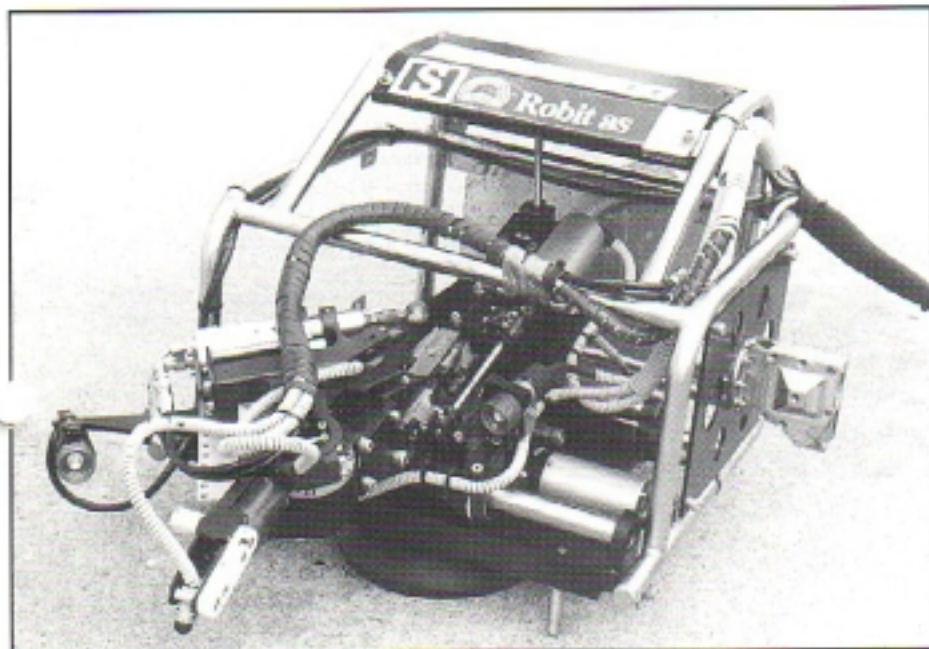


FFUnytt

FORENING FOR FJERNSTYRT UNDERVANNSTEKNOLOGI
NR. 1. JUNI 1996



Fjernstyrt reparasjon av utmattingsprekker

For å senke kostnader og risiko i forbindelse med utbedring av utmattingsprekker er det nå utviklet et verktøy, båret av en ROV, som kan innføre reparasjonsarbeidet.



Side 4

ROV og
dynamisk
respons

Side 6

«Lett brøn-
ninterven-
sjons fartøy»

Side 8

Brøntraktor
gir million-
besparelser

Side 11

DYPT DER NEDE



For å styrke vår kompetanse og kunne tilby våre kunder enda bedre løsninger har UDS a.s gått inn i Hitec konsernet og skiftet navn til Hitec Subsea AS.

Hitec Subsea AS er en teknologibedrift som utfører avanserte arbeidsoperasjoner under vann, ved hjelp av ubemannet undervannsutstyr.

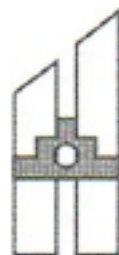
Hitec Subsea AS tilbyr:

- EPCI leveranser
- Ingeniørtjenester
- Ledelse av undervannsoperasjoner
- Utleie av undervannsutstyr

Ny adresse er:

Besøksadresse: Lagerveien 8
Postadresse: Postboks 178, 4033 Forus

Telefon: 51 81 81 81
Telefax: 51 80 16 16



Fra 1. august 1994 ble Høgskolen i Bergen etablert ved at de tidligere statlige høyskoler i Bergen ble slått sammen til én høyskole med 8 avdelinger. Tidligere Bergen Ingeniørhøgskole er slått sammen i følgende avdelinger:
- Avd. for konstruksjon og prosess
- Avd. for elektro, data og kjemi
- Avd. for realfag, økonomi og transport.
Høgskolen har ca 4200 studenter og 460 ansatte.

HØGSKOLEN I BERGEN

Ingeniørutdanning, kursar og FoU innen marineteknologi.

- Marineseksjonen ved avdeling for konstruksjon og prosess tilbyr spesielt 3-årig utdanning innen marineteknikk.
- Utdanningen inneholder kurs som: Undervannsteknikk, fartøys-teknikk og marin prosjektering.
- En 50 meter lang slepetank med bølgemaskin benyttes til studentoppgaver og FoU-oppgaver.
- Elektroeksjonen ved avdeling for elektro, data og kjemi har utdanning og FoU-aktiviteter som er orientert mot offshorevirksomheten.
- Utdanningen inneholder kurs som: Offshore-instrumentering, måleteknikk, sensorikk og robotteknologi.
- Studentoppgaver innen undervannsinstrumentering, f.eks. undervannsgasslekkasje deteksjon, undervannstransmisjonslinnk.

HØGSKOLEN I BERGEN

FFU-kontakt Cato Bjelland/Saba Mylvaagsem eller
Jens Jorde/Bjørn Toet
Lars Hillesgate 34
5008 Bergen
Telefon: 55 57 35 00
Telefax: 55 57 37 90

A/S Technocean

ROV / 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



Forening for Fjernstyrt
Undervannsteknologi

SEKRETARIAT:

Sekretær Ingun Meiler
Telefon: 55 99 72 36
Telefax: 55 99 72 38

ADRESSE:

Sekretariatet
w/Norsk Petroleumsforening
Sandslimarka 63
Postboks 95
5049 Sandsl

STYRESAMMENSETNING:

Formann Jørn Haugvaldstad
Hitech Subsea
Pb. 178, 4033 Forus
Telefon: 51 81 81 81
Telefax: 51 80 16 16

STYREMEDLEMMER:

Siv Skadsem, Saga Petroleum ASA
Helge Horseng, Statoil
Øivind Lie, Oljedirektoratet
Jens Chr. Lindsaas, Stolt Comex Seaway
Per Moi, Dolphin DOC
Jon Seim, NUTEC
Kjell Vie, Oceaneering A/S

REVISORER:

Nils Fjærviik, NUTEC
Dan Lindkjølen, KOS

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
Torget 2
5014 Bergen
Telefon: 55 23 25 00

ANNONSER:

Media Bergen annonser
Torget 2
5014 Bergen
Telefon: 55 23 25 00
Telefax: 55 23 43 07

INN H O L D

**Fjernstyrt reparasjon
av Utmatnings-
sprekker** side 4

**ROV og Dynamisk
Respons** side 6

**Lett Brønninterven-
sjons Fartøy** side 8

**Brønntraktor gir
Millionbesparelser** side 10

**Fjernstyrt
kutteverktøy** side 10

Hitec side 10

**Brønntraktor
gir million-
besparelser** side 11

Formannen har ordet



Første del av året
1996 har pas-
sert med en
hektisk aktivitet i
vår bransje.

Det har vært omskif-
te i styret og avtroppende formann Helge
horseng har overlevert stafettspinnen til
undertegnede for å videreføre forening-
ens arbeide i hht. handlingsplan. Jeg
synes Helge har utført et godt stykke
ledelse og vil gjøre mitt beste for å følge
opp.
Et blikk i krystallkulen forteller at akti-
vitetsnivået i nær fremtid snarere vil øke
enn å avta.

