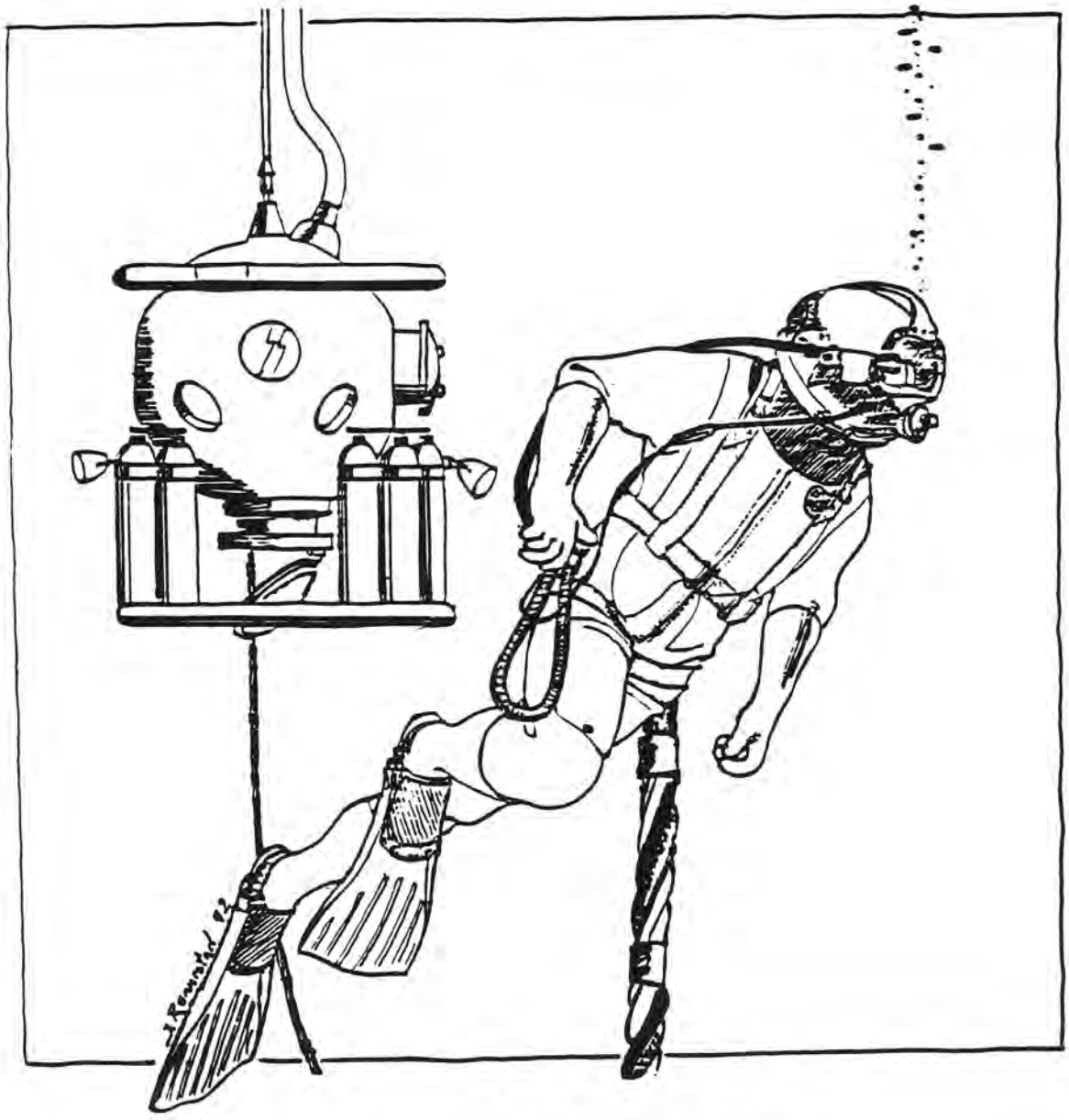
8. årgang nr. 1-2 - 1996
ISSN 0802-6440
14.6.96

Nutec

Dykkenytt

INFORMASJONSAVIS FOR DYKKEINDUSTRIEN



Norsk Undervannsteknologisk Senter a.s
Gravdalsveien 255
5034 Ytre Laksevåg

REDAKSJONELL STAB:
Ansvarlig: R. Værnes
Sekretariat: E. Dahll-Larssøn

FASTE FAGLIGE BIDRAGSYTERE/KONSULENTER:
Legale aspekter:
O. Hauso, Oljedirektoratet
Medisinske aspekter:
J. Risberg, NUTEC
Dykkeaktiviteter:
L. T. Skjerven, Statoil
Operasjonelle aspekter:
Y. Bergfløtt, Stolt Comex Seaway
Utdanningsaspekter:
S. Gylseth, Statens Dykkerskole
Litteratur/dokumentasjon:
E. Dahll-Larssøn, NUTEC

DYKKENYTTS REDAKSJON ØNSKER ALLE SINE LESERE GOD SOMMER!

Redaksjonen
avsluttet: 14.6.96

INNHOLD **SIDE**

Leder 3
Ragnar J.Værnes, NUTEC
Studietur til Brasil 4
Bjørn Aage Lassen, Statoil
Anekdote fra da dykkingen begynte på norsk sokkel 6
Leif Tore Skjerven, Statoil
Havari av dykkeklokke 8
Ove Stave og Trond Henriksen
Statoils planlagte dykkeaktiviteter 1996 9
Jan Morten Ertsaas, Statoil
Førstehjelpsutstyr ved innaskjærs dykking 11
Jan Risberg, Nutec
Nytt fra Senter for hyperbarmedisinsk forskning 14
Ragnar Værnes, SHF
Landsfunksjonen i hyperbarmedisin og oppfølging av sykdom forårsaket av dykking 15
Leif Aanderud, Haukeland sykehus
Om testing av halvlukket og lukkete pusteapparater 16
Kåre Segadal, NUTEC
Kursplan for Statens dykkerskole 1996-97 19
Klipp fra spaltene 20
Elin Dahll-Larssøn, NUTEC
Dykkeseminaret 1996 22
Pressemelding fra PAG 23

LEDER

Ragnar J. Værnes, NUTEC

Siden våren er forsinket i år ble også NUTEC Dykkenytt noe forsinket. Men i tillegg til å skylde på de klimatiske forhold var en medvirkende faktor at vi ønsket en rapport om dypdykkingen i Brasil. Vi presentrer med dette et dobbeltnummer, der innleggene innlevert redaksjon siden nyttår er med.

En arbeidsgruppe fra Statoil, Hydro, Stolt Comex Seaway, OD, Sintef og NUTEC gjennomførte et besøk hos Petrobras, det brasilianske statsoljeselskap i mars i år hvor blant annet dykking til 300 meters dyp ble observert. Bjørn Åge Lassen fra Statoil forteller oss om mytene rundt dykking i Brasil ble bekreftet eller avkreftet.

Ellers er vi blitt noe nostalgiske i herværende utgave av Dykkenytt. Vi finner mao tiden inne for å kikke bakover til «the good old days». Dette har å gjøre med initiativet annonsert i forrige Dykkenytt om å få skrevet offshore dykkingens historie. Norsk Oljemuseum, Kommunal og Arbeidsdepartementet og NOPEF støtter sterkt dette initiativet, også med noe prosjektmidler. I tillegg har en professor i historie ved Universitetet i Bergen stilt seg til rådighet som faglig konsulent. Tiden er derfor nå inne for å finne ut hvordan man best mulig skal få gjennomført dette prosjektet.

Leif Tore Skjerven fra Statoil er en av initiativtakerne og en viktig bidragsyter i dette kommende prosjektet. For å «vekke» eldre og yngre kollegaer har han i herværende Dykkenytt beskrevet hvordan han opplevde starten på offshoredykkingen i Norge med invitasjon til å sende ham bidrag til anekdotekapitelet. På oppfordring fra redaksjonen, sender Leif Tore stafettpinnen merket «mimrehistorier fra gamle dykke-dager» videre til Per Rosengren i BP og Tor Nome i Phillips. Vi håper de tar i mot utfordringen og bidrar med sine anekdoter i neste nummer av Dykkenytt.

