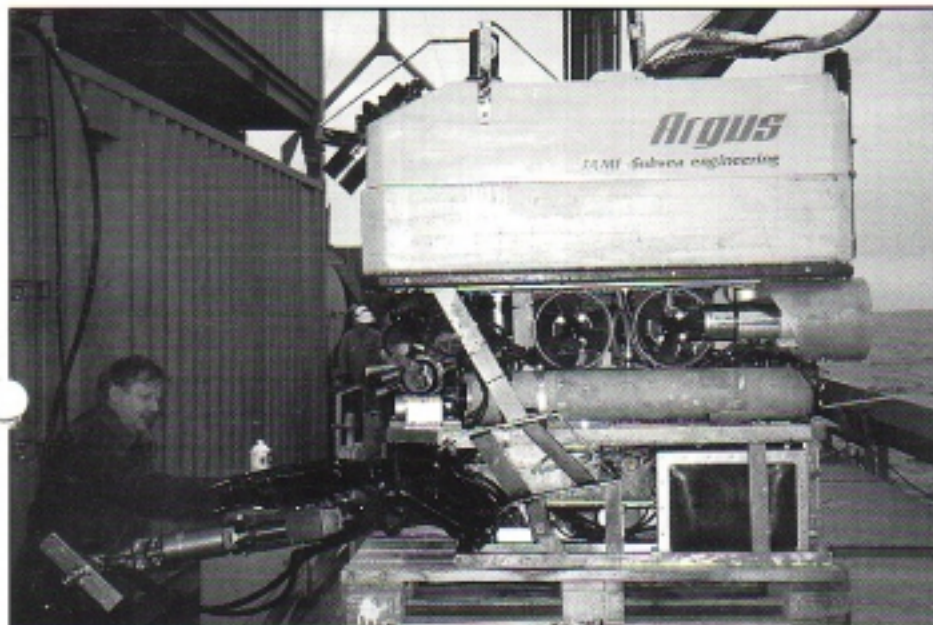


FFUnytt

FORENING FOR FJERNSTYRT UNDERVANNSTEKNOLOGI
NR. 2. OKTOBER 1996



«ESTONIA» tømt for olje med ROV

I april/mai ble et skipsvrak for første gang tømt for olje uten bruk av dykkere. Bergensfirmaet FAMI a/s utførte både planlegging og ROV-operasjon der M/S «Estonia» ble tømt for olje ved hjelp av farkosten

«ARGUS». Kontrakten var tildelt Framo og Northern Engineering i Bergen.



Side 4

Norsk-
utviklet
undervanns-
farkost for
Turret loa-
ding Pickup

Side 6

Dypvanns-
teknologi:
ROT-inter-
vensjon uten
Guidewires

Side 9

På talefot
med fram-
tiden

Side 11

Dolphin
DOC utvikler
nytt Inspek-
sjonssystem

Side 12

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



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



A/S Technocean

ROV/SPA / 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 Møller
Telefon: 55 99 72 36
Telefax: 55 99 72 38

ADRESSE:

Sekretariatet
v/Norsk Petroleumsforening
Sandslimarka 63
Postboks 95
5049 Sandsl

STYRESAMMENSETNING:

Formann Jørn Haugvaldstad
Hitec 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. Landaas, Stolt Comex Seaway
Per Mai, Dolphin DOC
Jon Seim, NUTEC
Kjell Vie, Oceaneering A/S

REVISORER:

Nils Fjærvik, 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

INNHOOLD

**FAMI tømte
«Estonia» for olje
med ROV** side 4

**Norskutviklet
undervannsfarkost
for Turret Loading
Pickup** side 6

**Dypvannsteknologi:
ROT-innervensjon
uten Guidewires** side 9

**På talefot med
framtiden** side 11

**Dolphin DOC
utvikler nytt Inspek-
sjonssystem** side 12

Internett side 15

**Nær forestående
aktiviteter** side 15

Formannen har ordet



Etter en våt for-
sømer og en
rekordfin etter-
sømer er det nå
tid for ny FFU
Nytt-utgivelse.

Foreningens aktivitet har jevnlig
pågått med høydepunkt i minisemina-
ret i Haugesund i August. I alt 14 per-
soner var påmeldt.

Temaer ble presentert og Stolt Comex
Seaway stod for en fin omvisning i
bedriften.

De forestående aktivitetene for fore-
ningen peker mot en økt tilnærming
mot resten av dykkermiljøet og deres
teknologibaserte aktiviteter.

Personlig mener jeg at fordelene med å
samle teknologi-interessene innenfor
vår bransje i ett forum, er mange og
vil kunne styrke foreningens posisjon
og anseelse.

Jeg oppfordrer ut fra dette alle med-
lemmer å gi sitt synspunkt til under-
tegnede eller andre av styremedlemme-
ne.

Til slutt vil jeg takke foreningens spon-
sorer Haugesund Offshore Service,
Stolt Comex Seaway, Hitec Subsea for
deres bidrag til vårt arrangement i
Haugesund.

Til andre bedrifter minner jeg om at
foreningen er åpen for invitasjoner til
besøk/temakvelder eller produktpresen-
tasjoner.

Jørn Haugvaldstad

Første tømm skipsvrak for olje

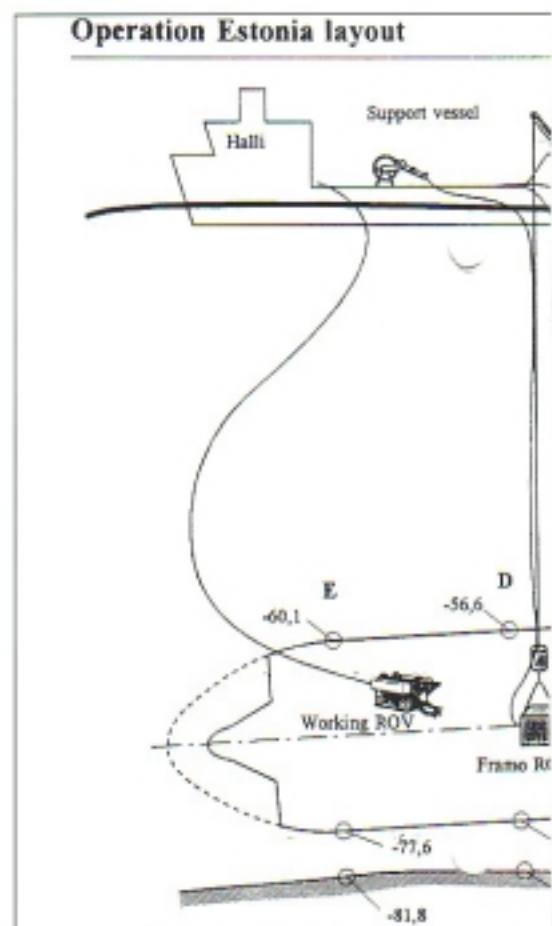
I april/mai ble et skipsvrak for første gang tømt for olje uten bruk av dykkere. Bergensfirmaet FAMI a/s utførte både planlegging og ROV-operasjon der M/S «Estonia» ble tømt for olje ved hjelp av farkosten «ARGUS» og annet utstyr mobilisert i Finland den 8. april -96. Etter litt over 7 uker var M/S «Estonia» 300 tonn lettere og med 16 tomme tanker.