Selv i en hektisk hverdag oppfordrer jeg
medlemmene om å slutte opp om FFU's
aktiviteter og arrangementer og nevner
spesielt våres temakvelder og fellesturer.
Vi oppfordrer hele medlemsmassen til å
komme med forslag til tema og utfluk-
ter/reiser.

Ellers er det spesielt gledelig å ønske våre
nye nestformann Siv Skadsem velkom-
men. Med henne er 3 fra spinnesiden
representert i styret. Vi håper at dette vil
gi foreningen en større bredde og oppfor-
drer også andre damer i industrien å bli
medlemmer.

Jeg håper for den kommende periode at
den samlede ressurs i styre og medlems-
masse vil bidra aktivt til å videreføre
foreningens drift på en positiv og frem-
gangsrisk måte.

Helge Horseng

Fjernstyrt reparasjons- utmattingssp

For å senke kostnader og risiko i forbindelse med utbedring av utmattingssprekker er det nå utviklet et verktøy, båret av en ROV, som kan utføre reparasjonsarbeidet.

Utmattingssprekker oppstår generelt ved at sprekkindikasjoner vokser på grunn av sykliske belastninger. En spenningsintensitetsfaktor (jf. kjervfaktor) gjør at sprekken vil vokse selv ved lav belastning. Reparasjonsprinsippet er, som ved dykkerbasert sliping, å erstatte sprekken med en slipt grop som er mer gunstig med hensyn til utmatting.

Før utviklingsprosjektet startet ble det etablert et sett hovedfunksjonskrav. Reparasjonsverktøyet skulle være i stand til å:

- Identifisere utmattingssprekker
- Lage et bruddmekanisk gunstig slipespor som erstatning for sprekken
- Kunne bæres av en ROV som fungerer som vert ved å supplere signaloverføring og effekt
- Opereres via grensesnitt i ROV kontrollcontainer
- Dokke seg til rør fra 12" til flat overflate

Utviklingsarbeidet ble i all hovedsak utført av Stolt Comex Seaway A/S, Robit a.s og Imenco A/S og ble støttet av flere oljeselskaper og Norges Forskningsråd.

Det ferdige verktøyet har et modulbasert design bygd opp av følgende hovedenheter:

- fundament med sugekopp
- slipe-enhet
- sprekkdeteksjonsenhet
- XYZ-manipulator

3D-computer modell av verktøy

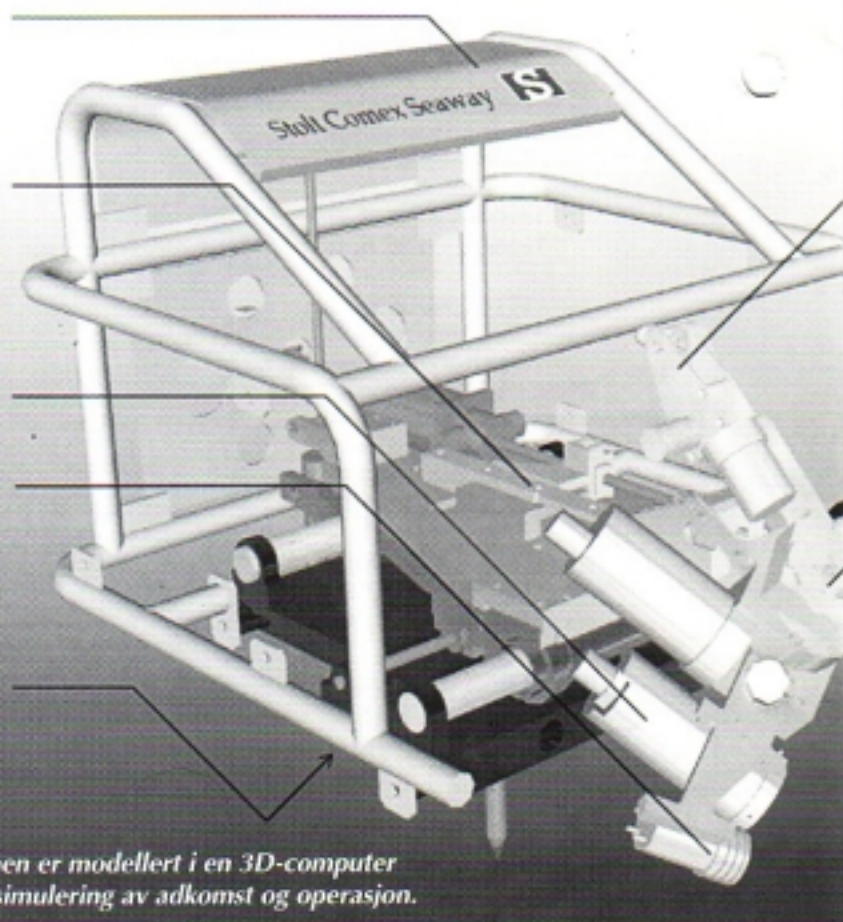
Frame

XYZ-tool

Camera

Light

Suction cup



Slipemaskinen er modellert i en 3D-computer modell for simulering av adkomst og operasjon.

- verktøyskift mekanisme
- kontrollsystem

Det scenario som en vil følge under en normal operasjon er som følger:

- Sprekk er detektert ved tidligere inspeksjon og det er bestemt at denne skal repareres ved sliping
- Verktøyet plasseres med sprekken innenfor arbeidsområdet.
- Modell av overflaten bygges opp ved at algoritme for avtasting initieres
- På modellen defineres området for

ikke-destruktiv testing

- Resultatene fra virvelstrømstesting legges over 3D-modellen av overflaten og gir informasjon for å bestemme posisjonen til sprekken og definere slipebanen
- Slipebanen defineres direkte på modellen
- Slipeprosessen gjennomføres til ønsket dybde
- Man gjentar virvelstrømsinspeksjon og oppdaterer modellene
- Dersom det fremdeles er sprekkindika-