For å følge opp dette historiske aspektet har vi også fått Ove Stave og Trond Henriksen til å beskrive «lost bell» situasjonen de var opp i under dykking i 1978. Som kjent er det kulden som blir hovedproblemet i en slik situasjon, og som blir kritisk hvis man ikke har termisk beskyttelse og blir reddet innenfor en periode på få timer. I dette tilfellet gikk det bra !

Hvilke førstehjelpsutstyr anbefales i forbindelse med innaskjærs dykking ? Dette spørsmålet er utgangspunktet for Jan Risbergs dykkemedisinske artikkel denne gangen. Han diskuterer hva som ligger i begrepet «nødvendig førstehjelpsutstyr» og ønsker tilbakespill fra leserene på sine konklusjoner og anbefalinger.

Ti forskningsprosjekter i dykkemedisin vurderes faglig gjennom Senter for hyperbarmedisinsk forskning (SHF) (ved Universitetet i Bergen, Haukeland sykehus, Sintef og NUTEC) i 1996. Videre har styret i SHF tatt initiativ overfor Seksjon for hyperbarmedisin ved Haukeland sykehus om å informere de enkelte trygdekontor om den samlede dykkemedisinske kompetansen i Bergen. Bakgrunnen for dette er at flere dykkere rapporterer at de «møter veggen» når de søker råd eller hjelp fra lokale etater. I stedet bør de be den lokale byråkrat kontakte Seksjon for hyperbarmedisin slik at de kan gi faglig råd om undersøkelser og tiltak.

Funksjonen av pusteutstyret er svært kritisk for dykkeren. Det må tilfredsstille fysiologiske krav for ikke å hindre dykkeren i arbeidet eller nødsituasjoner. Kåre Segadal fra Nutec har i lengre tid utført tester av pusteutstyr, og resultatene har vært vurdert mot gitte krav. Han kommer her med en oversikt med hensyn til disse resultatene.

På siste styremøte i SHF (Senter for hyperbarmedisinsk forskning) ble det vedtatt å få arrangert et seminar på vitenskaplig dykking i samarbeid med Norsk Baromedisinsk forening (NBF). Møtet er planlagt gjennomført i september/ oktober,og Dykkenytt vil komme tilbake til det nærmere program. Ellers inneholder Dykkenytt en del faste bidrag i opplysningens tjeneste. Det må påpekes at vi er inne i det åttende året med dette informasjonsskrivet. Vi satser på at Dykkenytt er tilstede om nye åtte år, men at også lesergrupper innen landbasert dykking og sportsdykking vil finne vårt informasjonsskriv interessant. Vi ønsker alle våre lesere en god sommer !

STUDIETUR TIL BRASIL

Bjørn Aage Lassen, Statoil

Den 1. mars satt vi på flyet fra Stavanger med mål RIO. Vi var 7 utvalgte representanter fra dykkebransjen i Norge som gjennom Statoils teknologiavtale med Petrobras nå var på vei for å studere dypdykking i Brasil.

De utvalgte var Bjørn-Aage Lassen (prosjektleder) og Einar W. Svendsen - Statoil, Odd Pedersen - Norsk Hydro, Øivind Lie - Oljedirektoratet, Arvid Påsche - Sintef, Ragnar Værnes - Nutec og Yngve Bergflødt - Stolt Rockwater Joint Venture.

Vi ankom Rio 1. mars om kvelden til 30 grader + rimelig høy fuktighet og skybrudd. Heldigvis ga regnet seg, men det hadde forårsaket stopp i all trafikk inn til byen. Det var i utgangspunktet umulig å få tak i taxi, men som overalt i sydlige strøk ordnet det seg så lenge vi var villig til å betale dobbel pris.

Neste dag opprant med strålende solskinn fra skyfri himmel og som alle gode nordmenn gjorde vi unna all solingen første dagen, type "instant sun". Resultat: 7 søte rosa norske "griser". På grunn av varmen og dertil stor væskeavgang måtte vi lære oss uttrykk som pinja, chop.... for å holde kroppen i væskebalanse - den delen gikk rimelig bra.

Alvoret begynte allerede søndag da vi dro videre til Macaé - en liten by ca. 20 mil nord for Rio, der Petrobras har sin hovedbase for alle offshore operasjoner. Vi fant fort tonen med brasilianerne, og etter to dager med foredrag om dykkeaktivitetene i Norge og Brasil var vi alle blitt ganske så mye klokere på hva som egentlig foregår i Brasil. Avlivet var rykter om dykking til 4-500 meter, masse skader og dødsulykker, cowboydykking og ville tilstander.

Representantene fra Petrobras viste stor interesse for måten vi håndterer våre operasjoner. Det er én stor forskjell i regelverket - i Brasil er det dykkeentreprenøren som er ansvarlig for sikkerheten - ikke som i Norge der operatøren har totalansvaret. Dette var muligens i ferd med å forandre seg i Brasil

ved at det nye regelverket som er under utarbeidelse vil plassere ansvaret på operatøren, som i Norge. I Brasil utarbeides det nå et nytt regelverk fordi den brasilianske sokkelen blir gjort tilgjengelig for utenlandske operatører.
I Brasil har en definert dypdykking som dykking dypere enn 300 meter. Det foretas regelmessig dykking ned til 300 meter. Metningsperioden er satt til 28 døgn inklusiv dekompresjon. Tidene for klokkeløp var noe mer delt opp slik at de kjørte 8 timer til 200 meter, 6 timer mellom 200 og 300 meter og 5 timer dypere enn 300 meter. Grensen for dypdykking forsto vi her var satt til 360 meter. Metningsperiodene for dypdykking var satt til 24 døgn i tillegg til at den enkelte dykker kun kunne gjennomføre to dypdykk pr. år. I Brasil er det ikke aktuelt å slutte å dykke - de har regnet ut at dykking i svært mange tilfeller er en billigere form for intervenering enn ROV.

Vi fikk også en tur offshore på de to dykkefartøyene som opererte i Brasil, Stene Mariano operert av Stene-Sigma og Toisa Sentinel operert av Marsat. Dykketeamene besto av brasilianere - det er i dag ca. 500 dykkere i Brasil som er tilknyttet "Union", noe en må være for å komme ut. Vi fikk et meget godt inntrykk av operasjonene ombord i de to fartøyene. Det er selvfølgelig en del forskjeller fra den "norske" måten å operere på, uten at vi av den grunn kan si at de opererer på grensen av det forsvarlige.
Turen gikk så videre tilbake til Rio der vi hadde møter med Marinen, som i Brasil er med på å utarbeide regler/forskrifter. De eier og driver et flott hyperbarsenter og har gamle Wilddrake som dykkefartøy. Vi hadde også møter med representanter fra dykkeentreprenørene som var svært interessert i hvordan vi driver våre operasjoner. Vi presenterte FoU-aktiviteter i Norge, og det kan opplyses at Arvid Påsche allerede har reist tilbake til Brasil for å vise fram en del av det utstyret som er utviklet i Norge - FUDT-hjelmen, nødutstyr i klokka, OBS Bibs, m.m. Det er meningen at dette utstyret skal tas i bruk i Brasil.

Turen var svært vellykket. En egen rapport er under utarbeidelse og vil være tilgjengelig i mai. Et mer detaljert foredrag vil også bli presentert på Dykkeseminaret '96 - oppfølgeren til de tidligere FUDT/Marsteinen-seminarene.

Som et eksempel på hvor stort inntrykk denne turen har gjort på enkelte, kan Odd'ens (majoren fra Bergen, the-one-and-only) kommentar etter å ha vært rundt i Rio som ligger mellom en rekke karakteristiske fjell, på denne måten udødeliggjøres: "Her var det mye kjekk ungdom - Bergen vil aldri bli det samme igjen etter dette!"

TOMMY OG TIGEREN

ANEKDOTE FRA DA DYKKINGEN BEGYNTE PÅ NORSK SEKTOR

Leif Tore Skjerven, Statoil

Som nevnt i lederen, starter vi i dette Dykkenytt noe vi håper skal bli en artikkelserie med historier fra offshore-dykkingens barndom. Dette bør inspirere aktuelle kandidater i arbeidet med dykkingens historie, og kanskje også bidra til å gjøre historien mest mulig komplett. På Dykkenytts oppfordring gir Leif Tore med dette utfordringen - eller stafettpinnen - videre til Per Rosengren i BP og Tor Nome i Phillips, som begge har lang fartstid innen dykkingen.