FAMI's oppdrag var følgende:

1. Oppmåling og merking av skroget med en nøyaktighet på ± 50 mm
2. Installasjon av baseplater og ventiler for tømning av lettolje
3. Installasjon av spesialverktøy for boring og penetrering av dobbelbunnede tungoljetanker
4. Installasjon av lenseutstyr for «steaming» og tømning av tungolje
5. Plugging av alle hull på skroget

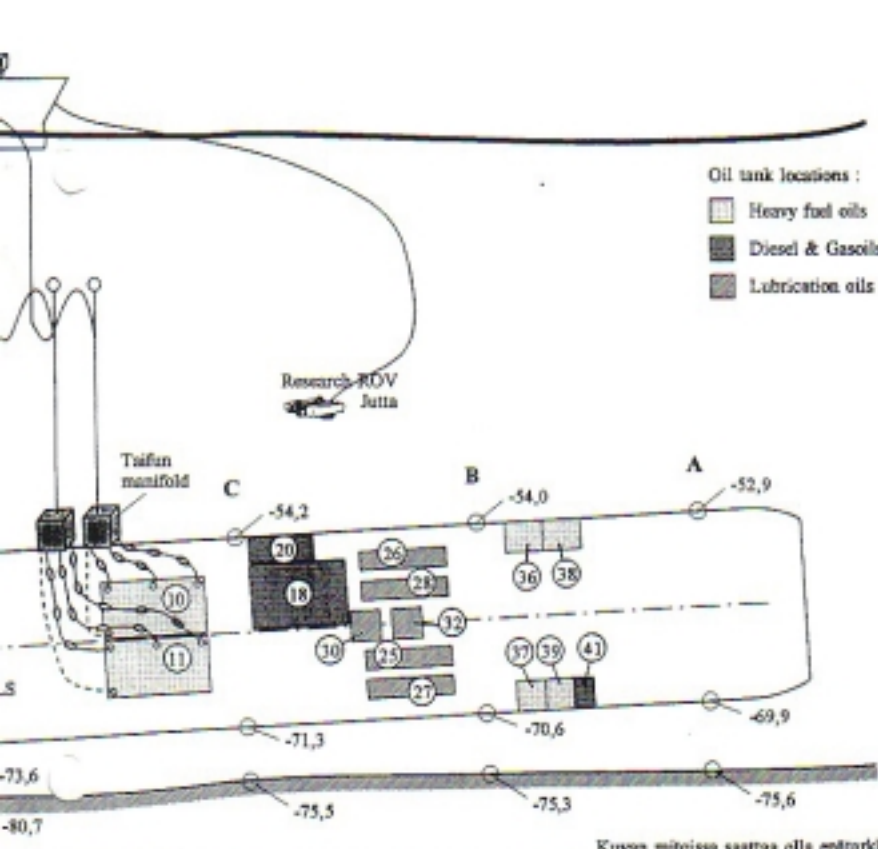
FAMI utførte oppdraget med farkosten «ARGUS», en elektrisk drevet ROV utstyrt med en hydraulisk «powerpack» og 3 manipulatorer: en «Python» fleks-arm, en 5-funksjons Schilling og en 4-funksjons «grabber». I tillegg ble det benyttet diverse hydraulisk verktøy som boremaskin, muttertrekker, kutter, etc. En av FAMI's største utfordringer var oppmerkingen av skroget. Etter kun 3 dager med magnet merking kunne Framo's boreverktøy «ROLS» plasseres med en nøyaktighet på ± 50 mm. Dette verktøyet var en viktig brikke i operasjonen for penetrering av de dobbelbunnede tungoljetankene 1.5 meter innenfor

hovedskroget. Operasjonen ble utført parallelt med steindumping rundt vraket som krevde god koordinering. FAMI installerte så lense-systemet «TAIFUN» som tømte tankene ved hjelp av kombinert vakuump og damp. Til slutt stengte «ARGUS» alle hullene som var blitt boret. Denne operasjonen bekrefter at også vraktømming kan utføres med fjernstyrt teknologi. En annen lærdom er at antall hestekrefter ofte er av underordnet betydning i forhold til manipuleringsvevnen. Den fremhever dessuten hvordan oppmåling og merking kan gjøres på en enkel måte.

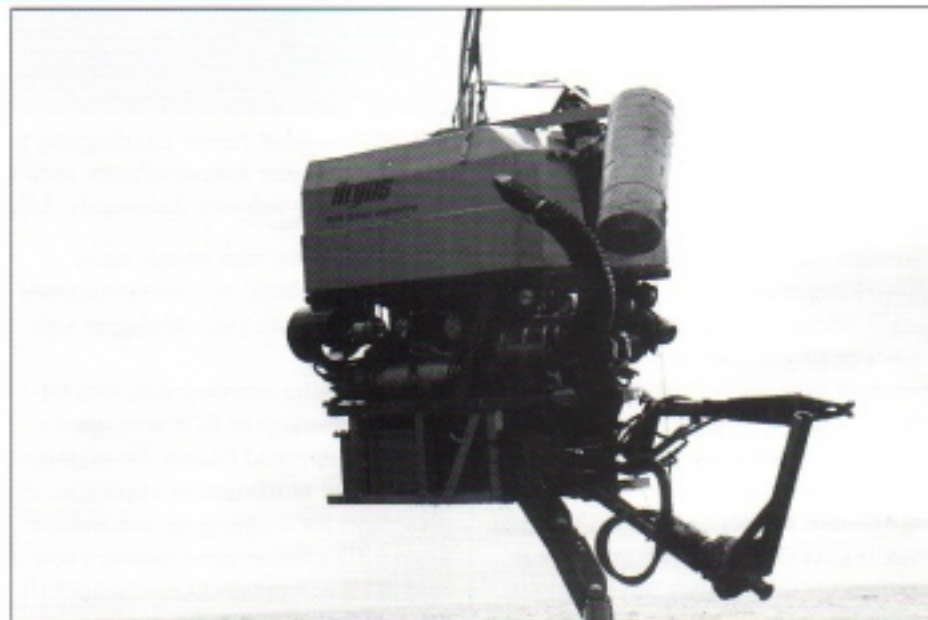


Samling av et olje med ROV

Taifun Oil Recovery Systems



Kuvan mitoissa saattaa olla epätarkkuuksia.

