvikling.

Hold av dagen!

Foredragsholdere vil beskrive dagens systemer og belyse relevante faktorer som marked, design-kriterier, operasjonelle hensyn/erfaringer, standardisering, videre utvikling, etc.

Presentasjon av verktøyssystemer som Icarus, UTIS, RTS, DFCS, DMAc etc. Nærmere informasjon blir tilsendt alle FFU-medlemmer - vennligst distribuér.

Andre FFU-aktiviter: FFU's Årsmøte 5. februar 1998

Årsmøtet legges til samme dag som FFU-seminaret med håp om stor oppslutning.

FFU Temakveld:

Lett Brønn- intervensjon

FFU vil i juni 1998 arrangere en temakveld i Stavanger med tittel: «Lett Brønnintervensjon».

Det legges opp til følgende tentative foredrag:

Tittel:	Foredragsholder:
MSV Botnica	DSND Subsea
Lett Brønnintervensjon	Saga Petroleum
Monohull intervensjonsfartøy	Statoil
Lett Brønnintervensjon	Norsk Hydro

Det gis nærmere informasjon om temakvelden samt foredrag/foredragsholdere i neste utgave av FFU Nytt, der også detaljer om påmelding vil bli inkludert.

Det tas også sikte på å arrangere en omvisning ombord på DSND Subsea's MSV «Botnica». Vi må imidlertid allerede nå ta forbehold om dette, da passende tidspunkt og tillatt antall deltakere på omvisningen ikke vil bli kjent før primo juni.

Nær forestående konferanser og seminarer 1998:

- 4-5. Feb.: Havbunnskartlegging, Geilo
NIF studiesenter:
tlf: 22 94 75 60 - fax: 22 94 75 44
- 9-11. Feb.: Underwater Intervention '98, New Orleans
UI '98 committee, USA:
tlf: (1) 800/316 2188 - fax: 713/893 5118
- 25-26.mars: Underwater Technology Conference '98
(UTC), Bergen
Norsk Petroleums Forening:
tlf: 55 12 58 40 - fax:55 12 54 70
- 22-23.april: Subsea Controls and Data Acquisition, London
Society for Underwater Technology:
tlf: (44)1224-82 36 37 - fax: 82 02 36
- 28-29.april: Subsea Production '98, Oslo
NIF Studiesenter:
tlf: 22 94 75 60 - fax:22 94 75 44
- 4.-7.mai: OTC '98, Houston
- 25-28.aug.: ONS '98, Stavanger

A/S Technocean

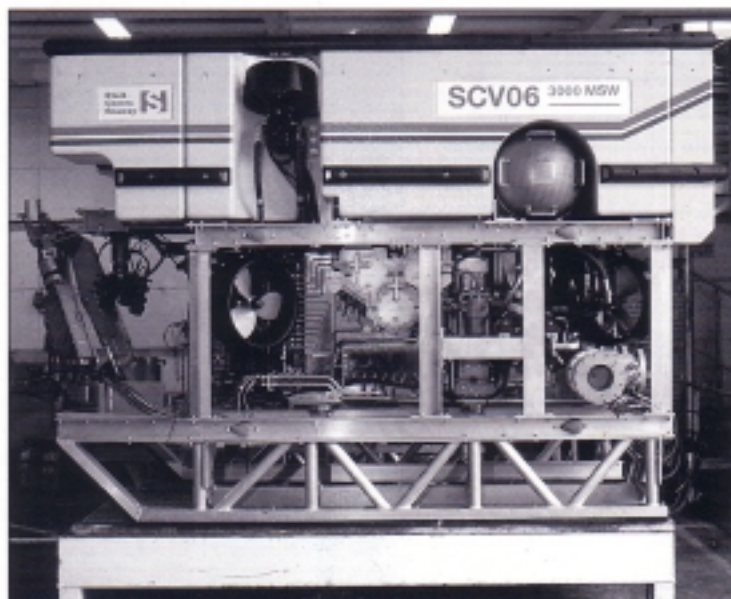
SUBSEA / ROV CONSULTING

We provide consulting engineers and offshore field engineers within areas of:

- ROV operation
- ROV tooling & intervention
- Underwater surveys & inspection

A/S Technocean
Conrad Mohrs vei 23
P.O. Box 141
5032 Minde - Norway
Tel. + 47 55 27 16 50
Fax. + 47 55 27 16 05

Stolt Comex Seaway A/S



Stolt Comex Seaway A/S

NYBYGGINGS-PROGRAM

DYPPVANNNS ROV

**14 nye enheter
klargjøres i
Haugesund for
1998 sesongen.**

Who could beat us in experience and know-how?