Vi har en tid sett at dykkeaktiviteten i Nordsjøen årlig reduseres. Deltagelsen av norske dykkere og lokale miljøer er langt mindre nå enn for bare 2-3 år siden. Det bør derfor være viktig for oss som har deltatt i denne delen av industrien å samel fakta fra den tekniske og sosiale utviklingen og anekdoter som beskriver hvordan offshoredykkingen ble etablert og fungerte på norsk sektor. Her er min versjon av hvordan det startet:

Da førstegangstjenesten som froskemann i marinen ble avsluttet våren 1965 begynte jeg å jobbe som dykker i Tromsø for Nord-Norges Dykker og Froskemannsservice, senere Nordive, som ble ledet av Jon Berg. På vårparten året etter var jeg innom kontoret sammen med Idar Johnsen. Den gang kom rikstelefoner fremdeles via sentralen, som f.eks. kunne melde at "et øyeblikk, det kommer en telefonsamtale fra Amerika", noe som skjedde denne dagen. Dette medførte et visst oppstyr, for det å snakke engelsk var sjelden kost. Alle nektet å ta telefonen, så Jon måtte selv ta utfordringen. Med resten av oss som ivrige tilhørere. Samtalen kom, og ble stort sett besvart med "Yes, Yes, Yes", og avsluttet etter noen minutter med "Yes, I send you a bekreftelse on Monday".

Røret ble lagt på med erklæringen om at "vi skal sende dykkere til olja i Nordsjøen". Et lite dykkerfirma i Tromsø viste initiativ, fant de rette folkene i Santa Barbara, California, og fikk avtale om å supplere norske dykkere til Stavanger. Godt jobba.

17. juli 1966 startet boreriggen Ocean Traveller den første leteboringen for Esso Exploration Norway på blokk 8/3-1, hvor det var 93 m. vanndyp. Det amerikanske dykkerselskapet Ocean Systems var det første dykkerselskapet på norsk sektor. Dykketeknikken var Bounce Diving, for metningsdykking ble ikke benyttet før Taylor Diving startet med undervannssveising på Ekofisk-rørledningene i 1971. Det var for øvrig første gang en dykkeklokke ble benyttet ved oljeleting. Klokka var kuleformet, med en diameter på ca. 160 cm. Dekompresjonskammeret hadde en diameter på ca. 150 cm.

Dykkerutstyret er verdt en egen artikkel, men noen kommentarer kan være at: Oppvarming i kammeret var å tulle så mange ulltepper som mulig rundt kroppen og et håndkle rundt hodet. Hva plastikkbøtta der borte i kammerkroken ble benyttet til, er selvsagt. Dykkerdrakten var en Grønn Viking, tørrdrakt uten noen form for ventiler. Behovet for reservegass ble diskutert, men da inngangen til klokka var liten, ble det dykket uten flaske på ryggen for at dykkeren ikke skulle risikere å bli sittende fast på vei inn i klokka. Mye av dykkingen ble dessuten gjennomført uten bruk av dykkerklokke. En noe avansert dykkehjelm som var spesialbygd for blandingsgass, men med tradisjonell

hjelmdykkerdrakt, var en god erstatning. På den måten ble det spart på gassforbruket. Dessuten ble kun en mann eksponert for trykk ved hvert dykk.

Behovet for dykkertjenestene var begrenset til når noe gikk galt med boreoperasjonen. Da arbeidsmengden var varierende og vanskelig forutsigbar, var det ikke faste skiftordninger for dykkelaget. Mens dykkerne var på land, måtte de gi beskjed til kontoret om hvor de til enhver tid befant seg. Når de reiste offshore, kunne det være på få timers varsel, uten at noen visste om det var for 1 eller 4 uker.

Krav til sertifisering av dykkerne i Nordsjøen kom ikke før 1980. Før det kunne utvelgelsen av dykkere være noe tilfeldig. Den største kontingenten ble rekruttert med bakgrunn fra marinen. For min del reiste jeg med Jon Berg til Stavanger hvor vi møtte Odd Gåskjenn. Han studerte psykologi i Oslo og hadde feriejobber som dykker hos oss i Tromsø. Et avbrekk i studiene var nok fristende, og dykkerjobb i Nordsjøen hadde eventyrets klang. Det var bare en liten formalitet av et intervju som skulle til før jobben var sikret. Min tidligere erfaring som maskingutt til sjøs gjorde meg til best kvalifisert i det engelske språk, og jeg var derfor først inn i løvens hule.

Det var en meget hyggelig samtale, hvor det bl.a. ble spurt om alder og dykkererfaring. Svaret var 21 år og 2 år, tiden i marinen inkludert. Om jeg hadde erfaring som hjelmdykker? Da jeg forsto at svaret burde være "Yes", svaret jeg "Some, but not much", selv om jeg kun hadde vært med på å skru brystplaten på en hjelmdykker én gang. Kunne jeg bruke "Oxy-arc"? Det kunne jeg faktisk, litt. Hvor lang tid ville jeg bruke på å kutte en 30" riser? Her var jeg fanget. Hva er en "riser" og hvor stort er egentlig 30 tommer? Da John Wayne ofte skjøt fra hoften, gjorde jeg det samme - "one hour".

Det ble stryk på samtlige områder. De ville ha dykkere med 5 års erfaring, over 25 år og med god erfaring fra hjelmdykking. For å begrense dekompresjonstiden ble det sjelden gjort dykk med mer enn 45 minutters bunntid, så kuttingen av en riser burde kunne utføres på kortere tid enn det. Samtidig med det hyggelige avslaget, ble på den måten fasiten etablert. Ute på gangen ble det akkurat tid nok til å gi svarene til Odd, som kunne justere alder og erfaring i henhold til dette, og han ble dermed akseptert.

Nå ble Idar Johnsen budsendt fra Tromsø omgående. Noen av de samme justeringene ble igjen gjort med hensyn til alder og erfaring, og neste dag var hans jobb sikret.

Slik begynte Odd Gåskjenn og Idar Johnsen som de to første norske dykkerne i Nordsjøen i 1966, og den norske offshoredykkingen var i gang. For meg bød det seg en ny anledning i 1968. Da var det nye amerikanere som foretok intervjuet, og det var mulighet for tilsvarende justeringer av erfaringsbakgrunn, med et mer vellykket resultat.

Denne anekdoten blir nok ikke inkluder i sin helhet i den endelige presentasjonen av "Offshoredykkingen historie i Norge". Men lignende fremstillinger, gjerne med en blanding av rett og galt, noe anonymisert om det er behov for det, er av interesse. Da jeg er forespurt om å delta i innsamlingen av noen av de mange gode anekdoter, hvor viderverdighetene som skapte offshoredykkingen beskrives, bes dere som er "historiens deltagere" om å ta kontakt, pr. telefon jobb: 51804259 eller privat 51547542.

HAVARI AV DYKKEKLOKKE

Ove Stave og Trond Henriksen

Den 25. Februar 1978 havnet Ove Stave og Trond Henriksen i en «lost bell» situasjon. På Norsk Baromedisinsk Forenings (NBF) møte den 19. april i år fortalte de om denne episoden. NUTEC Dykkenytt har fått dem til å formidle denne hendelsen også til våre lesere.

Under rørledningsarbeid fra rørledningsfartøyet «297» foretaes det inspeksjon av dykkere på rørledningen fra dykkefartøyet «Arctic Seal». Dykkeklokken er på arbeidsdybde kl. 15.30. Jeg (Ove Stave) går ut for å se etter rørledningen kl.15.42. Kl. 15.55 er jeg tilbake i klokken og rapporterer at jeg ikke finner rørledningen. Båten skifter derfor posisjon. Kl. 16.20 går jeg igjen ut av klokken og finner rørledningen like under. Jeg er tilbake etter visuell inspeksjon kl.16.36 og gir beskjed om å flytte båten forover for videre inspeksjon.