Reparasjon av rekker

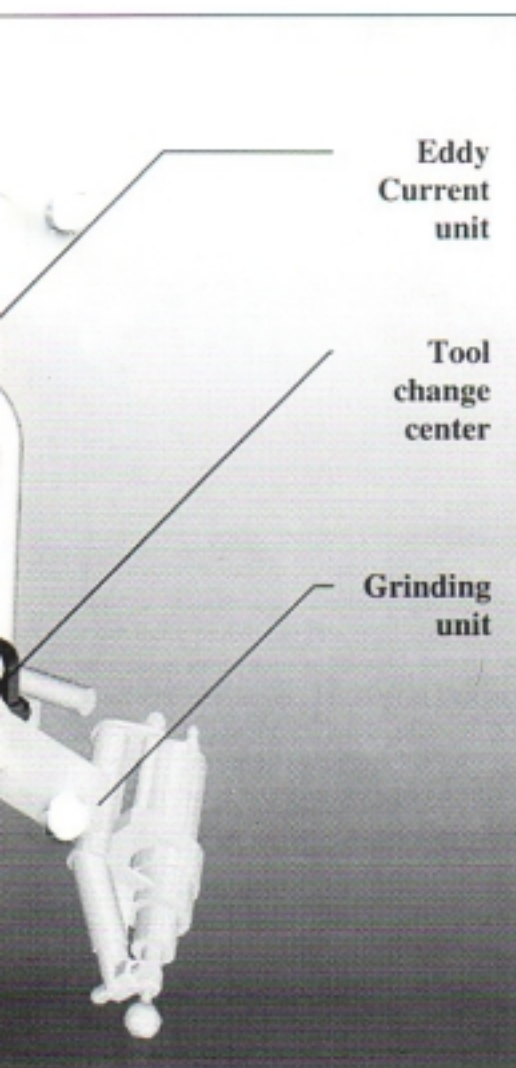
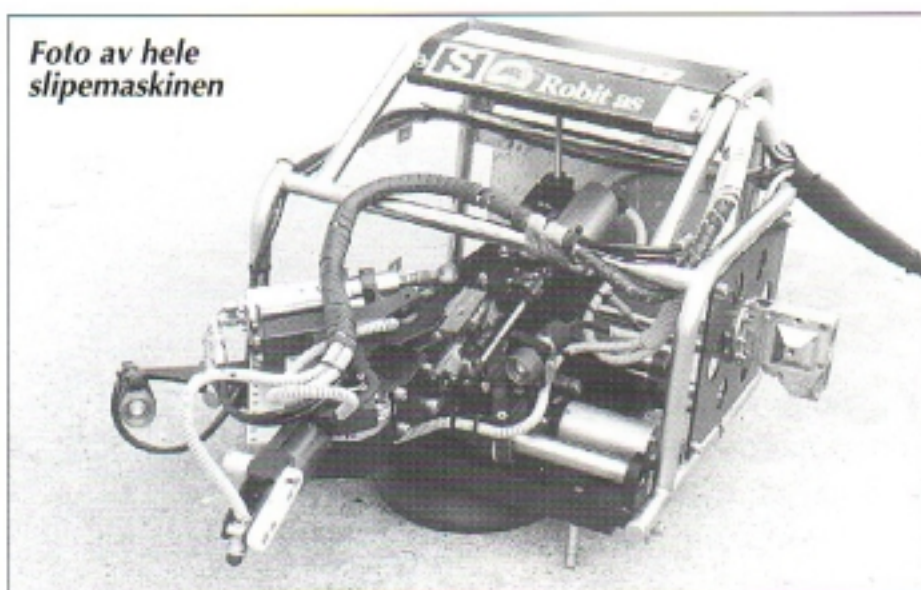


Foto av hele slipemaskinen



Gjennom grunntvannstestene viste slipemaskinen at den var i stand til å detektere og slippe ut utmattingsprekker.

Slipemaskin med roterende fil.



Slipemaskinens roterende fil er drevet med en hydraulisk motor som roterer med 15000 omdr/min.

sjoner gjenntas sliping til ny dybde med påfølgende inspeksjon

- Inspeksjon og sliping gjenntas vekselvis til sprekkindikasjon er fullstendig fjernet

Det ble gjennomført tester både i laboratoriemiljø og realistiske grunntvannstester på noder med utmattingsprekker.

Testene i laboratoriet underveis i prosjektet viste en repeterbarhet for manipulator i størrelsesordenen noen få tidels millimeter. Nøyaktighet på sliping av de detekterte sprekker lå på + 1 mm.

Prosjektet ble fullført ved grunntvannstester med SCV REMO 01, en spesialutviklet arbeids-ROV for NDT-testing, hos Stolt Comex Seaway A/S i Haugesund. Slipemaskinen viste at den var i stand til å detektere utmattingsprekker og utbedre disse. Det ble slipt ned til 12 mm dybde uten mekaniske problemer og kraftpåvirkningen på verktøyet var hele tiden innenfor det akseptable for maskinen.

Under grunntvannstesten var det repre-

sentanter for oljeselskap og Det norske Veritas tilstede. DnV hadde gått gjennom operasjonsprosedyrene på forhånd og har nå godkjent slipemaskinen og metodikken for anvendelse av denne. Dermed er Stolt Comex Seaway nå i stand til å utføre reparasjon av utmattingsprekker uten bruk av dykkere.

av Jens Chr. Lindaas
Mads Bårdsen,
Stolt Comex Seaway A/S

ROV DYNAMISK

Å utruste en ROV med en verktøypakke vil ofte medføre at de dynamiske forhold endrer seg. Her gis en forklaring på litt av sammenhengen mellom en ROV's bevegelse og de forskjellige kreftene som virker på den.

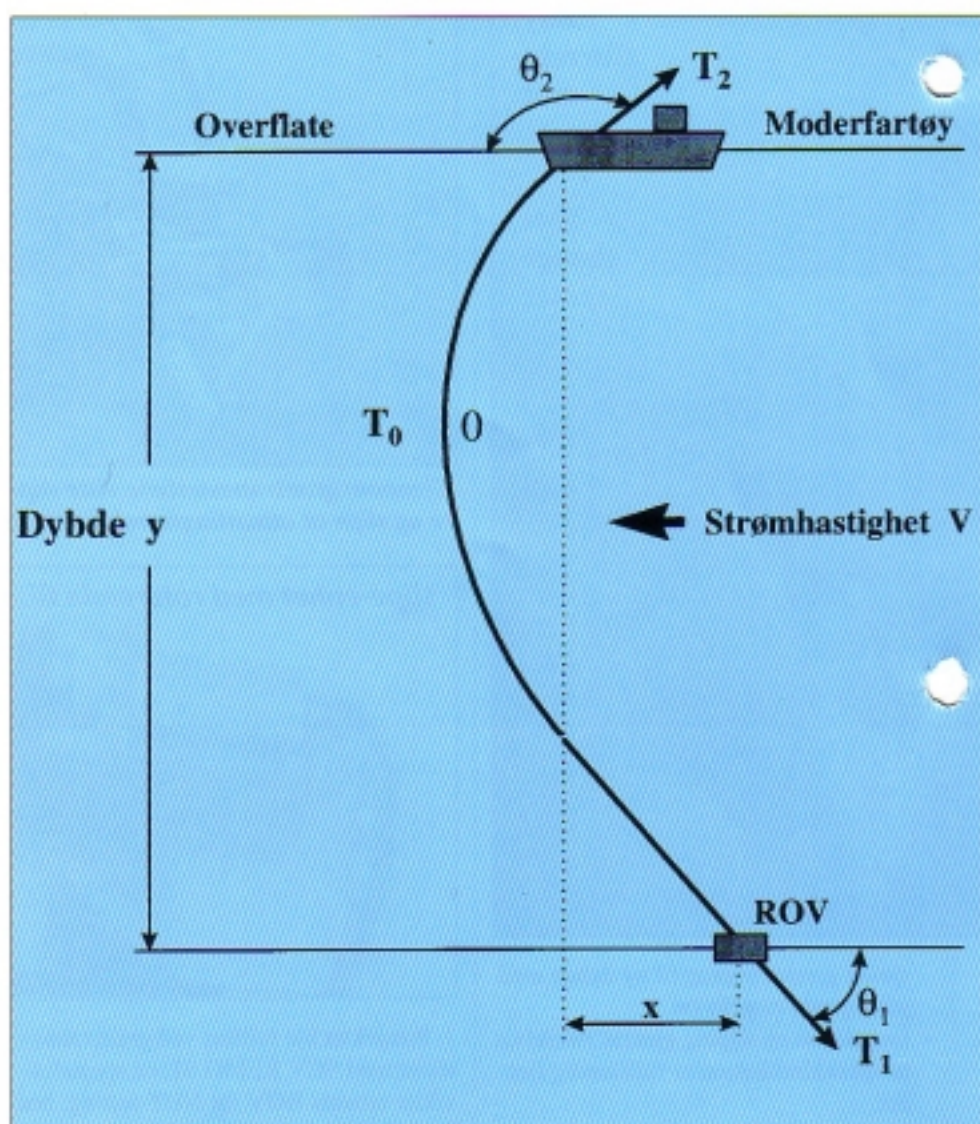
En thruster vil på kommando påføre en undervannsfarkost en kraft i en gitt retning. Det vi ønsker er å forflytte ROV'en fra et sted til et annet, på en kontrollerbar måte. Den totale sammenhengen mellom ROV'ens bevegelse og thruster-kreftene er en meget komplisert analyse som vi greit hopper over. De viktigste faktorene som inngår og noen av formlene kan det imidlertid være nyttig å kjenne til.