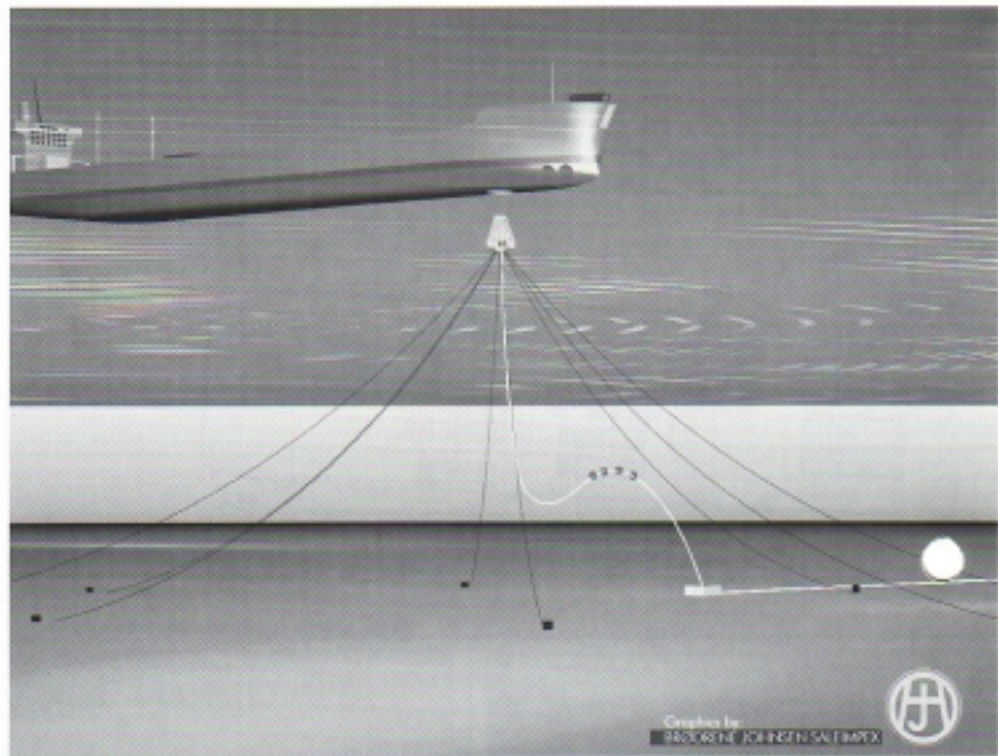


Norsku undervannss STL-opp

En nyutviklet undervannsfarkost skal finne lastebøyene 40 meter under havoverflaten i Nordsjøen og koble dem inn i STL-tankerne (Submerged Turret Loading) fra undersiden. Produsent Brødrene Johnsen A/S har på oppdrag fra og i samarbeid med Hitec Marine A.S (tidl. MCG AS), demonstrert en prototyp for bl.a. Statoil med godt resultat.

Den fjernstyrte farkosten er 1,5 meter i diameter og veier litt over et tonn. Den klarer et 400 tons strekk fra lastebøyen. Driften er hydraulisk og med en egen strømgenerator. All informasjon går i optisk kabel til overflate- fartøyet, opplyser Kyrre Tjøm, prosjektingeniør for undervannssystemer hos Brødrene Johnsen A/S.

Fra en konsoll med joysticks oppe på broen på moderskipet styres farkosten når den skal koble seg til lastebøyen. Bruken vil erstatte dagens hentesystem: Idag benyttes en trosse som flyter i sjøen, og er koblet til lastebøyen. Man må fiske etter trossen fra skipet med hjelpe-liner, og tre disse inn i skroget fra undersiden. undervannsfarkosten vil her være til god



STL (Submerged Turret Loading) En typisk offshore installasjon med lastebøye, som flyter under havoverflaten, med olje-riser og oppankringslinjer. (Grafikk ved Brødrene Johnsen Saleimpex A/S)

nytte i hardt vær, man unngår tungt arbeid med trossen, og henteoperasjonen vil også gå raskere enn ved dagens system.

Betegnelsen i internasjonale fora for denne type farkost er ROP som står for Remotely Operated Pickup. En avgjørende faktor for tildelingen av oppdraget, og grunnlaget for utvikling og konstruksjon, ligger i 3D-animert konstruksjon, i henhold til Hitec's prosjekt koordinator Erik Dunseth.

I et tredimensjonalt landskap med en komplett STL-tanker og lastebøye, ble farkosten tidlig og i flere faser data-visualisert for å optimalisere størrelse, vekt samt valg og plassering av alle elementer.

I tankeren vil farkosten lagres og sjøsettes fra STL-rommet via båtens moon-pool. Dette området er hos Det Norske veritas definert som pumperom. Her kreves Ex(o)- eller Ex(i)-godkjenning fra NEMKO på alt elektrisk utstyr. Dette

Utviklet farkost for kobling

setter helt spesielle krav til kraft- og signal-overføring. Siden farkosten har hydraulisk, proposjonalstyrt fremdrift, er krafttilførsel løst ved å bruke ekstra lavviskos hydraulikkolje som pumpes ned til farkosten via en umbilical under høyt trykk. En hydraulisk drevet generator produserer lavspent strøm til styresystemet, kameraene og lys.

En spesielt utviklet multiplexer, som sender og mottar data på FM-båndet, gjør det mulig via en fiber å overføre flere videobilder og lyd, samt sensordata og signal-overføring tur/retur farkost og overflaten. Også ren undervannsnavigasjon fra moderfartøy til lastebøye er basert på tilpasset utstyr. Krav til begrenset vekt, størrelse og sikker posisjonsangivelse gjør at tilgjengelig utstyr er begrenset. Det er satset på et modifisert og forenklet HPR-anlegg (Hydroakustisk

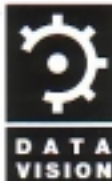


Låsemekanisme med detaljer i titan. Bildet viser en delvis gjennomskåret løftefot, med hydraulikkylinder og mekanisk sammenstilling. (Grafikk ved Brødrene Johnsen Saleimpex A/S)

Posisjonerings-Referanse), med mottager på farkost og sender på lastebøye. Det er lagt ned mye arbeid i optimalisering av videokamera- og lysdekning under operasjon, sier Tjøm. Det er brukt spesielle frekvensstyrte halogen-lys, med trinnløs justering av styrke. Automatisk kontroll av dybde og kurs sikres ved innebygd gyrokompass og rull- og tilt-senorer, samt høyoppløselig og stabil datainput fra trykksensorer med trykkmembran i titan. Dette metallet er også valgt som lastbærende element i understellet til farkosten. Materialet har høy bruddstyrke og tilfredstiller krav til lav vekt og god motstand mot korrosjon, et materiale Brødrene Johnsen A/S bearbejder med bl.a. vannskjæing ved 4000bar.