En stund etter merker vi at klokken steg og krenket. Dybdemåler viste ca. 175 fot, og Trond rapporterte dette til overflaten. Assisterende supervisor Magne Vågslid ga da ordre om å stenge bunndøren og blåse klokken ned til bunndybde (230 fot). Dette ble straks utført. Straks etter begynte klokken å hoppe og skake og det hørtes en kraftig skrapelyd. Trond kikket ut av øverste porthull og så en tynne wire som hang rundt klokkewiren. Han rapporterte dette til overflaten.

Skrapelyden og skakingen fortsatte helt til vi merket at klokkewiren brast. Hendelsesforløpet ble rapportert til overflaten av Trond slik det ble oppfattet i klokken: Klokkewiren er røket, vi står på bunnen med sterk slagside og lyset er gått. I løpet av denne perioden ble også kommunikasjonen brutt. Vi skrudde over til nødstrøm, men samtidig mistet vi trykket i klokken og dermed seal. Manometrene viste også at umbillical-supply var røket. Derfor skrudde vi over til nødgass og blåste klokken dypere enn bunnen og fikk igjen seal.

Gjennom porthullet så vi at umbillical var stram og fliset. Det boblet fra den og dykkebasket var infiltrert i den. En tykk wire ble også observert på skrå i vannet litt over og til siden for klokken Det viste seg at umbillicalen var blitt delvis kuttet av en av ankerkjettingene fra rørleggingsfartøyet. Det ble konstatert at varmtvanns-forsyningen også var røket.

Det ble gjentatte ganger prøvd å få kontakt med overflaten gjennom speaker og «soundpower», men uten resultat. Da min varmtvannsdrakt var våt, begynte jeg straks å fryse. Jeg skiftet derfor til Unisuit med undersuit. Trond brukte også undersuit, men siden hans varmtvannsdrakt var tørr så frøs han ikke med en gang.

Etter omtrent en time begynte vi å høre svake stemmer, og vi fikk kontakt med overflaten gjennom headsettet. Vi ga beskjed om at vi var OK. Overflaten ga beskjed om at vi skulle bli i klokka. Beskjeden tilbake var å slakke umbillical. Dette blir gjort, og kommunikasjonen blir bedre.

Etterhvert ble det tungt å puste. Vi gjorde da en CO^2 avlesing, og denne viste 15 MB. Vi tok da av lokket på scrubberen, og etter kort tid ble atmosfæren noe bedre. Bibs ble brukt innimellom, men vi var enig om å spare på dette.

Vi ble spurt om vi kunne gå ut for å feste wiren som skulle senkes ned til oss. Dette viste seg å være umulig da trunken lå helt ned til bunnen. Det ble sagt fra overflaten at Arctic Surweyor skulle komme til assistanse kl. 21.00. Overflaten ber oss om å kontrollere om vi har vartmvannstilførsel. Dette blir kontrollert, men uten positivt resultat. Overflaten underretter oss så at rørledningsfartøyet har metningsdykkere ombord, og at det vil komme til assistanse om ca. 20 minutter.

Klokkewiren blir firt ned med lys. Dette gjør det etterhvert mulig for oss å se det som skjer utenfor klokken. Etter en del tid ser vi at en dykker kommer over til oss og kikker inn. Vi gir OK tegn som han bekrefter, og deretter fester han den nye klokkewiren til klokka vår.

Hva var den verste perioden for oss under denne hendelsen? I ettertid vil vi si at det verste var den timen vi ikke hadde kommunikasjon og på slutten da vi frøs kraftig. Vi hadde ingen form for panikk eller sløvhet på grunn av det høye CO2 nivået eller kulden. Men hadde oppholdet vart noen timer lenger ville kulden nok gjort skade. Gass hadde vi nok av for mye lengre tid og reserve sodasorb var i klokken. Scrubberen fungerte derimot dårlig med bare halv effekt, men den ble bedre når lokket ble tatt av. Kommunikasjonen var til sine tider dårlig slik at misforståelser oppstod.

Har vi hatt ettereffekter av denne episoden i form av mareritt eller andre plager ? Nei, og på denne tiden var ikke krisedebrief blitt etablert. I så måte syntes jeg dykkingen på Alexander Kielland vraket for å søke etter og hente opp omkomne var mye verre. Men det er en annen historie.

STATOILS PLANLAGTE DYKKEAKTIVITETER 1996

Jan Morten Ertsaas, Statoil

I november 1995 inngikk Statoil en dykke og PRS beredskapskontrakt, "Hyperbaric welding and diving services/contingency", med Stolt Rockwater Joint Venture. Kontrakten har en varighet på 5 år fra 01.03 1996 til 28.02 2001 med mulighet for utvidelse ytterligere 5 år til 2006. Den nye kontrakten erstatter tidligere PRS drifts og vedlikeholdskontrakt med Stolt Comex as og rammekontrakten for dykking/undervannstjenester med Rockwater as.

Arbeidsomfanget inkluderer lagring, vedlikehold og operasjon av Statoil og Norsk Hydro Pipeline Repair System (PRS), dykkeberedskap til 360 meter, framtidige hyperbare rørsammenkoblinger, dykk assistanse for felt i drift og ROV operasjoner.

I strategien som ligger til grunn for kontrakten forutsetter man redusert bruk av dykking på norsk sokkel. Resultatet av en redusert virksomhet ser vi allerede tegn til ved at dykkefartøy som tidligere opererte mer eller mindre fast på norsk sokkel nå finner oppgaver i andre deler av verden. For å sikre tilgang på dykketjenester i form av kvalifiserte fartøy, utstyr og personell så lenge Statoil har behov for det, fant man det riktig å samle all dykkeaktivitet i en langsiktig kontrakt. Ved å benytte PRS ifm

rørsammenkoblinger under utbygging vil man også oppnå trening av personell, verifikasjon av systemet og derved økt beredskapsnivået.

Kontrakten er inngått mellom Statoil og Stolt Rockwater Joint Venture, men omfatter også beredskap og operasjoner for Norsk Hydro og Saga.

Planlagte operasjoner 1996

Årets sesong ble innledet allerede i slutten av mai med mobilisering av MSV Regalia for sammenkobling av et 12 km rør på Sleipner feltet mellom SLB og SLT. Operasjonene innbefatter installasjon og sveising av to 20" duplex ekspansjonssløyfer og er estimert til ca. 25 dager.

Samtidig vil Seaway Pelican være i operasjon på Gullfaks. Jobben utføres av Stolt Comex og omfatter installasjon og sammenkobling av stigerør og ekspansjonssløyfe mot Vigidis rørleningen. Sammenkoblingen skjer med dykkeinstallert mekanisk kobling.

I juli/august vil MSV Regalia utføre en omfattende jobb ifm sammenkobling av rørledningen fra Heidrun i Ramsøyfjorden utenfor Tjelbergodden. Rørledningen fra Heidrun legges ned i en 29 graders helning mens ledningen fra land legges ned på flaten. For å bringe koblingspunktet opp på flaten vil offshore rørenden løftes opp av Regalia og et bend sveises på enden. Både denne operasjonen og sammenkoblingen på flaten er et pionerprosjekt som planlegges utfør uten dykkere. Statoil har i samarbeid med Hydratight utviklet en dykkeløs mekanisk kobling. I 1996 har Statoil også utviklet og bygget en koblingsramme som opereres fra overflate via, eller gjennom, ROVer koblet til panel på systemet. Systemet er en videreutvikling, eller rettere sagt et tillegg til, det eksisterende PRS-systemet og bygger på og benytter elementer fra dette. Styringssystemet er basert på det som ble utviklet for "Tørr PRS"og koblingsrammen vil opereres med PRS overflatesystem og benytte PRS H-rammer. Dersom testene som for tiden utføres ved Aker Stord går etter planen vil systemet være klart for bruk til rørsammenkoblingen på Haltenpipe. Etter dette vil systemet gå inn som en del av Statoils beredskap for Haltenpipe og Troll oljerør.

Sammenkoblingen av Zeepipe 11B, 36", til allerede installert ekspansjonssløyfe ved Kolsnes og installasjon av sløyfe og sveising ved Draupner vil gjennomføres av MSV Regalia i oktober/november.