Subsea Connectors:

- Burton
- Brauner
- Sea-Con
- Wet-Con
- Rubber moulded connectors
- Metal shell connectors
- Optical Fibre connectors
- EO connectors
- Cross-Links connectors

ROV equipment:

- Large Work class ROV systems (Perry TriTech)
- Medium Work class ROV systems (Perry TriTech)
- Inspection class ROV systems (Perry TriTech)
- TMS systems (Perry TriTech)
- Manipulator arms (Schilling Robotic Systems)
- LARS systems
- ROV tooling equipment
- Aqua Labs water proof lubrication products
- Thrusters, Electrical and Hydraulical types

Electronics:

- Scanning Sonars (Marine Electronics)
- Subsea Video equipment (Remote Ocean Systems)
- Graphic Recorders (EPC)
- Subsea Lighting equipment (Remote Ocean Systems)
- Nuclear Camera and Light equipment (Remote Ocean Systems)
- Electronic service workshop
- Slip Rings (IEC)

Subsea Engineering:

- Optical Fibre penetrators
- Electrical penetrators
- Umbilical terminations
- Seismic terminations
- Sub Sea J-Boxes
- Rubber and Neoprene workshop
- Subsea Cables and Umbilicals
- 2D and 3D Data assisted engineering

Lease pool:

- Subsea Tides and Lighting equipment
- Cable Tracking systems
- Bathymetric systems
- Navigation and Sonar equipment
- Small Inspection ROV systems
(in co-operation with Oceanac Ltd.)

BENNEX TRANSMARK NORGE AS:

N.Tollbodkai, P.O. Box 1992, Nordnes, N-5024 Bergen, Norway. Tel. +47-55 30 98 00, Fax +47-55 90 22 12

BENNEX
TRANSMARK NORGE AS

Statens dykkerskole

nå også for utdanning av
ROV-inspektører

- CSWIP 3.3U inspeksjonskurs

Kontakt skolen for mer informasjon på
tlf. 55 26 87 00 eller
fax 55 26 87 10

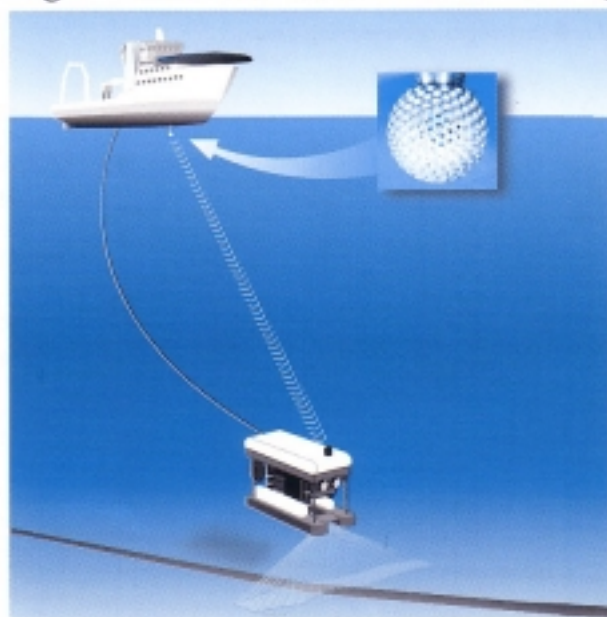


Statens dykkerskole

Adr.: Skåleviksveien 60
5071 LODDEFJORD

Simrad HiPAP

High Precision Acoustic Positioning



KONGSBERG
SIMRAD

OCEANEERING®

Deepwater specialist

Oceaneering, together with its affiliate companies, is the world's largest publicly owned contractor providing a comprehensive range of integrated underwater, topside and onshore services to oil and gas, nuclear, aerospace, civil and government customers through 47 offices or representatives located in 29 countries around the world. Oceaneering was organised in 1969 out of the combination of three diving service companies founded in the early 1960's. Since its establishment, Oceaneering has concentrated on the development and marketing of underwater services requiring the use of advanced deep water technology.

Oceaneering provides underwater support services for all phases of offshore oil and gas operations – exploration, development and production. Underwater service support includes placement of subsea exploration equipment, assistance in the construction and installation of platforms, pipelines and subsea completions and inspection and maintenance (including repair) of underwater facilities and equipment.

On Work ROV's, Oceaneering have a total ROV fleet with over 100 vehicles.

Oceaneering's engineering subsidiary, Oceaneering Intervention Engineering, specialises in project management and engineering for projects in harsh environments, including the design and fabrication of equipment, tooling and systems to support deep water drilling and subsea production, as well as unique applications of remotely operated vehicles and robotics.