VISUALISERING
VIRTUAL REALITY/SIMULATORER
MULTIMEDIA/INTERNETT/INTRANETT

KOMMUNIKASJONS-
LØSNINGER BASERT PÅ NYE
ELEKTRONISKE MEDIER



**VI HJELPER DEG MED
KOMMUNIKASJON**

VISUALISERING
2D og 3D animasjon

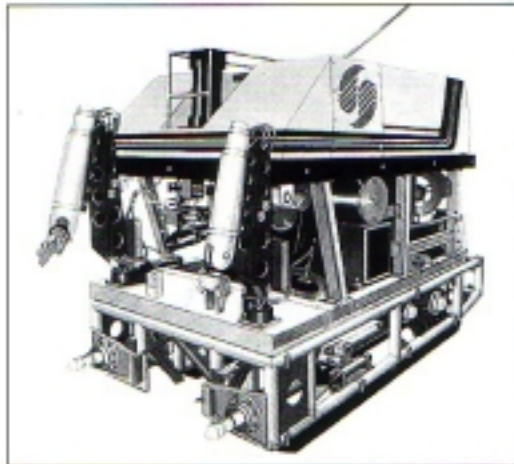
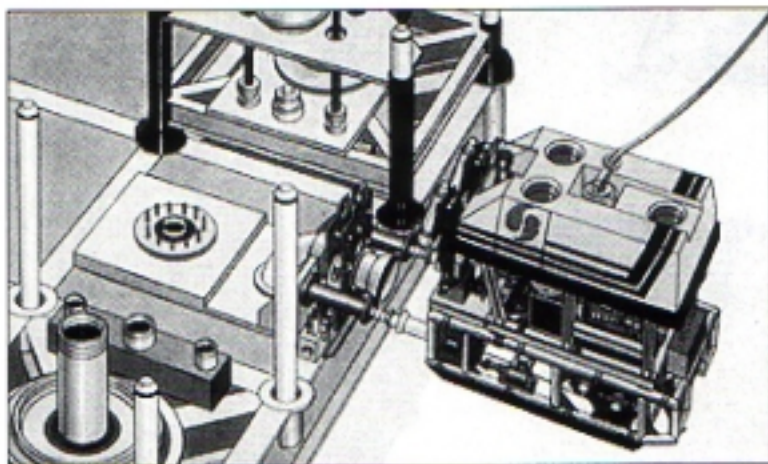
VIRTUAL REALITY/SIMULATORER
manipulasjon av grafiske modeller i sann-tid

MULTIMEDIA
interaktive opplærings-,
presentasjons- og informasjonssystemer

INTERNETT/INTRANETT
informasjon, formidling og salg over nettet

VIRTUAL REALITY
TIMEDIA/INTERNETT/INTRANETT
VISUALISERING
DATAVISION AS Gamle Forusvei 51 B • 4033 Forus Telefon 51 57 00 20 • Telefax 51 57 00 21 • E-post: dv@datavision.no

DIVERLESS FLOWLINE CONNECTION SYSTEM (D.F.C.S.)



The Sonsub Diverless Flowline Connection System (known as D.F.C.S.) is a modular tooling package designed for the diverless connection of flowlines to subsea hardware. It is capable of completing the tie-in of single and bundled flowlines and control umbilical jumpers, presently up to 13.5 inch diameter. It is designed to be used in conjunction with almost any workclass R.O.V. and is capable of operating in deep water environments with current up to 3 knots.

The main features are its light, modular design allowing deployment and use by R.O.V., and in most cases, the lack of permanent subsea hardware and structure requirements.

The system is designed for two alternative tie-in methods, viz. pull from flowline end, and pull from flowline end, and pull from subsea structure. The demonstration is of the latter method.

In this arrangement, the R.O.V. locates the D.F.C.S. onto the structure and uses two winches to pull the flowline in from this position. The connector clamp is made up by energising a torque tool via a hot stab from the R.O.V. The seal is tested by another hot stab from the R.O.V. The seal can be replaced, if necessary, by the R.O.V. The entire connector can be recovered to surface with R.O.V. assistance if necessary, and rerun after repair or replacement.



Sonsub

THE INNOVATORS OF
REMOTE SYSTEMS TECHNOLOGY™



Saipem

Group Company

Sonsub Norway A/S

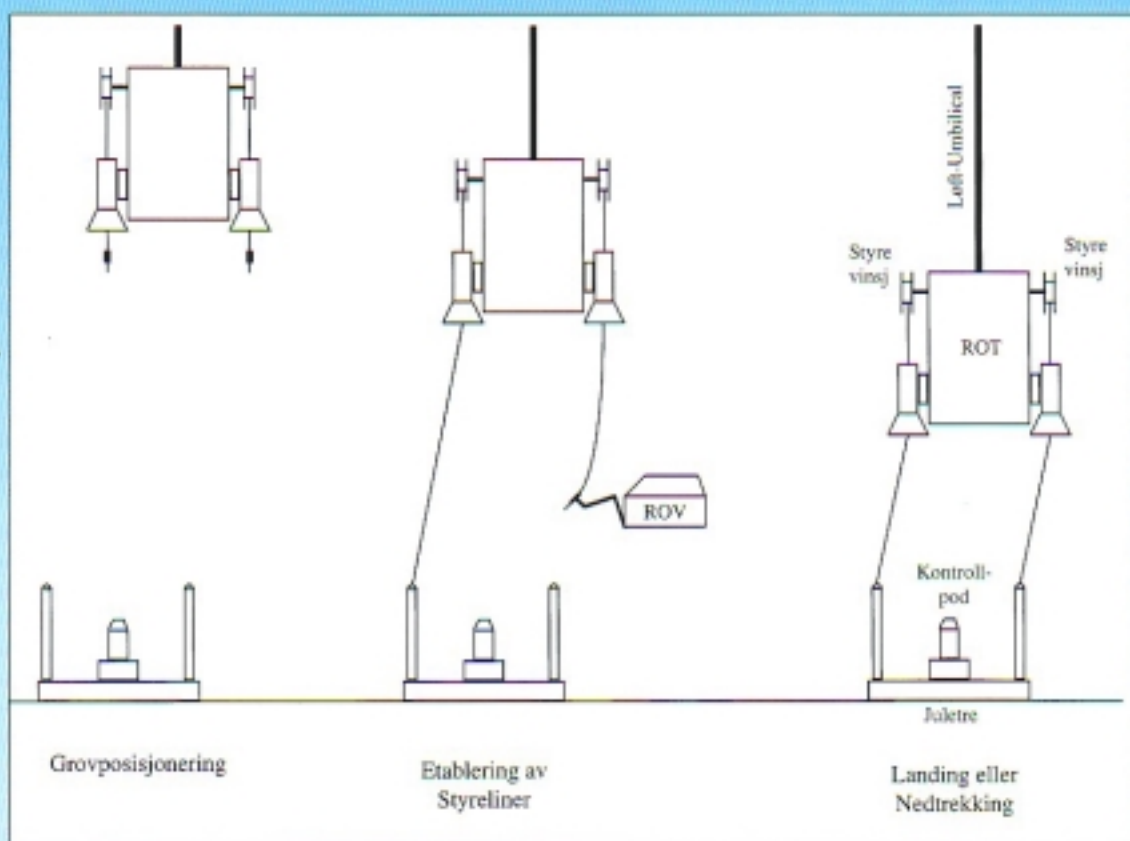
Tangen 10, 4070 Randaberg. Tlf. 51 41 00 50 - Fax. 51 41 01 04