ROV operasjoner

I tillegg til de planlagte dykkeoperasjonene vil det bli utført årlig vedlikehold og reparasjonsarbeid og utbyggingsstøtte med ROV. I den sammenhengen er det verdt å nevne at vedlikeholde og inspeksjon på Statfjord i år for første gang utføres dykkeløst etter at ombygging av ventilasjoner og skaftgjennomganger var sluttført i fjor.

FØRSTEHJELPSUTSTYR VED INNASKJÆRS DYKKING

Jan Risberg

Forskrift om innaskjærs dykking pålegger arbeidsgiver å ha nødvendig førstehjelpsutstyr tilgjengelig på arbeidsplassen. Hva som er "nødvendig førstehjelpsutstyr" har i praksis vært gjenstand for svært forskjellig tolkning i ulike firma. I denne artikkelen summeres det opp de foreløpige anbefalingene seksjon for hyperbarmedisin, Haukeland sykehus, har gitt for innholdet i "førstehjelpspakken". Det oppfordres samtidig til aktiv diskusjon og påvirkning slik at det kan etableres en hensiktsmessig industrinorm for slikt utstyr.

Bakgrunn

Forskrift om dykking (Direktoratet for Arbeidstilsynet (DAT), Best. Nr 511) pålegger i §25:

> *Ved undervannsoperasjoner skal arbeidsgiver ha nødvendig førstehjelpsutstyr tilgjengelig på arbeidsplassen.*

De største norske sportsdykker-organisasjonene (Norges Dykkerforbund, PADI Norway) anbefaler også dykkere å ha førstehjelpsutstyr (og da spesielt oksygen) tilgjengelig ifm fritidsdykking. Men hva er "nødvendig førstehjelpsutstyr"? Regelen har blitt tolket svært ulikt av ulike firma og deres rådgivende leger. I "ekspansive perioder" med god økonomi og ivrig medisinsk støtte kan det være fristende å kjøpe siste nytt i medisinsk utstyr og putte det i store kofferter. Små firma med dårlig økonomi kan fristes til å tolke forskriften med en pakke plaster i dashbordet i varebilen.

Landsfunksjonen for hyperbarmedisin ved Haukeland sykehus ønsket å utarbeide nasjonale retningslinjer for minstekrav til førstehjelpsutstyr ifm innaskjærs dykkeoperasjoner. I denne artikkelen vil vi presentere resultatene vi har kommet til, men vil *sterkt* understreke at vi ønsker kommentarer slik at dette forslaget blir oppfattet som en *hensiktsmessig* norm.

Hvilke skader er aktuelle?

Førstehjelpsutstyret må selvsagt dimensjoneres mot de skadene som er aktuelle og antallet forulykkede som vil trenge behandling. Hvis vi ser på skadepanoramaet generelt vil banale skader (skrubbsår, rift) være dominerende. Langt sjeldnere inntreffer mer alvorlige skader som brudd, større kvestelser, etseskader o.l. Trykkfallssyke og gassemboli inntreffer i størrelsesorden 5-6 ggr/år blant norske yrkesdykkere og er altså totalt sett et lite problem. Dødsfall, typisk med "drukning" som dødsdiagnose inntreffer ca 1 gang hvert andre år - her kan det rett nok være omdiskutert hva som er "yrkesdykking". I prinsippet kan selvsagt en hvilken som helst skade være aktuell, men skal ressursene utnyttes best mulig er det fornuftig å ta hensyn til den erfaringen man har opparbeidet.

Når er førstehjelpsutstyr livreddende?

Den delen av førstehjelpsutstyret som kan redde liv vil være viktigst å dimensjonere korrekt. Personellgruppen som skal bruke utstyret setter i utgangspunktet begrensinger for hvor avansert utstyr som kan utnyttes. Dykkere *bør* beherske grunnleggende hjerte-lungeredning, stanse blødninger, forbinde sår og stabilisere

brudd. Det forventes derimot ikke at de skal kunne intubere luftveier, gi medikamenter eller intravenøs infusjon. For å stanse blødninger trengs nøkternt sett ingen kompliserte bandasjer - et avrevet tøystykke og direkte trykk vil vanligvis være tilstrekkelig. Hjerte-lungeredningen gjennomføres munn-til-munn og med hjertekompresjon. Tilførsel av oksygen til en pasient med hjertestans (f.eks. ifm drukning) vil imidlertid i vesentlig grad kunne bedre overlevelsesevnen. Vår oppfatning er at oksygentilskudd til en munn-til-munn maske sannsynligvis vil være det førstehjelpsutstyret som er viktigst ifm livreddende førstehjelp ved innaskjærs dykking. Slike oksygen-systemer må ha "free-flow" og lengst mulig varighet - minimum 30 minutter, men i mange situasjoner vil en time eller lengre være nødvendig før ambulanse/helikopter kan bistå.

Hvilke andre funksjoner bør førstehjelps-utstyret fylle?

Selv om trykkfallssyke og gassemboli forekommer sjelden ved yrkesdykking bør arbeidsgiver ha nødvendig utstyr for å behandle slike skader best mulig. Igjen vil oksygenutstyr være det viktigste. Slike pasienter puster vanligvis normalt, og "demand" oksygensystemer vil både sikre 100% oksygentilførsel og lang brukstid. Igjen vil 30 min brukstid være et absolutt minimum. Til forebyggelse og behandling av trykkskader ("mellomøresqueeze", "bihulesqueeze") brukes nesedråper/ nesespray flittig. Vi anbefaler derfor at dette er tilgjengelig for dykkerne selv om det har tvilsom tilhørighet til "førstehjelpsutstyr". Vanlig bandasje-materiell vil kunne forenkle behandlingen av alminnelige "småskader" og spesielt sårbehandling, vi vil også foreslå en enkel øyeskylleflaske for behandling av etseskader på øyet. Denne typen førstehjelpsutstyr vil være et positivt bidrag ved behandling av vanlige skader og sykdommer, men vi erkjenner at det tolkningsmessig ikke er absolutt "nødvendig" slik § 25 i Dykkeforskriften antyder. Jeg mener likevel at kost/nytte effekten av dette utstyret er så god at man kan forsvare innkjøpet.

Hva slags oksygenutstyr bør kjøpes?

Vi vil anbefale et oksygenutstyr som kan levere både "free-flow" og "demand" for å tilby optimal behandling. De som har "free-flow" system i dag kan fortsatt bruke disse, men ved nyinnkjøp bør altså kombinerte sett foretrekkes. Free-flow system må enten ha fast flow på minst 10 l/min eller ha regulerbar flow. Vi anbefaler flaskestørrelse på 2.1-2.3 l eller mer. Mindre flasker kan i og for seg være tilstrekkelig hvis man bare dykker i sentrale havnebasseng o.l., men vil raskt bli for små lengre transportavstander. Det finnes i dag to norske leverandører av slike systemer som koster ca 8-9 000 kr. Det øvrige utstyret vil ved første gangs innkjøp koste 8-900 kr avhengig av leverandør.

Oppsummering

Oksygenutstyr med minst 30 min varighet i free-flow modus på minst 10 l/min er absolutt nødvendig ved innaskjærs dykkeoperasjoner. Kombinerte free-flow og demand-systemer anbefales ved nyinnkjøp. For å behandle alminnelig forekommende sykdom og skade anbefales i tillegg en enkel førstehjelpsutrustning. Jeg har listet anbefalt førstehjelps-utrustning i egen ramme. Denne listen er et forslag, tilsynsmyndigheten (Direktoratet for Arbeidstilsynet) har hittil ikke gitt utfyllende bestemmelser.

Dette er *generelle* anbefalinger. Ideelt bør utstyrspakken tilpasses det individuelle oppdraget, men i praksis er ikke dette hensiktsmessig. Dykking som skjer under

forhold hvor det må forventes lang ventetid på kvalifisert behandling eller under forhold med spesiell helsefare *må* likevel spesialtilpasse førstehjelpsutstyret.

Jeg håper at de som har innvendinger og ønsker om forbedringer tar kontakt slik at denne listen kan revideres.