Dragkraft

Et legeme som beveger seg i en væske vil møte en motstand D som er gitt ved:

$$D = \frac{1}{2} \rho C_d A V^2 \text{ der } \begin{array}{l} \rho = \text{væskens tetthet} \\ A = \text{front areal} \\ V = \text{hastighet} \end{array}$$

C_d kalles dragkoeffisient. Den er relatert



til legemets fasong og overflatestruktur. C_d er kjent for enkle former som for eksempel en kule, etc. For mer kompliserte former slik som de fleste ROV'er, må C_d måles. Forskjellig utstyr som er montert på ROV'en vil påvirke C_d .

D er proporsjonal med kvadratet av

hastigheten. Ved konstant hastighet vil propellens resultantkraft være lik dragkraften. Å doble propellkraften vil derfor ikke doble hastigheten. Det er dette ikke-lineære forholdet som begrenser hastigheten til de fleste ROV'er til mellom 2 og 3 knop.

OG RESPONS

Dragkreftenes sentrum

Dragkreftene som virker på et legeme i fart er jevnt fordelt over hele frontarealet. Resultantkraften virker imidlertid gjennom et enkelt punkt. Dette kalles for legemets dragkraft-sentrum. Dersom ikke propellens resultantkraft går gjennom dette punktet, og motsatt dragkraften, vil et kraftmoment forsøke å dreie farkosten når den er i fart. Det er derfor viktig å vurdere propellernes plassering. For lavt plasserte hovedpropeller vil f.eks. medføre at ROV'en begynner å stige på forover.

Virtual masse

Dersom vi påfører et legeme en ytre kraft vil legemet akselerere. Ifølge Newton's 2. lov er akselerasjonen omvendt proporsjonal med legemets masse. En ROV som settes i bevegelse vil, betraktningmessig, dra med seg et vannvolum. Dette volumet kan også være «fanget» inne i farkosten. Resultatet er at farkosten synes å få en større masse. Denne tilleggsmassen eller virtuelle massen (added mass) kan for noen farkoster bli opp til flere ganger så stor som ROV'ens egentlige masse. Den virtuelle massen er egentlig ikke en identifiserbar masse som akselererer sammen med legemet, men skyldes en trykkøkning i det uforstyrrede dynamiske trykk fordi det er et legeme tilstede. Denne massekraften kommer i tillegg til dragkraften og begge disse led-

dene kan uttrykkes i form av Morisons ligning. Det er viktig å ta hensyn til effektene av virtuell masse ved påmontering av verktøypakker.

Kabeleffekter

Effektene på kabelen under en ROV-operasjon er både komplekse og betydelige. Når ROV'en beveger seg må den dra med seg kabelen sin gjennom vannet. Kabelens diameter og masse blir vanligvis bestemt av ROV'ens kraftbehov. Resultatet av dragkreftene på kabelen vil øke strekk-kraften i den. Termineringspunktets plassering og vinkelen mellom kabelen og farkosten vil bestemme hvilke effekter dragkreftene får på kontrollen av ROV'en. En fullstendig analyse av dette forholdet er en meget omstendelig prosess. Det er fordi strømkreftene vil variere både i størrelse og retning i forhold til dybden. Figuren viser en forenklet situasjon der strømmens hastighet og retning er konstant over hele dybdeprofilen. ROV'en og moderfartøyet ligger i ro.

$$S = \frac{T_0}{R} (\cot \theta_1 - \cot \theta_2)$$

$$T_{1,2} = \frac{T_0 [1 + f (\sin \theta_{1,2})^{-1}]}{(1 + f)}$$

$$y = \frac{T_0}{R} \left[\left(\cot \frac{\theta_1}{2} \right)^{-1} - \left(\cot \frac{\theta_2}{2} \right)^{-1} \right]$$

$$X = \frac{T_0}{R} \left[(\sin \theta_1)^{-1} - (\sin \theta_2)^{-1} \right]$$

Kabellengde = S

Strekk ved $\theta = T_1$

Strekk ved ROV = T_2

Strekk ved moderfartøy = T_3

Følgende nyttige forhold kan utledes: R og f er konstanter som er relatert til kabelen:

$$R = R' + F_c \quad f = \frac{F_c}{R'}$$

R' = dragkraften på kabelen når denne ligger vinkelrett mot strømmen, per lengdeenhet
 $= 1/2 \rho \cdot 0.75 \times (\text{umbilical diameter}) \times V^2$

F_c = friksjonsdrag på kabelen når denne ligger i samme retning som strømmen, per lengdeenhet $\approx 0.02 R'$



av Vidar Fondevik,
Nutec

Innlegg til FFU-Nytt

«LETT BRØNN- INTERVENSJONS FARTØY»

Saga Petroleum ASA var en av de første som tok i bruk supplyfartøyet «Normand Jarl» og ROMV systemet (Remotely Operated Maintenance Vehicle) for vedlikeholdsoppgaver på Snorre Undervanns Produksjonsanlegg (UPA). ROMV'en låres fra styrbord side av fartøyet og dempes vha. et hivkompenseringssystem.

Ved å benytte seg av et supplyfartøy for vedlikeholdsoperasjoner hadde Saga de første årene store besparelser per vedlikeholdsoperasjon sammenliknet med andre operatører. Saga har til nå utført omlag 10 ROMV/ROT vedlikeholdsoperasjoner på SNorre og Tor-disfeltet med svært vellykket resultat. Ideen om å bruke et supplyfartøy og et hivkompensert system på andre subseaoppgaver er derfor mer aktuelt enn tidligere. Saga Petroleum ASA har de siste årene sett på et konsept som benytter seg av et stort konvensjonelt supplyfartøy for å gjøre lett brønnintervensjon til meget gunstige dagrater sammenliknet med alternativt bruk av rigg. Med reduserte brønnintervensjonskostnader, vil

man kunne øke de utvinnbare reservene i en subseabrønn samtidig som det er økonomisk regningssvarende.