GUIDEWIRE-FRI ROT-operasjon på dypt vann med lett intervensjonsfartøy

Det planlegges feltutbygginger på stadig større vandyp, og lange 'guidewires' for styring av konvensjonelle ROT-systemer (Remotely Operated Tool) har vært identifisert som en av de største utfordringene Nutec har erfaring med at slike 'guidewires' kan erstattes av små styrevinsjer montert direkte på det fjernstyrte verktøyet. Vinsjene utstyres med kort wirelengde for kobling til havbunnsstrukturen.

Verktøyet sjøsettes og låses til aktuell dybde med en enkel løft-umbilical. Grovposisjonering skjer ved hjelp av overflatefartøyet.

Styreliner etableres mellom verktøyet og strukturens 'guide-



posts' ved hjelp av en ROV. Med konstant pådrag gir styrevinsjene god horisontalføring når verktøyet senkes ned på strukturen.

Konseptet kan eventuelt utvikles videre, med ballast- eller oppdriftsjustering slik at verktøyet kan trekkes ned på strukturen av styrevinsjene, uavhengig av overflatefartøyet's bevegelser.

Styrelineprinsippet er enkelt, og bygger på etablerte erfaringer og rutiner. Dette gir klare kostnads- og effektivitetsgevinster ved bruk på dypt vann.

I tillegg er prinsippet basert på bruk av eksisterende ROT-utstyr, noe som bidrar til ytterligere kostnads-besparelser.



av Jon Seim,
Nutec

Inspeksjonsverktøy for innvendig rørinspeksjon basert på ultralyd

PROTOTECH AS

INSPEKSJONSVERKTØY FOR INNVENDIG RØRINSPEKSJON

Både innen offshore- og landbasert prosessindustri, samt ifm. fjernvarmeverk på kontinentet, er det et uttrykt behov for å kunne gjennomføre tilstandskontroll av rørledninger og rørsystemer av forskjellig konfigurasjon, dimensjon og lengde. I takt med tiden er dette behov som vil øke ytterligere i årene som kommer.

I samarbeid med Technology Design Ltd., UK, og Grøner I&M AS, Bergen, har PROTOTECH AS tatt mål av seg å utvikle en modulbasert utstyrspakke kalt Multi Channel Scanner som kan benyttes ifm. tilstandskontroll av slike rørsystemer.

Overnevnte konstellasjon har siden høsten '95 arbeidet med å utvikle et konsept som ivaretar kravene mht. fleksibilitet og driftssikkerhet, og vi har til nå bygget den første prototypen av Multi Channel Scanner for innvendig rørinspeksjon. Utstyret har også vært operativt testet ute i felten med stor suksess.

FUNKSJON

Med modulbasert menes at verktøyet forholdsvis enkelt kan bygges om slik at det kan dekke et stort antall rørdimensjoner. Denne ambisjonen fordrer en gjennomtenkt og fleksibel mekanisk design som tar hensyn til at også det målesystem som skal implementeres kan ekspanderes/komprimeres på bakgrunn av dimensjon og geometri til røret som skal kontrolleres.

Technology Design har utviklet et modulært mikroelektronikk basert konsept som genererer ultralydsignaler, samler ultralyddata, behandler disse og presenterer dem på en hensiktsmessig og lettforståelig måte. Systemet kan settes sammen i moduler á 32 kanaler, og antallet oppod er nærmest ubegrenset. Dette betyr at man for den enkelte rørdimensjon kan sette sammen et gitt antall moduler for å sikre den inspeksjonsdekning som er påkrevd. Inspeksjonsverktøyet opereres ved at det trekkes inn i røret vha. en rørkryper. Signaler fra inspeksjonsverktøyet overføres via en spesialdesignet kabel til et egnet sted "topside". Analoge ultralydsignaler forringes dersom de sendes over store avstander. For at rekkevidden ikke skal være en begrensning, tillater dette kon-



septet at man kan sende signaler via tvistede par, koax eller fiberoptiske linjer, alt avhengig av hvilke lengder man skal inspisere. På toppen er kabelen koblet via vinsj til en computer hvor data blir presentert og lagret fortløpende. Operasjon av rørkryperen er styrt og overvåket fra en tilsvarende datamaskin. Denne sender og mottar forøvrig signaler via den samme operasjonskabelen.

MEKANISK DESIGN

PROTOTECH AS har hatt ansvar for utvikling og bygging samt integrasjon av den mekaniske delen av utstyret. Rent skjematisk består selve inspeksjonsverktøyet av to beholdere som inneholder elektronikk & sensorer til det ultralydbaserte målesystemet. Selve verktøyet opereres i væskefylte rør på vanddyb ned mot 350 meter, og det er således svært viktig at antallet potensielle lekkasjepunkter er minimalisert. Samtidig må utstyret motstå det trykk det vil kunne utsettes for. Grunnen til at utstyret består av to beholdere, er at det også stilles krav til at verktøyet skal kunne passere bøyer på røret. Begrensning i bøy er satt til 1.5d på dagens utstyr. Av den grunn er det restriksjoner mht. lengden på hver enkelt del av verktøyet.

Mellom hver del av verktøyet er det utviklet gimbal for å muliggjøre passering av 90° bend.