FØRSTEHJELPSUTSTYR VED INNAKSKJÆRS YRKESDYKKING
Anbefalt minimumsutrustning

1	stk	Munn-til-munn maske med nippel for oksygentilførsel
4	stk	Engangs hansker, latex, strl stor
4	stk	Elastisk bind (støttebandasje)
1	stk	Trykkbandasje (ca 12 cm)
5	stk	Steril kompress 20x 40 cm (ca)
4	stk	Brannkompress (metallisert e.l., se under) ca 35x45 cm
10	pk	Steril kompress 10 x 10 cm (pk a 2-5 kompresser)
1	pk	Sårplaster
1	rl	Heftplaster, papir 2,5 cm (rull a 5m)
1	rl	Heftplaster, plast, 2,5 cm (rull a 5 m)
1	rl	plastposer (husholdningsposer, klar plast)
1	stk	Bandasjesaks (kraftig)
1	stk	Anatomisk pinsett, ca 12 cm
1	stk	Øyeskylleflaske
1	stk	Lommelykt (helst sterktstrålende «penlight» e.l.)
1	fl	Klorhexidin, vandig, 1 mg/ml, 100 ml
1	pk	Paracetamol tabletter 500 mg, 20 stk
1	pk	Nesedråper, engangspipetter (minims)

Oksygensett:
- Oksygenflaske 200 bar (Minst 2.1-2.3 l flaske anbefales)
- Oksygenregulator for free-flow system. Hvis fast flow må denne levere minst 10 l/min.
- Slange
- Maske med reservoir ("Hudson-maske")

Komm,entarer
Oksygensettet må kunne levere oksygen i "free-flow" modus, men ved nyinnkjøp anbefales kombinert demand/free-flow system.

Det produseres en spesialbandasje for brannskader - Water Jel, med svært gode bruksegenskaper som kombinerer nedkjølende, bakteriedrepende og smertestillende egenskaper. Ulempen er en relativt høy kostnad. Bandasjen bør likevel vurderes i virksomhet med øket risiko for brannskader.

NYTT FRA SENTER FOR HYPERBARMEDISINSK FORSKNING

Ragnar J. Værnes, SHF

Senter for hyperbarmedisinsk forskning (SHF) har nå vært i drift siden avtalen ble signert 18.06.93. SHF som har kontor ved Yrkesmedisinsk avdeling på Haukeland sykehus er tidligere blitt omtalt i NUTEC Dykkenytt.

I tillegg til at undertegnede har overtatt som daglig leder for SHF har vi følgende «nyheter»:

Alle hyperbarmedisinske forskningsprosjekter innen programmet fra Statoil, Hydro, Saga og Oljedirektoratet (OD) skal faglig evalueres via SHF. Dette betyr at slike prosjekter på Sintef og ved Universitetet i Bergen også skal inn under denne paraplyen. For 1996 har vi derfor følgende hyperbarmedisinske prosjekter som pågår:

- Epidemiologi (Langtidsvirkning av dykking)
- Lungefysiologi
- Ekskursjoner
- Hypertrofi og nekroser i hjertet
- Terapeutisk effekt av HBO på CO forgiftning
- Bakteriologi
- Grisemodell for studie av dekompresjonsproblematikk
- Effects on the postural system of diving and aviation
- Chaos theory applied to the analysis of nystagmus signals
- Væsketap ved dykking med åpen varmtvannsdrakt (Rapport avsluttes i år)

Videre vil SHF også være en ressurs for sportsdykkermiljøene. I den forbindelse skal SHF få presentere seg ved en CMAS internasjonal konferanse som skal foregå ved Bergen Airport Hotel til høsten.

SHF har også tatt et initiativ overfor Yrkesmedisinsk avdeling ved Leif Aanderud om å sende ut en generell informasjon til landets trygdekontorer om den samlede dykkemedisinske kompetansen i Bergen. Bakgrunnen for dette er at flere dykkere føler at de «møter veggen» (mangel på forståelse og innsikt) når de skal be om råd eller hjelp fra sitt lokale trygdekontor. Siden Bergen har «landsfunksjonen» for dykkemedisin kan derfor trygdekontorene søke råd her, eller få henvist dykkere til de nødvendige spesialundersøkelsene som trengs. Yrkesmedisinsk avdeling ved Haukeland sykehus vil kunne koordinere denne samlede kompetansen.

Vel, dette var nyhetene fra SHF denne gangen. Har du noen kommentarer eller ideer til aktiviteter/prosjekter som kan koordineres av SHF, er det bare å ta kontakt. Adressen er:

Senter for hyperbarmedisinsk forskning,
5021 Haukeland Sykehus

LANDSFUNKSJONEN I HYPERBARMEDISIN OG OPPFØLGING AV SYKDOM FORÅRSAKET AV DYKKING

Leif Aanderud, Haukeland sykehus

Haukeland sykehus har i mange år samarbeidet med Sjøforsvarets dykkerleger om oppfølging og utredning av sykdomstilstander som er oppstått etter dykking. Fra 1994 har dette samarbeidet vært organisert av Seksjon for hyperbarmedisin ved Yrkesmedisinsk avdeling.

Dette er en avdeling som utreder yrkessykdommer fra alle yrker. Pasientene henvises fra sykehus eller leger, eller fra lokale trygdekontorer i forbindelse med attføring eller uførhetssaker. Ved henvisning til en yrkesmedisinsk avdeling gis en spesialistvurdering fra en eller flere spesialister om sammenheng mellom ulykke, yrkeseksponering og sykdomstilstander. Denne vurdering kan benyttes til råd om behandling, omskolering, attføring eller uførhet.

Seksjon for hyperbarmedisin har kompetanse i dykkemedisin og et nært samarbeid med spesialister i nevrologi, nevropsykologi, lungemedisin, hudsykdommer og allergiske sykdommer.

Avdelingen får henvist personer med spørsmål om yrkessykdom hos dykkere fra hele landet, og har samlet landets største ekspertise og erfaring i dette feltet. Når pasienter henvises, innhentes aktuelle opplysninger fra leger/sykehus med pasientens samtykke, og det planlegges så en undersøkelsesserie ved de aktuelle spesialister og evt. supplerende undersøkelser bestilles før pasienten kommer til Bergen for å unngå unødig venting. Vanligvis tar en undersøkelsesserie ca 2 dager, og pasienten kan bo på sykehotell i denne tiden.

Kostnadene ved slikt opphold for spesialistundersøkelser dekkes vanligvis av det lokale trygdekontor etter anmodning fra henvisende lege.

Det er etter vår oppfatning viktig at erfaring fra dette felt samles, slik at dykkerne, det medisinske apparat og trygdekontorene har tilgang til den best mulige ekpertise innen et område som relativt få behersker.

Vi tar gjerne imot henvendelser direkte fra dykkere, og vil være behjelpelige så godt vi kan. Henvendelser kan skje til Seksjon for hyperbarmedisin, Yrkesmedisinsk avdeling, tlf. 55 97 38 75.

Landsfunksjonen har et godt samarbeid med de andre kammeroperatørene i landet, og for tiden er det beredskap for akutt behandling av dykkere - sportsdykkere såvel som yrkesdykkere - ved Ullevål sykehus, på Vest-Agder Sentralsykehus i Kristiansand (fra juni -96), ved Haakonsvern/Haukeland sykehus og ved Regionsykehuset i Tromsø/Olavsvern. Vi har felles kursvirksomhet, god kontakt og følger de samme behandlingsprosedyrer.

Landsfunksjonen har beredskap for behandling av dykkere med trykkfallssyke, og nås via AMK-sentralen Haukeland sykehus. Denne service er tilgjengelig for alle innaskjærs dykkere
og omfatter rådgivning, organisering av behandling og oppfølging. For dykkere og andre pasienter som behandles i trykkammer i Bergen, dekkes behandlingsutgiftene nå av Haukeland sykehus' regiontilskudd, mens transport og andre utgifter dekkes av trygdesystemet.

Vi har også lagt grunnen for en spesialistberedskap for metningsdykkere i Nordsjøen, og gjort utstyrstesting og prosedyretesting samt opptrening av personellfra Haukeland sykehus i kammeranlegget på NUTEC. Statens helsetilsyn har nedsatt et utvalg ved SINTEF for å evaluere beredskap for Nordsjøen, og man avventer denne vurderingen før dette arbeidet kan videreføres til en eller annen form for beredskap.