Med «Lett brønnintervensjon» mener man arbeid som gjøres på kompletteringstubing eller brønnhode. I begrepet ligger imidlertid ikke løfting eller installasjon av tunge komponenter slik som undervannstrær eller rørledninger.

Normalt har ikke subseabrønner vært avgjørende for et felts økonomi fordi de har vært få og i tillegg til plattformbrønner. Et begrenset antall subsea brønner kombinert med dagens høye riggekostnader har medført at brønnintervensjoner i svært liten grad har blitt benyttet for å øke utvinningsgraden i en produksjonsbrønn. Utviklingen framover viser at vi er iferd med få flere og flere enkeltstående subseafelt med dertil økende antall subsea brønner. Dette vil sannsynligvis gi et økt behov for brønnintervensjoner i tiden framover og igjen være en pådriver for å redusere kostnader forbundet med brønnintervensjoner.

Sagas konsept består av et fartøy estimert til å koste ca. MNOK 200 i bygging (eksl. intervensjonsutstyr). Fartøyet bygges som en stor supplybåt utrustet med monopool og med en lengde på omlag 90 meter. Saga Petroleum ASA har identifisert følgende arbeidsoppgaver for fartøyet: pumping av kjemikalier, wireline arbeid, kveilerørsoperasjoner og utbygging av komponenter som stru-

peventil, elektriske poder/moduler og ventiler på undervannsproduksjonsanlegg.

Saga foreslår videre at fartøyet bygges som et flerbruksfartøy som har brønnintervensjonsoppgaver i Nordsjøen på sommerstid og som har flerbruksmuligheter i f.eks. andre farvann i vinterhalvåret.

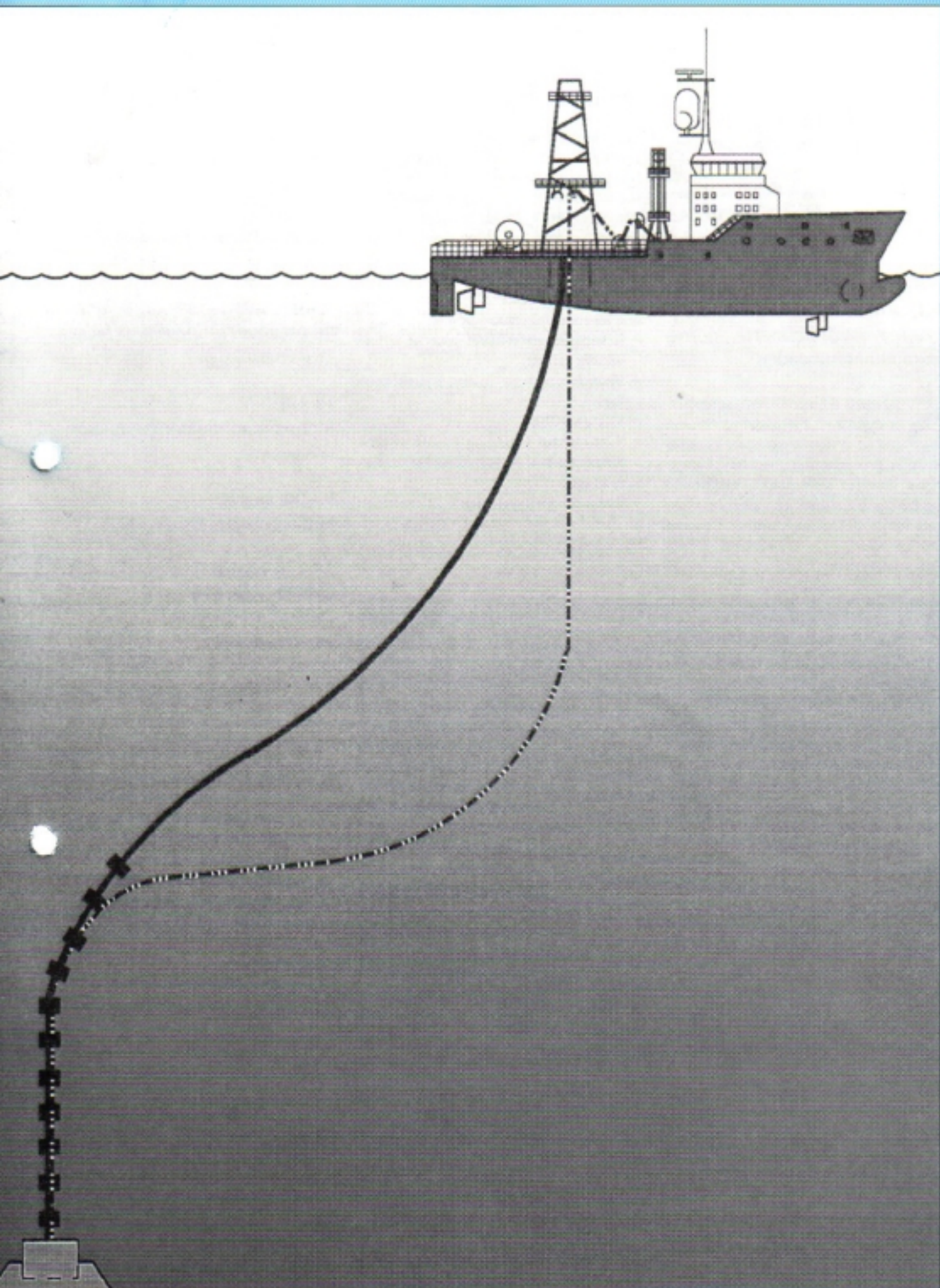
Saga Petroleum ASA har de siste månedene presentert konseptet for flere redere/meglere for å se om industrien er villig til å tilby et slikt fartøy i markedet. Fartøyet vil dermed være tilgjengelig for leie for alle operatører i markedet etter behov.

Spesielt interesserte bes kontakte overingeniør K. Dønnesen i Saga Petroleum ASA for ytterligere opplysninger om konseptet.

Kilder: Overing. Kjell Dønnesen, Saga «Euro oil news» ved Ranveig Stangeland



*av Siv-Irene Skadsem,
Saga Petroleum ASA*



Hitec

For å nå vårt mål om å være i forkant av utviklingen innenfor selskapets definerte satsingsområder, Boring, Marine og Subsea overtok Hitec ved årsskiftet virksomheten i UDS AS, MCG AS og aksjemajoriteten i Multi-Fluid AS. Etter overtakelsene fremstår Hitec som en horisontalt integrert teknologi-gruppe med definerte kjernekompetanseområder.