Den mekaniske utformingen har også iva-

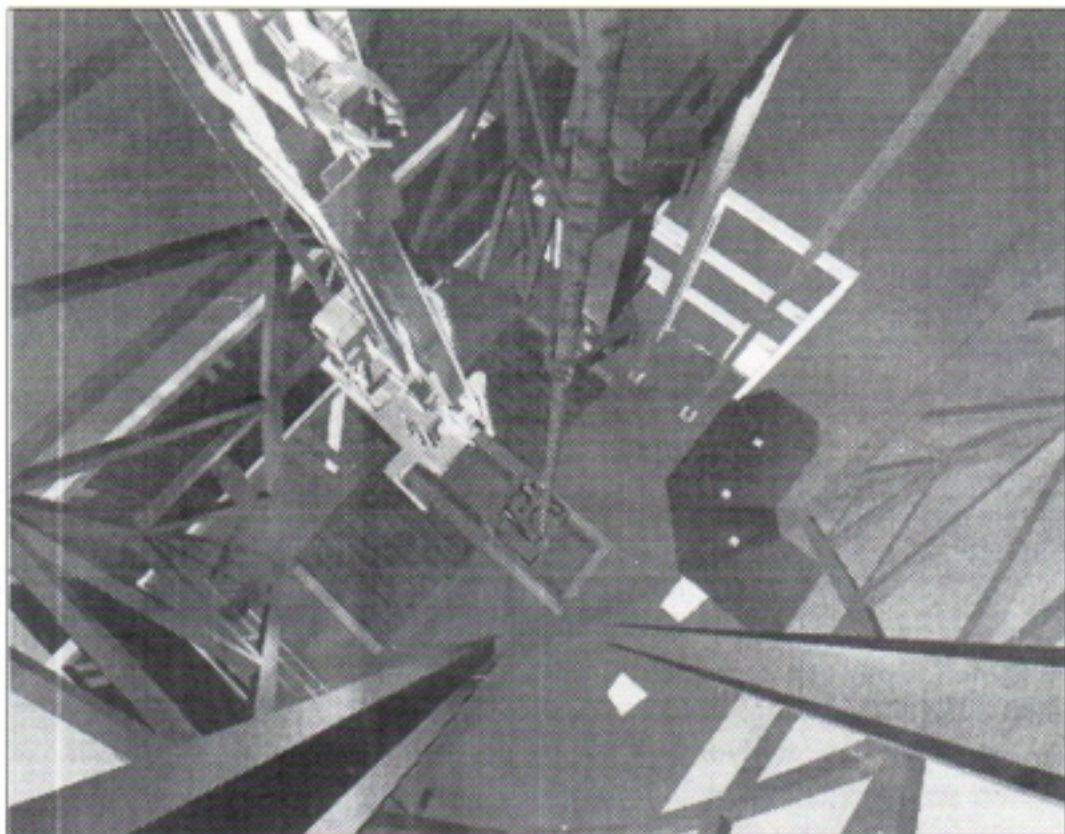
rettet de forutsetninger som lå til grunn for at utstyrets målesystem skulle virke tilfredsstillende, og det gjør det kun dersom lydfeltet fra probene treffer tilnærmet vinkelrett på rørvæggen. Lydhodene er arrangert i ringer á 32 sensorer, og for at overnevnte forutsetning skal kunne oppfylles, er disse ringene sentrert i røret med fleksible sentreringsringer som går ut til rørvæggen. Sentreringsringene tar også ujevnheter i rørtykkelsen på opptil 10% av innvendig diameter.

I tillegg til at verktøyet er fleksibelt mht. ombygging og vedlikehold, har konstruksjonen også ivarettat krav til driftssikkerhet i det aktuelle miljø.



av Marian Nymark Melle /
Rolv Dreyer Skre, Prototech AS
Thor-Ståle Kristiansen, Grøner I&M

Sammen med Hitec har Data-Vision produsert en boresimulator i 3D-grafikk for



DataVision på Forus:

På talefot med framtiden

Å ha erfaring med morgendagens kommunikasjonssystemer kan virke paradoksalt, men hos DataVision på Forus nær Stavanger er den virtuelle virkelighet for lengst en del av hverdagen. Siden 1993 har firmaet jobbet aktivt med framtidsrettede verktøy som har vakt stor interesse i en stadig økende kundekrets.

Teknisk visualisering i form av 2D og 3D-animasjoner er allerede gammelt nytt for de seks rutinerte medarbeiderne i DataVision. Men det var her det begynte. I løpet av de siste tre årene har selskapet produsert en rekke animasjoner av off-shoreoperasjoner, rørlegging og boresystemer med utgangspunkt i 3D-data av verktøy, båter, rigger, terrengformasjoner o.l. Nå har firmaet gått flere skritt videre og kan tilby interaktive opplærings-, presentasjon- og informasjonssystemer innenfor dagens hotteste kommunikasjonsmedier, Virtual Reality, multimedia – som kombinerer videoanimasjon, grafikk, lyd og tekst – og selvsagt internett/intranett.

Solid datakraft

– For å oppnå høy grad av spesialisering, arbeider vi gruppevis innenfor de ulike områdene, forteller daglig leder i Data-Vision, Haakon Korshavn, han legger stor vekt på optimal utnyttelse av datakraften som selskapet har til rådighet, Silicon Graphics på hardware-siden med Open Inventor og Performer som programvare.

– Vi regner oss for erfarne når det gjelder 3D-modellering, sier Korshavn, som kan vise til en tung kundeportefølje blant de største olje- og riggselskapene. Virtual Reality (VR) er heller ikke nytt for Korshavn og medarbeiderne hans. I det siste året har firmaet satt inn betydelig krefter på å utvikle interaktive 3D-miljøer hvor brukeren selv kan navigere seg rundt i systemet ved hjelp av 3D-mus, hjelm eller datahanske.

VR over og under vann

– Virtual reality har definitivt passert dataspill-stadiet, understreker Korshavn, vi bruker VR-teknologien når vi løser oppgaver for oljebransjen og annen teknisk virksomhet, hvor det er behov for å synliggjøre og simulere komplekse operasjoner som feltutbygging, prosesssimulator og treningssimulator for komplekse operasjoner. Ikke minst er denne

teknologien anvendbar i forbindelse med ROV treningssimulatorer eller online verktøy hvor det ved hjelp av kart- og posisjonsdata blir dannet et 3D-bilde av ROV'ens bevegelser på havbunnen.

Virtuelle boremiljøer

– Vi har allerede produsert en boresimulator sammen med Hitec, hvor borepersonellet kan sitte på land og trene på boreoperasjoner i et virtuelt miljø, der vi har bygd opp et virtuelt boredekk som fungerer på samme måte som i off-shoremiljøet.

At norsk olje- og gassindustri er pålagt betydelige effektivitetskrav og kostnadsbesparelser på sine utbyggingsprosjekter i Nordsjøen, åpner store muligheter for selskaper som DataVision. Det er ikke for ingenting av Forusfirmaet nå er i gang med prosjekter for Statoil hvor DataVision har fått i oppgave å simulere feltutbygginger med 3D kartinformasjoner sammen med 3D data over rørtraseer og satellitter.

– Slike oppgaver virker sterkt stimulerende og gjør at vi står på for å ligge i forkant av utviklingen, sier Haakon Korshavn.