Foruten dykkere, er vakttjenesten ved landsfunksjonen tilgjengelig for andre pasienter som trenger akutt trykkammerbehandling, som bl.a. kullosforgiftninger og svære infeksjoner med bakterier som ikke tåler oksygen (gassgangren) samt et antall andre tilstander der problemet er lokalt nedsatt sirkulasjon. Etter hvert er den del av vår aktivitet som omfatter andre behandlingsindikasjoner enn trykkfallssyke blitt den største. Vi ser for oss en fortsatt økning i denne aktiviteten, og det vil nå bli utført en opprustning av kammerfasilitetene på NUTEC som vil gi større pasientkomfort og større kapasitet.

Vi har et godt samarbeid med andre sykehus i Norge, og mottar nå pasienter fra hele landet til hyperbar oksygenbehandling.

Landsfunksjonen i hyperbarmedisin er knyttet til Senter for hyperbarmedisinsk forskning med samarbeid om forskningsprosjekter med Universitetet i Bergen, NUTEC, Statens Dykkerskole og Sjøforsvaret, og dette har vist seg å være en nyttig måte å organisere personell og ressurser på.

OM TESTING AV HALVLUKKET OG LUKKETE PUSTEAPPARATER

Kåre Segadal, Nutec

Funksjonen av pusteutstyret er svært kritisk for dykkeren. Det må tilfredsstille fysiologiske krav for ikke å hindre dykkeren i arbeidet eller nødsituasjoner, utsette ham for sikkerhetsrisiko eller helsefare. I lang tid har det derfor vært utført tester av pusteutstyr, og resultatene har vært vurdert mot krav som i stor grad har vært basert på fysiologiske vurderinger .

Mekaniske pustesimulatorer har vært brukt i ubemannede tester av utstyr før det har gjennomgått bemannet testing. Innen offshore dykking er det lang erfaring med åpne pusteutstyr og overflatebaserte gjenvinning("reclaim")-utstyr. I disse systemene blir dykkerens utåndingsgass ført til overflate-fartøyet for rensing og oksygen-tilsetting før den pumpes ned igjen som inspirasjonsgass til dykkerens pusteventil. Når det gjelder dykkerbårne gjenvinnings-utstyr, såkalte halvlukkete eller lukkete apparater, er erfaringen mye mindre. I disse systemene blir utåndingsgassen renset og tilført oksygen på dykkerens rygg (eller bryst). I løpet av 80-årene ble i hvert fall fire slike utstyr, ment som hoved- (primær–) pustesystem til metnings-dykking, testet. De kom antakelig dels for tidlig og dels for sent på markedet. De som kom for tidlig var ikke kommet så langt i utviklingen at de ble vurdert å klare de tøffe driftsforholdene. De som kom for sent tapte antakelig i kampen mot overflatebaserte gjenvinning-systemer fordi disse hadde fått en så dominerende rolle og allerede var kjent og akseptert av bransjen. Fra midten av 80-tallet har de overflatebaserte systemer vært helt enerådende som primært pusteutstyr innen metningsdykking. Oljedirektoratet satte i

1991, med en overgangsperiode ut 1995, krav om at nødgassforrådet skulle kunne vare minst 10 minutter. Kjent teknologi tilsier at det kreves en dykkerbåret gjenvinnings-system for å få dette til .

Det er særlig tre forhold som gjør testing av et dykkerbåret gjenvinnings-apparat spesiell i forhold de overflatebaserte; CO_2-absorbent varighet, oksygenkontroll og hydrostatisk ubalanse. Jeg vil diskutere de to første faktorene her.

Rensekapasitet for CO_2

I OD's veiledning kreves det at CO_2-absorbentens yteevne bør være kjent med hensyn til forskjellig fuktighet, temperatur, trykk og gass-sammensetning og at absorberen bør testes tilstrekkelig antall ganger til at kapasiteten kan fastslås. Det er ikke angitt noe nærmere om hvilke testmetoder og protokoller som skal benyttes.

Ved militær dykking er det lang tradisjon for å benytte halvlukket pusteutstyr. Dette gir lenger varighet, mindre gassforbruk og mindre støy.

Erfaringsmessig har man opplevd variabel kvalitet på pustekalken (CO_2-absorbentmaterialet) som et problem. Det er derfor igangsatt et samarbeidprosjekt innen NATO for å kunne utføre standardisert kontroll av kvaliteten. I et samarbeid med Sjøforsvaret og med finansiering fra W-programmet, har NUTEC gjennomført en evaluering av prosedyren. Det vesentligste elementet i kvalitetskontrollen er en bestemmelse av varigheten, "aktivitetstid" til en liten (105 ml) prøve av materialet plassert i et glassrør. I tillegg bestemmes kornstørrelse, skjørhet, tetthet, vanninnhold og strømningsmotstand (trykkfall over prøverøret). Prosedyren ble prøvekjørt for flere kalktyper og ble etter en viss innkjøring og enkle modifikasjoner, funnet å virke hensiktsmessig. Men det var overraskende store forskjeller i aktivitetstid for de forskjellige kalktypene. Selv mellom forskjellige batcher av samme type var det betydelige forskjeller.

Ved NUTEC er det i tillegg nettopp gjennomført fullskala-forsøk med respirasjonssimulator med et utvalg av de kalktyper som var undersøkt i standard kvalitetskontrollen. Det viser seg at den innbyrdes forskjellen i aktivitetstid som var påvist mellom kalktypene i standardforsøkene, ble funnet igjen i fullskalaforsøkene. Det ble også funnet vesentlige forskjeller i både varighet og pustemotstand mellom den delen av kalken som ble tatt fra øverste og nederste del av en og samme kalk-dunk. Videre ble de termiske forholdene ved aktiveringen av kalken funnet å ha kolossal betydning.

Det er helt tydelig at det er behov for en mye mer systematisk undersøkelse av effekten av kalkens kvalitet på varighet og pustemotstand enn det mange har trodd til nå. Dette må være en del av et typetest program av hver type pusteutstyr hvor varigheter og pustemotstand skal bestemmes. Det er videre nødvendig med fortløpende uavhengig kvalitetskontroll av pustekalken for å verifisere at den har egenskaper som er innenfor de toleranser som ble etablert i typetesten.

Regulering av oksygen i pustegassen

Alle dykkerbårne gjenvinnings-apparater må ha en form for oksygentilsetting. Oksygenpartialtrykket (PO_2) vil i praksis alltid variere. Variasjonene vil, avhengig av hvilket prinsipp apparatet er basert på, kunne variere med både dybdevariasjon, dykkerens oksygenopptak, pustemønster og ventilasjonsregulering. Blir variasjonene for

store kan det få fatale konsekvenser for dykkeren. For lav PO_2 kan medføre øket fare for trykkfallsyke og i ekstreme tilfeller hypoksi, som først gir redusert fysisk og mental yteevne og etterhvert bevisstløshet og død. For høyt PO_2 gir oksygenforgiftning av sentralnervesystemet (kramper) eller lunger. Vurdering av O_2-reguleringsfunksjon er derfor essensiell og dette er også anført i OD's veiledning. Det har tidligere ikke vært så gode muligheter for å teste denne reguleringsfunksjonen da simulering av oksygenopptaket ikke har vært innebygd i pustesimulatorene. Man har derfor vært henvist til matematiske simuleringer og bemannet testing. Den matematiske beskrivelsen kan være mer og mindre representativ for den virkelige funksjonen av utstyret. Den vil alltid være avhengig av at utstyret fungerer slik som forutsatt på tegnebordet. Mange års erfaring med testing av pusteutstyr har vist at dette bare unntaksvis er tilfelle. Bemannet testing har klare begrensninger. Forskjeller fra individ til individ og fra dag til dag gjør testene lite reproduserbare. For å dekke et visst spekter av variasjonsbredden (i f.eks CO_2-følsomhet) kreves det et stort antall tester. Både etisk og praktisk er det umulig å teste utstyret under de mest ekstreme betingelsene.