Oceaneering's experience, expertise, and performance in deepwater/harsh weather ROV operations is unique. No other ROV operator, nor any combination of other ROV operators, has comparable capabilities, resources, technologies, expertise, personnel, and commitment. Our position in deepwater, harsh environment operations, has not been achieved easily or quickly and it has not been developed without considerable investment in time and resources, nor has it been free of significant challenges and problems. Since 1986 through to today, Oceaneering A/S has provided the ROV services for more than 90 subsea completions in the Norwegian sector and logged more than 25,000 Hrs of ROV dive time in performing this work.

Oceaneering holds every ROV record for depth in virtually every type of operation, be it drilling, survey, salvage, construction, inspection, etc. in every geographic area of the world, including or excluding non oil and gas operations. Oceaneering made the first commercial ROV dives and the first working operations at 500 meters, 1000 meters, 2000 meters, 3000 meters, 4000 meters, and down to 8000 meters.

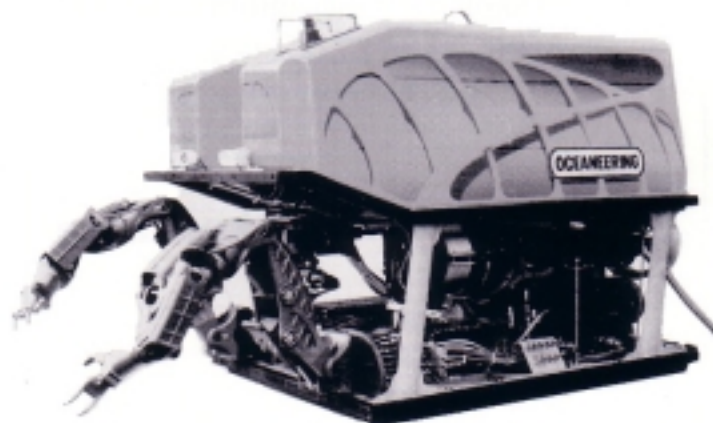
By April 1998, Oceaneering AS will operate 10 deepwater ROV systems in Norway.

For any further information contact Bernt Aage Lie on the below address, or email address:

BAAlie@stavanger.oceaneering.com.

OCEANEERING AS
Lagerveien 20
Postboks 8024
4003 STAVANGER

Telephone: 51 81 08 00
Telefax: 51 81 09 90



Robit tøyer grensene for oppgaver som kan utføres med en standard ROV

Robit as

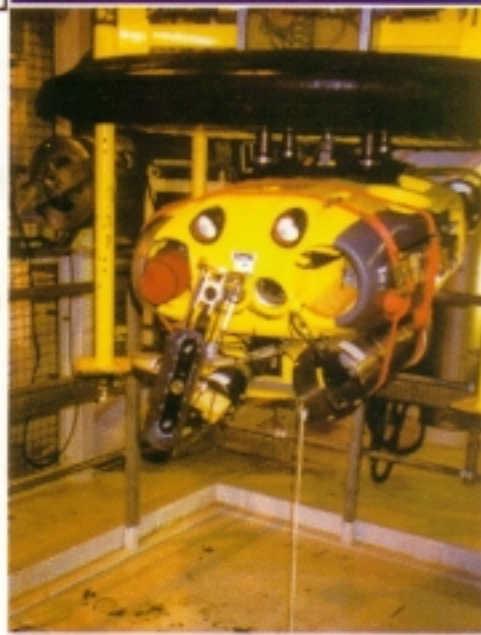
Deteksjon av vannfylte stag

Ved hjelp Robit's ultralydbaserte ROSCAN FMD system og en OBSROV/ WROV blir deteksjon av vannfylte stag en enkel operasjon. Utstyret består av en undervanns sylinder

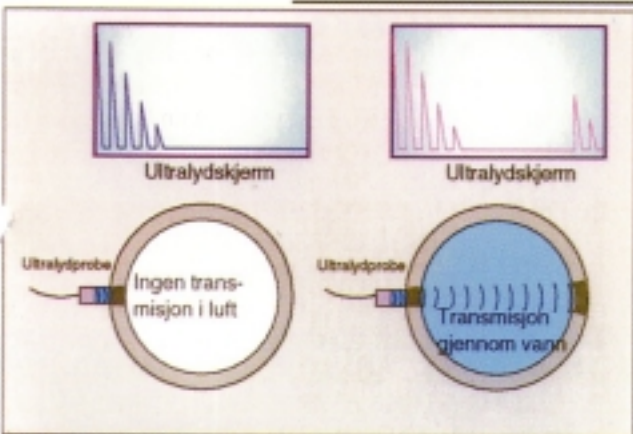


Sugekopp med lydhode

inneholdene ultralydssystemet, en sugekopp påmontert et lydhode i et fleksibelt oppheng. Til kraftforsyning og kommunikasjon benyttes eksisterende ROV systemet. Enkel integrering mot ROV.