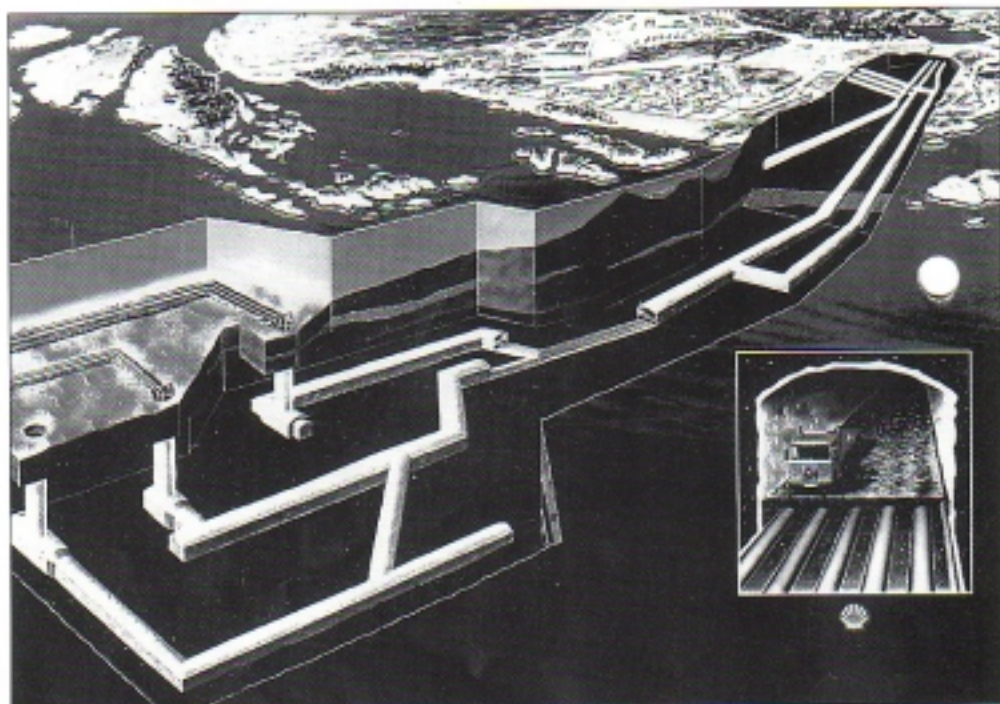
Dolphin utvikler nytt ins

Tidlig i 1993 ble Dolphin DOC as engasjert av A/S Norske Shell for å vurdere metoder for inspeksjon av den vann-fylte tunnelen fra Gassterminalen på Kollsnes i Øygarden og ut mot Troll feltet i Nordsjøen. Tunnelen er 3,7 km lang med en bredde på omlag 10 m, og ble bygget for å beskytte gassrørledningene i det vanskelige ilandføringsområdet.

Det ble tidlig konkludert med at inspeksjon av tunnelsystemet skulle utføres ved bruk av en konvensjonell fjernstyrt undervannsfarkost. Dette er ikke tidligere blitt gjort over en så lang avstand som det her er snakk om, men det i seg selv ville ikke løse hovedproblemet i denne sammenheng. Å kunne inspiserer ca. 250.000 m² av tunnel veggflate, og samtidig kunne relatere de inspiserede områdene til en nøyaktig posisjon ville bli den største utfordringen.

Den løsningen som Dolphin DOC kom frem til bygger på bruk av såkalt «Virtual Reality» teknikk kombinert med multimedia presentasjon av resultatene. Systemet består av tre hovedelementer:

- En fjernstyrt undervannsfarkost med nødvendige sensorer for inspeksjon og posisjonering
- Et databasert inspeksjonssystem med en 3-dimensjonal data-modell av hele tunnelsystemet og dataprogrammer for innhenting, behandling og lagring av navigasjons- og inspeksjonsdata.
- Et databasert navigasjonssystem som gir inspeksjonssystemet kontinuerlig posisjonsreferanse fra undervannsfarkosten.



Overview of Landfall Tunnel.

Undervannsfarkosten som ble benyttet er av Svensk fabrikat, bygget av Bofors selskapet Sutecc, og tidligere hovedsaklig benyttet i forbindelse med militære behov som f.eks. minejakt. Denne ble utstyrt med kamera, sonarer samt et posisjonsreferanse system basert på diverse bevegelses sensorer og et Doppler basert hastighets målesystem.

Den 3-dimensjonale computer modellen ble konstruert ved hjelp av data innhentet under byggeperioden, samt ferdig tegninger og befaring av tunnelen før vannfylling.

Dataprogrammer ble skrevet for å koble sammen informasjon innhentet fra den fjernstyrte farkosten, navigasjonssystemet og den 3-dimensjonale modellen, slik at modellen viser operatørene et virtuelt bilde av omgivelsene i tunnelen der undervannsfarkosten til enhver tid befinner seg.

Systemet vil dermed også kunne relatere et eventuelt inspeksjonsfunn til en nøyaktig lokasjon. Dette gjør det enkelt å

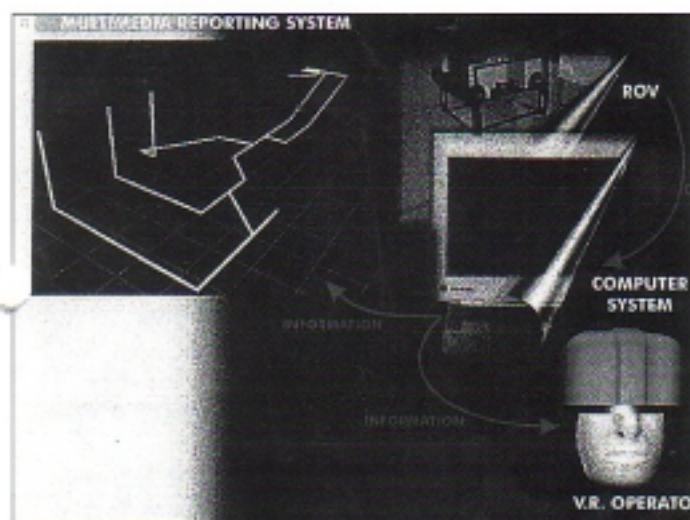
kunne finne tilbake til samme funn ved fremtidige inspeksjoner, for derved og kunne følge utviklingen av f.eks. en sprekk over tid. Med en tunnelveggflate på ca. 250.000 m² ville dette med konvensjonelle metoder vært tilnærmet en umulighet.

Det er også laget dataprogrammer for å kunne benytte modellen til f.eks. opplæring, planlegging og rapportering av inspeksjonsoppdrag.

Rapporteringsdelen av systemet gjør bruk av multimedia teknikker for blant annet å unngå å måtte lagre store mengder skrevet eller video- og foto materiale, samt å forenkle senere gjennomgang av resultatene. Alle resultatene blir nå lagret elektronisk som en del av den 3-dimensjonale modellen.

Selve inspeksjonsoppdraget ble gjennomført som planlagt i løpet av mai i år. Prinsippene som ble benyttet her blir nå vurdert i forbindelse med flere andre bruksområder.

n DOC peksjonssystem



Information Flow Trough Tunnel Inspection System.



Screen- Shot of three dimensional Model (lower bridge).