Selskapets definerte kjernekompetanseområder er: Fjernstyring, automasjon og systemintegrasjon. Et multi-disiplin prosjektmiljø med høy kompetanse innenfor kybernetikk, elektronikk og hydraulikk støttes opp av styresystemer for prosjektgjennomføring, økonomi

og kvalitet. Gjennom overtakelsen av overnevnte virksomheter har vi bygget opp kunnskap om systemer for lasting og lossing av olje, flerfasemåling og avanserte undervannsoperasjoner. Fra dette ståstedet kan vi tilby komplette utstyrsleveranser som åpner nye muligheter for optimalisering og kostnadseffektivisering.

Til Subsea segmentet tilbyr Hitec ekspertise innenfor følgende områder:

- Komplette utstyrsleveranser til feltutvikling subsea
- Fjernstyrt subsea intervensjonsteknologi
- Flerfasemåling
- Systemer for lasting og lossing av produksjonsskip, lagerskip og bøyelastere til havs
- Integreerte totalsystemer

Nær forestående aktiviteter:

2. – 4. juli:

Undersea Defence Technology '96, London

3. juli:

SUT-seminar: «An update on Subsea Tree Technology»

10. juli:

SUT-seminar: «Subsea Power Generation»

9. – 10. august:

FFU temadager i Haugesund

27. – 30. august:

ONS-96, Aberdeen

16. – 18. oktober:

Ocean Technology '96, Beijing, Kina. Fax: YM Hui, Hong Kong 852 27 39 66 51

23. – 25. oktober:

Techno-Ocean '96, Kobe Int. Exhibition Hall.

29. – 31. oktober:

International Offshore Contracting & Subsea Engineering -96 Aberdeen Exhibition & Conference Centre

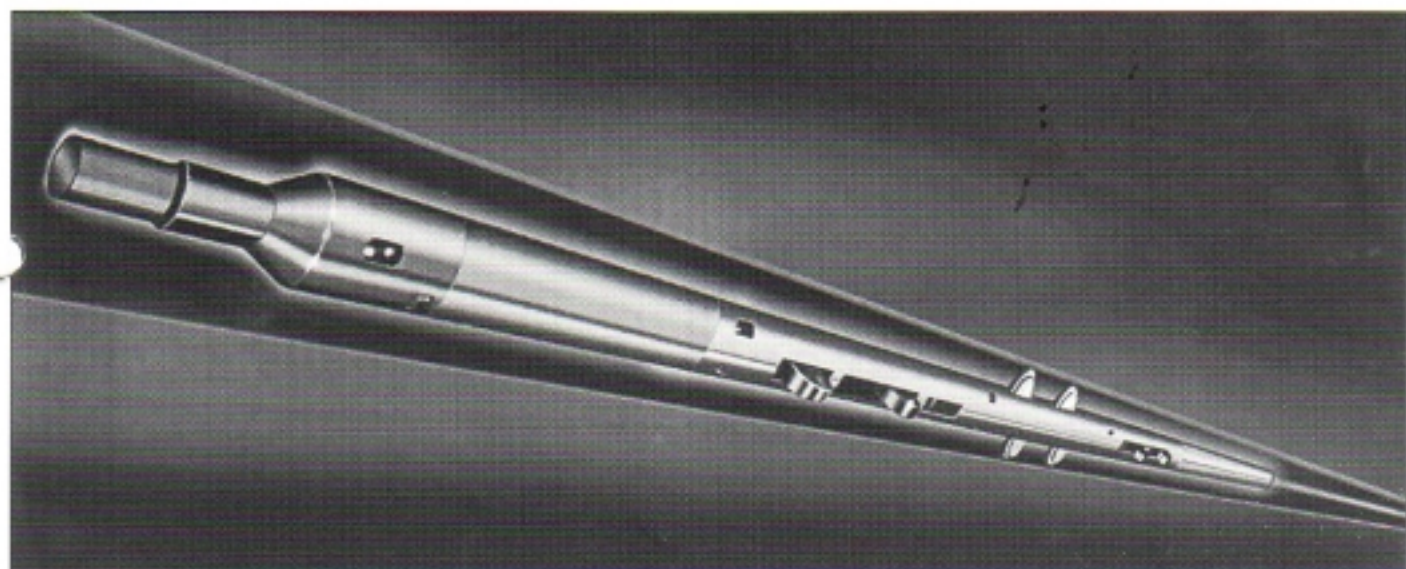
FFU TEMADAGER I HAUGESUND 8. OG 9. AUGUST

Påmeldingskjema sendes til alle medlemmer.

Hvis andre ønsker å være med:

Kontakt Ingum Meiler på tlf. 55 99 72 36
for detaljer og påmeldingskjema

Brønntraktor gir million-besparelser



Statoil har utviklet en brønntraktor, en ny type utstyr for enklere service og vedlikehold av oljebrønner. Brønntraktoren forkorter tiden det tar å vedlikeholde langtrekken- de og horisontale brønner. Statoil anslår at bruk av brønntraktoren vil gi en gevinst på 50 millioner kroner på egenopererte brønner. Dette beløpet vil øke i takt med antallet langtrekken- de og horisontale brønner.

Brønntraktoren er et kjøretøy som styrer ved hjelp av elektriske kabler. På denne måten trekker traktoren tilkoblet verktøy i den horisontale seksjonen av brønne- ne og foretar vedlikeholdsarbeid. Til nå har dette blitt gjort ved at rør er blitt brukt til å skyve verktøy fram i brønne- n, en metode som er mer kostb ar og tidkrevende.

Teknologien er utviklet av Statoil i samarbeid med det danske selskapet Welltec og Maritime Well Service vil stå som leverandør av tjenesten. Det er til nå produsert tre brønntraktorer. Statoil er foreløpig den eneste bruke- ren av dette utstyret på norsk sokkel.

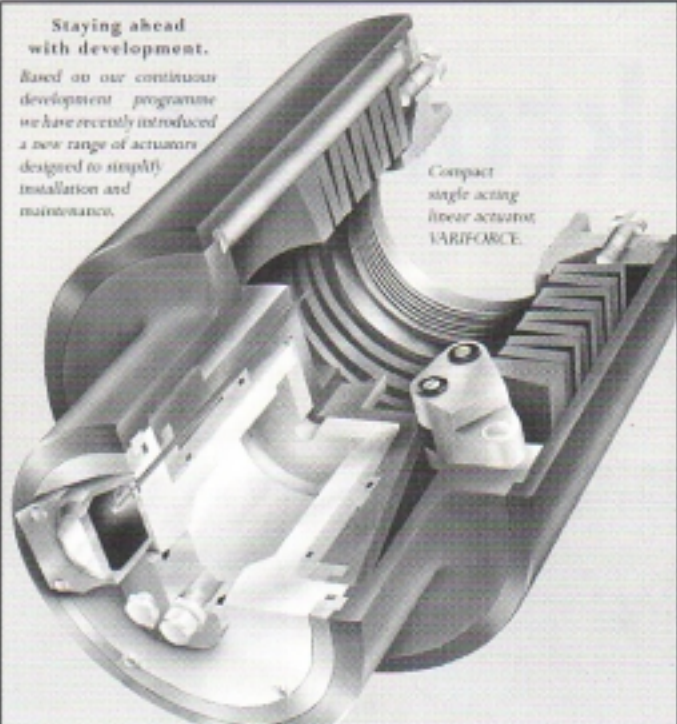
Behovet for utvikling av bedre ved- likeholdsutstyr og metoder for ser- vice og vedlikehold i horisontale brønner har lenge vært et prioritert

område for den internasjonale oljein- dustrien. Statoils nye brønntraktor er resultat av tre års utviklingsarbeid. Brønntraktoren ble testet med vellyk- ket resultat på Gullfaksfeltet i begyn- nelsen av april.