FMD utstyret festet på en Sea Owl



Måleprinsipp for deteksjon av vann

For nærmere informasjon, kontakt:
Robit a.s, P.O.Box 100
N-1361 Billingstad, Norway
Tel: 47 669 81 200 Fax: 47 669 82 333
E-mail: info@robit.no

MACARTNEY NORGE AS.....



SALES, SERVICE, TESTING AND LEASING OF UNDERWATER EQUIPMENT LOCALLY AND INTERNATIONALLY!

..... AIRGUN UMBILICALS, BUOYANCY, CABLES, CABLE MOULDINGS, CABLE PROTECTION, CABLE SHEAVES, CONNECTORS, FPSO SWIVELS, FIBRE OPTICS, ELECTRONICS, EQUIPMENT LEASING, JETTING SYSTEMS, LIGHTS, NORTH SEEKING GYROS, OCEANOGRAPHIC EQUIPMENT, PRESSURE TESTING, PRESSURE VESSELS, REMOTE OPERATED VEHICLES, SCANNING SONARS, SLIP RINGS, SLIP RING REPAIR, SOFTWARE, STREAMER LEAD INS, SUBSEA UMBILICALS, SYSTEM INTEGRATION, TELEMETRY, TENSION CABLE SPOOLING, TOWED VEHICLES, TRAINING, VIDEO CAMERAS, WINCH SYSTEMS.....

CONTACT ANDERS ANDERSEN OR BENT LAVE, MACARTNEY NORGE AS,
HANAVEIEN 4-6, POSTBOKS 2113 HANA, 4301 SANDNES, NORWAY
PHONE (47) 51 681200, TELEFAX (47) 51 681210,
E MAIL MAC-NO@MACARTNEY.COM, WEB SITE WWW.MACARTNEY.COM

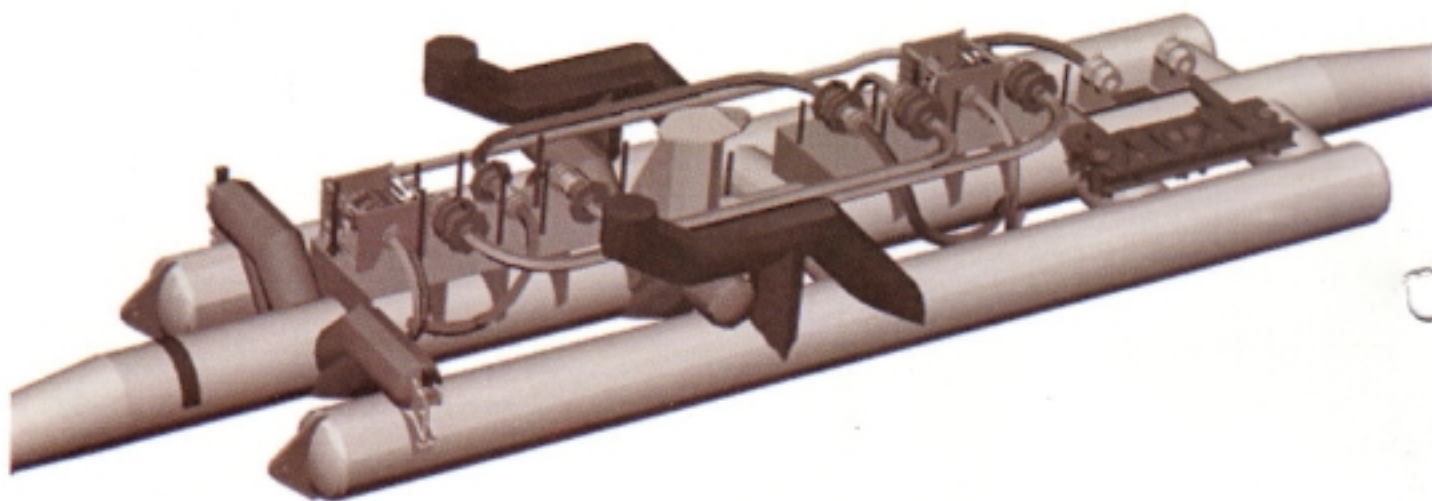
A MEMBER OF THE MACARTNEY UNDERWATER TECHNOLOGY GROUP

.....QUALITY AND SERVICE ASSURED - WORLDWIDE!



Rockwater

Diverless solutions for the future



Diverless docking system for bundles



Brown & Root Energy Services



Rockwater



Et forretningsområde i **Halliburton**