Dolphin DOC as



OFFSHORE ENTREPRENØR



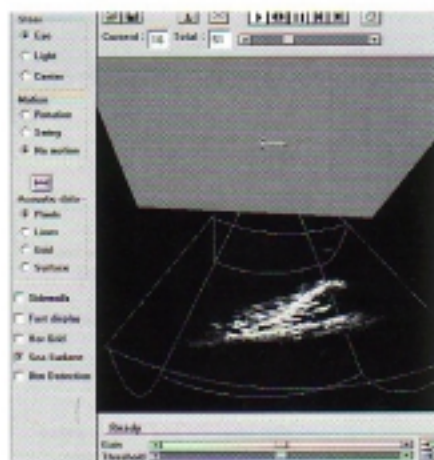
Plattformveien 5
Tlf.: 51 69 43 00

4056 Tananger
Fax: 51 69 61 56

EchoScope 1600

Sanntids akustisk kamera

- 3 frekvensvalg - 150 kHz, 300 kHz, 600 kHz
- rekkevidde opp til 100 m
- sanntids oppdatering
- 3D visualisering
- enkel oppmåling av 3D koordinater



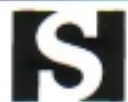
Akustisk øyeblikk-bilde av havbunnen på ca. 60 mors dyp. Frekvens 300 kHz, synsvinkel 50 x 50 grader.

OmniTech AS

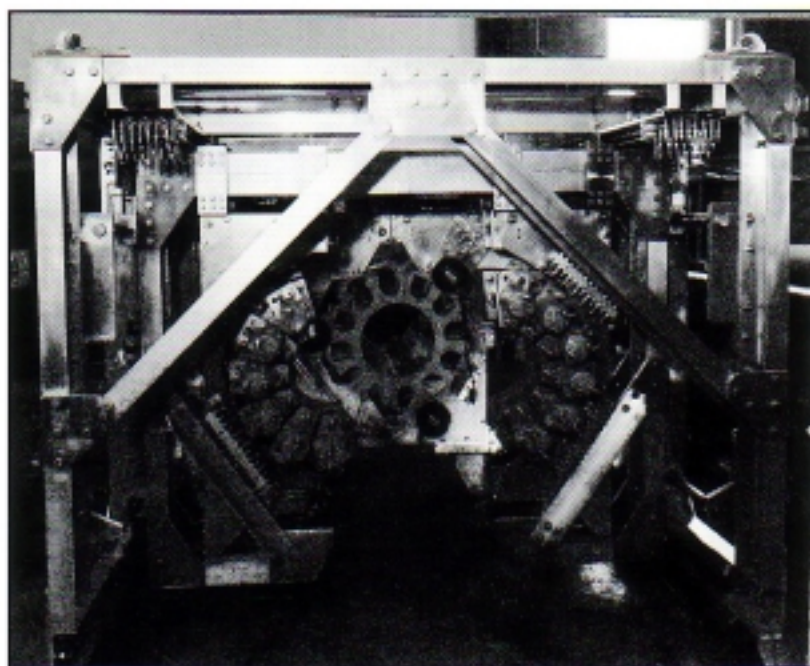
Tel. 55 19 58 50 - Fax 55 19 32 05

E-mail: otaomnitech.no - Web: <http://www.omnitech.no>

Stolt Comex Seaway A/S



MATIS



Modular advanced tie-in system

Bakgrunn for utviklingsprogram:

Utvikling av modulariserte metoder for dykkerløs sammenkobling av rør (små diameter)

MATIS består av:

ROV verktøyramme

Hydra-Tights ATLANTIS system

ATLANTIS er sammensatt av karusell med bolter og system for tilstrømming.

MATIS kan utføre:

Sammenkobling av ANSI og API boltede flenser uten bruk av dykkere

MATIS arbeidsområde (prototype):

Inntil 1500 m vanddyp

Sammenkobling av 10" 1500 bolt flens

Stolt Comex Seaway A/S

Skogstøstraen 37

P.O. Box 740

4001 Stavanger

Stoltenberggt.

P.O. Box 2033

5501 Haugesund

Samarbeidspartnere:

Økonomisk støtte fra EU, gjennom THERMIE programmet.

Samarbeid mellom Hydra-Tight Ltd, National Hyperbaric Centre Ltd og Stolt Comex Seaway

subsea

Who could beat us in experience and know-how?

Subsea Connectors:

- Borne
- Brauner
- Sea-Con
- Wix-Con
- Rubber moulded connectors
- Metal Shell connectors
- Optical fibre connectors
- EO connectors
- Cross-Ribbed 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)
- UMS systems
- ROV tooling equipment
- oilgas Lubex water proof lubrication products
- Thrusters, Electrical and Hydraulical types

Electronics:

- Scanning Sonar (Marine Electronics)
- Subsea Video equipment (Remate Ocean Systems)
- Graphic Recorders (EPG)
- Subsea Lighting equipment (Remate Ocean Systems)
- Nuclear Camera and Light equipment (Remate 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 Video and Lighting equipment
- Cable Tracking systems
- Bathythermic systems
- Navigation and Sonar equipment
- Small Inspection ROV systems
(in co-operation with Oceanian Ltd)

BENNEX TRANSMARK NORGE AS:

N.Tollbodstai, P.O. Box 1992, Nardnes, N-5024 Bælgøe, 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.

Forslag 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.sintef.no/sipaa/activity/well.html>

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

Utland:

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

«Remotely-operated equipment for rugged environments»

Nær forestående aktiviteter:

30. – 31. Oktober, London:

«Towards 2000 – metres or millennium?» SUT.

12. – 13. December, The Cophorne Tara, London:

«Subsea '96»

Subsea Engineering News

Fax: Oxon 01367-241125

13. November, Aberdeen:

«Deepwater Remote Intervention» SUT Meeting

2-3. December, London:

«Advances in using ROVs offshore» IBS Technical Services

17-19. Februar, Houston:

«Underwater Intervention '97» MTS og AODC

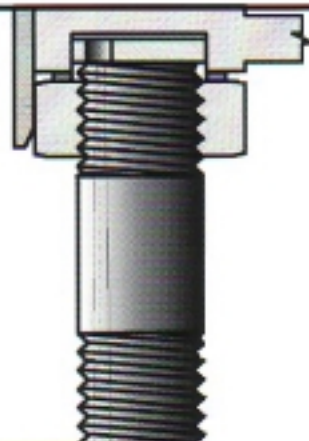
April, UK:

«Subtech '97» SUT

Robit tøyer 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



ultralyd 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:	KONTINGENT:
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 kontingent (hvis student).	kr. 200,-

JEG VURDERER Å BLI MEDLEM OG ØNSKER TILSENDT:

- Informasjonsbrosjyre
 Kontingent innbetalingsblankett

Navn: _____

Bedrift: _____

Postadresse: _____

Type medlemskap: _____

JEG ØNSKER POST SENDT TIL

- Hjemmeadresse
 Firmaadresse

Telefon: _____

Telefax: _____

Enda raskere blir du medlem ved å betale kontingenten 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