Statoil har vært et foregangsselskap i internasjonal sammenheng når det gjelder utvikling av avansert bore- og brønnteknologi. Utviklingen av lang- trekkende og horisontale brønner på feltene Gullfaks og Statfjord i Nord- sjøen er et sentralt virkemiddel for å oppnå den høye utvinningsgraden som disse feltene nå har. Måltrettet satsing på denne typen teknologi har bidratt til en betydelig økning av de utvinnbare oljereservene i Norge, og dermed øke inntekter for selskapene og staten.

Staying ahead
with development.

Based on our continuous
development programme
we have recently introduced
a new range of actuators
designed to simplify
installation and
maintenance.



Compact
single acting
linear actuator
VARIFORCE.

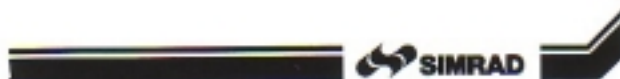
★ Scana Armatur as

Støperigt. 34-38, Postboks 1654 Kjelvene,
N-4004 Stavanger, Norway
Tlf.: 51 86 94 00. (x) 51 56 29 42

HPR

HPR serien
posisjonerer
undervannsfarkoster
over hele verden

Simrad Norge AS,
Strandpromenaden 50, P.O.Box 111
N-3191 Horten, Norway
Telephone +47 33 03 40 00
Telefax +47 33 04 47 53



Dolphin DOC as



OFFSHORE ENTREPRENØR



Plattformveien 5
Tlf.: 51 69 43 00

4056 Tananger
Fax: 51 69 61 56

Suksessfull ROMV-operasjon

Nutec har under ledelse av Saga Petroleum ASA pånytt utført en suksessfull ROMV-operasjon på Snorre-feltet.

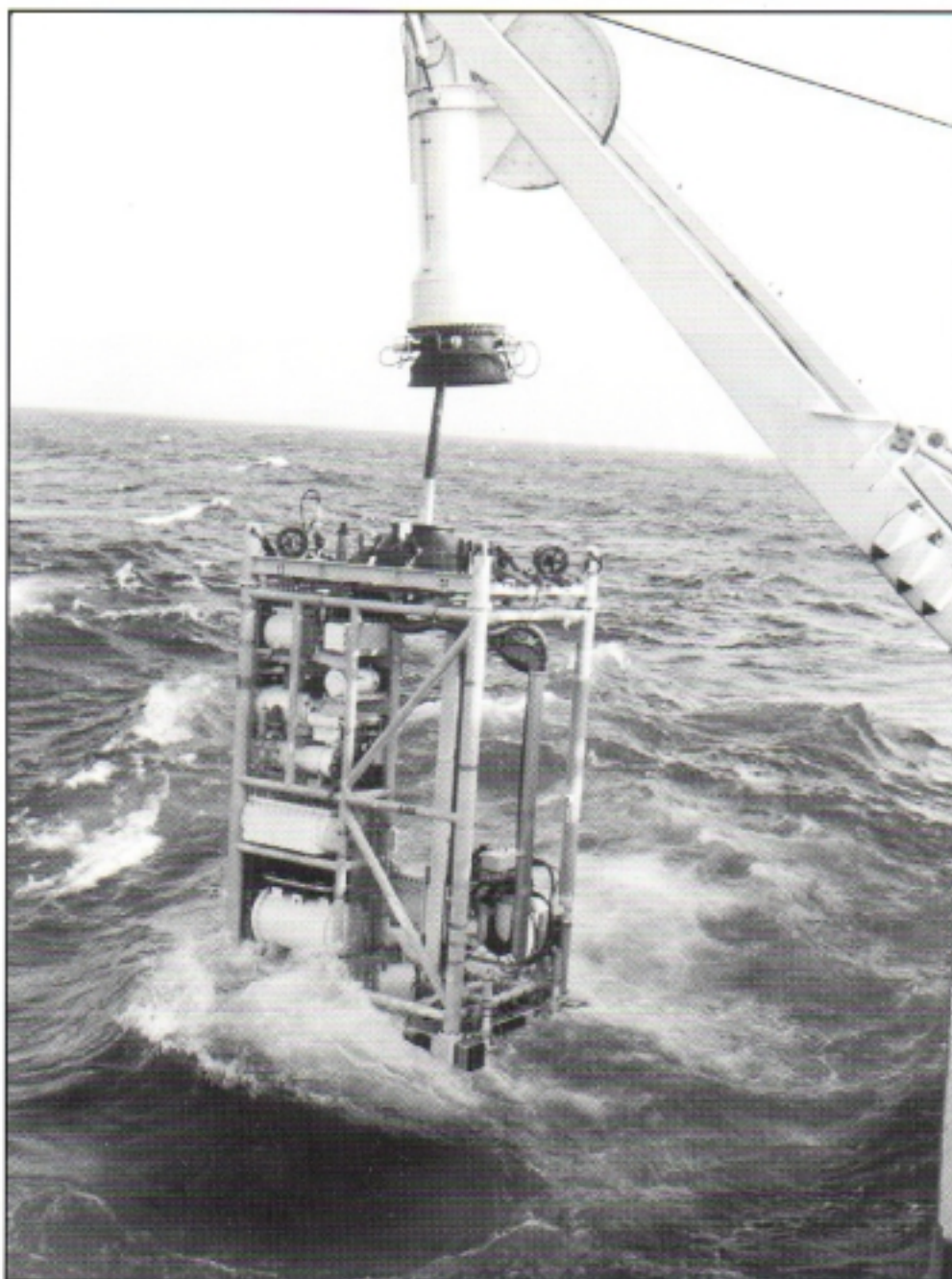
Siden starten i 1992 er det utført hele 10 operasjoner med over 30 vellykkede landinger på Snorre UPA (Undervanns Produksjons Anlegg).

Aktiv hiv-kompensering og en lokal «haul-down» line sørger for at ROMV-farkosten lander guidewire-løst på UPA-strukturen på 330 m dyp, kun assistert av thurstere.

Farkosten kjører på skinner og skifter kontrollmoduler eller ventiler ved hjelp av spesialverktøy.

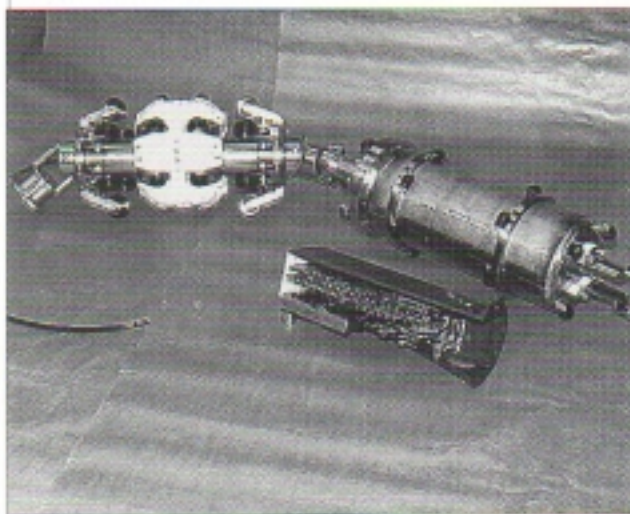
8 video-kameraer og andre sensorer sørger for presis og sikker håndtering av komponenter.

Hemmeligheten til suksess ligger hovedsakelig i pålitelig design med mye redundans, systematisk vedlikehold, samt stor vekt på opplæring og bruk av erfarent personell.



ACCURATE CONDITION MONITORING PROLONGS SERVICE LIFE ...

Sensor and electronics
unit for ultrasonic pipe
inspection crawler.



Prototech A/S has developed its marked profile in highly demanding fields of technology, such as the energy, space and offshore sectors. In the offshore sector we specialise in design, development and prototype engineering of highly automated strain-monitoring and inspection systems for offshore installations:

- A number of both diver and ROV-operated strain monitors for subsea steel structures.
- Sensor system for monitoring bending of flexible production hoses.
- Scanning tools for eddy current inspection of welds, and for under water bolts.
- High precision mechanisms for crawlers and special tooling.

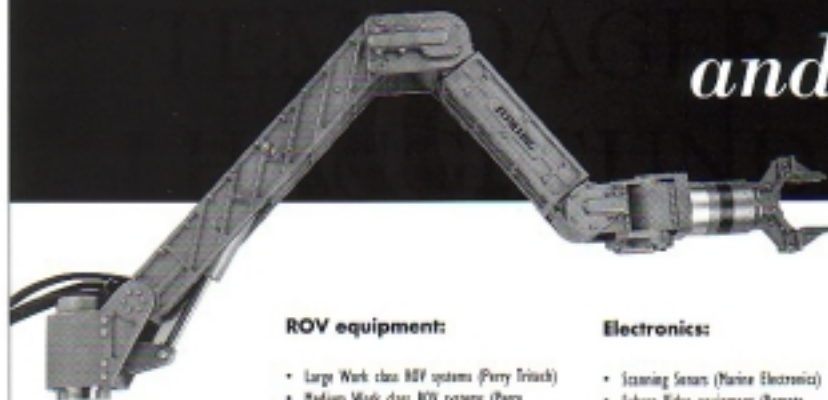
Prototech A/S
Fantoftvegen 38
N-5036 Fantoft
NORWAY

Phone: +47-55 57 41 10
Fax: +47-55 57 41 14
Telex: 40 006 cmi n



s u b s e a

Who could beat us in experience and know-how?



Subsea Connectors:

- Borne
- Brantner
- Sea-Con
- Wet-Con
- Rubber moulded connectors
- Metal Shell connectors
- Optical Fibre connectors
- EO connectors
- Groove-Wire 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 Robotics Systems)
- LARS systems
- ROV tooling equipment
- Aqua Lubex water proof lubrication products
- Thrusters, Electrical and Hydraulic types

Electronics:

- Scanning Sensors (Marine Electronics)
- Subsea Video equipment (Remote Ocean Systems)
- Graphic Recorders (EPK)
- 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 Cable and Umbilical
- 2D and 3D Data assisted engineering

Lease pool:

- Subsea Video and Lighting equipment
- Cable Tracking systems
- Biodynamic systems
- Navigation and Sonar equipment
- Small Inspection ROV systems
(in co-operation with Oceancon 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

FFU forsøker å lage en «shortlist» over nyttige Internett-adresser innen bransjen.

Her er de første. Flere forslag som interesserer mottas med takk! Når det kommer mange nok, kan vi etablere en «10-på-topp» liste.

Adresser må være sjekket og med korte stikkord på relevant innhold.

Norge:

<http://www.subtef.bi/suoaa/actuvutt/wekk.gtnk>

Index på Studier utført innen «Subsea and Well Technology Reference»

Utland:

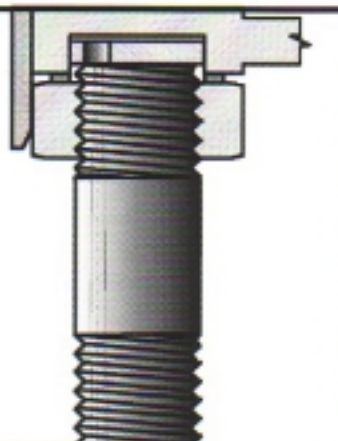
<http://www.magi.com/rodex/robots/smr105.himl>

«Remotcly-operated equipment for rugged environments»

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



Boltscanneren er et av mange avanserte NDT-verktøy som er utviklet av Robit. Den er spesialutviklet for fjernstyrt kontroll av bolter for tverrsprekker i gjengepartiet. Scanneren er liten og kan opereres av de fleste ROVer. Målingene og kontrollsignalene overføres til operatøren på overflaten via ROVens navlestreng. A 3-D presentasjon av 72



ultral lyd A-scan med 50 avstand nær boltens overflate utsendt langs boltens akseretning. Ekkoene fra to referanse defekter (1mm dype) vises tydelig på presentasjonen. Signalene lengst til høyre er ekko fra bunnen av boltens.

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

SVARFAX

Forening for Fjernstyrt Undervannsteknologi - FFU

er en forening som arbeider for å heve teknologi og kunnskapsnivået på området fjernstyrte undervannsoperasjoner. Foreningen arrangerer bl.a. temakvelder for medlemmene, gjennomfører prosjektarbeid, turer til viktige konferanser og mye annet.

TYPE MEDLEMSKAP:	RETTIGHETER:	KONTIGENT:
Bedriftsmedlem	Alle ansatte i bedriften kan delta v/ aktiviteter arrangert av FFU	kr. 2.500,-
Assosiert medlem	Din bedrift er medlem fra før. Du får i tillegg all informasjon, FFU-Nytt, invitasjoner til temakvelder o.l., tilsendt direkte - akkurat som innehaver av bedriftsmedlemskapet. Særlig aktuelt for store og/eller geografisk spredte virksomheter.	kr. 400,-
Personlig medlem	Som bedriftsmedlemskap, men rettigheter begrenset til kun innehaver.	kr. 400,-
Studentmedlem	Som personlig medlem, men redusert kontigent (hvis student).	kr. 200,-

JEG VURDERER Å BLI MEDLEM OG ØNSKER TILSENDT:

- Informasjonsbrosjyre
 Kontigent innbetalingsblankett

Navn:

Bedrift:

Postadresse:

Type medlemskap:

Telefon:

Telefax:

JEG ØNSKER POST SENDT TIL

- Hjemmeadresse
 Firmaadresse

Enda raskere blir du medlem ved å betale kontigenten direkte inn til vår **bankkonto nr. 7333 09 25148**

Sendes til: FFU, Telefax: 55 99 72 38

Evt. med post til: FFU v/sekretariatet, P.boks 95, 5049 SANDSLI