Med dette som utgangspunkt har det vært et ønske om å kunne simulere oksygenopptaket i tillegg til de andre funksjonene på en pustesimulator. Det var også et av målene å få dette til da NUTEC's pustesimulator ble designet for mange år siden (1978). Først i 1996 er målet oppfylt. Metabolisme-simulatoren som nå er integrert og utprøvet med NUTEC's pustesimulator baserer seg på katalytisk forbrenning av hydrokarbon-gass. Oksygenforbruket er nøyaktig proporsjonalt med masseflow av tilført gass. Denne lar seg lett og hurtig justere for å simulere variasjoner i oksygenopptak. Metabolismesimulatoren er utviklet av FOA i Stockholm bl.a med støtte fra FUDT og NUTEC.

Konklusjon

Det er nå teknisk mulig å foreta objektive, reproduserbare tester som inkluderer ekstrembetingelser for oksygenkontroll-funksjonen og rensekapasitet for CO_2 til gjenvinnings-apparater. Det er vanskelig å tenke seg at dette ikke vil bli utført på pusteutstyr som skal brukes på norsk sokkel.

KURSPLAN FOR STATENS DYKKERSKOLE 1996-97

(med forbehold om endringer)

Kurs	Start	Slutt	Søknadsfrist	Pris
Grunnkurs I-96	26.8.96	13.12.96	1.6.96	kr. 8000,-
Anleggsdykkerkurs I-96	ferdig	31.5.96		kr. 8000,-
Anleggsdykkerkurs I-97	27.1.97	6.6.97	1.4.96	kr. 8000,-
Klokkedykkerkurs I-96	14.10.96	6.12.96	1.4.96	kr. 8000,-
Avansert førstehjelp rep I-96	ferdig	2.2.96		kr. 2500,-
Avansert førstehjelp rep II-96	ferdig	8.3.96		kr. 2500,-
Avansert førstehjelp rep III-96	9.12.96	13.12.96	1.8.96	kr. 2500,-
Avansert førstehjelp I-96	30.9.96	11.10.96	1.4.96	kr. 5000,-
CSWIP 3.1U, kurs I-96	ferdig	19.1.96		kr. 5500,-
CSWIP 3.1U, eksamen I-96	ferdig			
CSWIP 3.1U, kurs I-96	28.10.96	8.11.96		
CSWIP 3.1U, eksamen I-96	11.11.96	15.11.96		
CSWIP 3.1U, kurs I-96	ferdig	12.3.96		
CSWIP 3.1U, eksamen I-96	ferdig	15.3.96		
Oppdateringskurs DFS	28.5.96	14.6.96	1.4.96	kr. 5000,-
IMCA luft/klokke I-96	planlagt*	høst 96		kr. 1000,-
Redningsdykkerkurs I-96	august - 96*	sept. -96		
Kammeroperatørass. kurs I-96	planlagt*	høst -96		kr. 3500,-
Dykkelederkandidatkurs luft	planlagt*	høst -96		kr. 3000,-
Dykkelederkandidatkurs klokke	planlagt*	høst -96		kr. 2000,-

*planlagt, avhengig av hvilken interesse det er for kursene

Bøker kommer i tillegg til kursprisen

KLIPP FRA SPALTENE

Elin Dahll-Larssøn, Nutec

Stavanger Aftenblad 9.1.96
"Flere dykker-ulykker.
Tallet på dødsulykker innen sportsdykking steg i 1995. I løpet av fjoråret omkom fem personer under sportsdykking. - Det er to flere enn i 1994. Årsaken kan være dårligere holdning til egen sikkerhet, kombinert med en økende bruk av dykkercomputere. Flere ulykker skjer under uorganisert dykking."

Bergensavisen 22.1.96
"Hun berømmer sin tøffe flygerelev.
En meget bra innsats, sier vikar-psykolog Marit Kristin Støylen om sin dyktige elev, pilot Geir Ramsøy. Dagen før han nødlandet med helikopteret i Nordsjøen var han på evakueringskurs hos Støylen på Nutec.''

Bømlo i Tekst og Bilde 30.1.96
"Viktig konferanse.
Den tredje dykkarkonferansen i regi av Bømlo Sportsdykkerklubb denne helga, vart vitja av omlag 150 dykkarar frå Harstad i nord til Kristiansand i sør. Ikkje så mange nyhende, men aktuelle og tradisjonelle tema stod på det fullpakka programmet."

Bømlo i Tekst og Bilde 30.1. 96
"Dykkerpris -96 til redaktør.
Grunnleggjar og mangeårig redaktør av dykkarbladet "Marmennell", Kai Andersen frå Halden, vart tildelt årets Dykkerpris - 96. Overrekkinga skjedde pr. telefon søndag då Andersen sjølv ikkje kunne delta på Dykkarkonferansen 1996 på kommunehuset. Men applausen frå salen synte tydeleg at det var rett mann som vann prisen."

Nordens nyheter nr. 1/96
"Lønnsomhet i dypvannsprosjekter?
Dagens teknologi gjør det mulig å operer ned mot dyp på 1000 meter. I løpet av ti år skal det være mulig å operere på vanndyp på det dobbelte. Norges Forskningsråds Dypvannsteknologiprogram skal blant annet bidra til å utvikle metoder og teknologiske løsninger som gir lønnsom og miljøvennlig utbygging på dyp inntil 2000 meter når utbygging på disse dypene blir aktuelt."

Vikebladet/Vestposten 6.2.96
"Skeptisk til nitrox-dykking.
Dykkar fryktar fleire tilfelle av oksygenforgiftning med meir oksygen i dykkargassen.
Eg er redd for at nitroxdykking no kan gripe om seg utan at ein tenkjer over konsekvensane, siser Kjartan Alnes, som driv Hareid Sub Sea A/S på Hareid, i ein kommentar til innslaget i Midt-Nytt fredag om eit instruksjonskurs i nitrox-dykking for sportdykkarar som vart arrangert i Ålesund i helga."

Bergens Tidende 10.2.96
"Kunnskap opp fra dypet.
Oslo har Toppidrettssenteret. Trysil sitt "høydehus". Hvis alle brikker faller på plass, kan toppidretten i Bergen om kort tid si: "Vi har Nutec!""

Radio Rogaland NRK, 12.2.96
"Oljeselskapet Phillips har gitt en kontrakt verd 550 mill. kr. til en allianse av dykkerselskapene Stolt Comex Seaway, Rockwater og Coflexip Stena.
Oppdraget gjelder sammenkoblingen av rørene på feltsenteret på Ekofisk og tilknytning til transportrørene for olje og gass."

Vesterålen 13.2.96
"Dykkere på bunnen av Andenes havn: - Ikke et farlig yrke.
De siste ukene har det vandret folk rundt på bunnen i Andenes havn. Arbeidsdagene blir tøffe og lange for dykkerne fra Svolvær-firmaet Sjøkompaniet AS. 10 timer lange økter i dykkerdrakta er ikke uvanlig. Det er mange yrker å velge mellom blant de som finnes på landjorda. Men under vann er det bare ett: Dykking. Dårlig sikt, vannmotstand og det å arbeide alene, skaper ofte tøffe stunder for de som velger dette yrket."

Økonomisk rapport nr. 9/96
"Oppfinner uten pustevansker.
Hans pustesystem for dypdykking er kjent på alle havdyp. Hans luftregulatorer er anskaffet i alle norske jagerfly, og han pusteutstyr brukes ikke bare av Bjørn Dæhli og de andre OL-troppene, men kan også hjelpe pasienter med lungesvikt og spare samfunnet for millioner av kroner. Nils Terje Ottestad er mannen."

Bergens Tidende 26.2.96
"Dykkertjenesten i fare.
Etter at Arbeidstilsynet nylig nektet brannvesenet fortsatt dipensasjon for øvelsesdykk, kan redningsdykker-tjenesten ved Bergen Brannvesen bli nedlagt. Etter nærmere ett års dragkamp mellom Bergen Brannvesen og Arbeidstilsynet er situasjonen i ferd med å tilspisse seg. Brannvesenet har satt kommunadvokaten på saken."

Bergens Tidende 4.3.96
"Splittet syn på opplæring av redningsdykkere.
Er ti uker nok til å utdanne redningsdykkere? Norsk Yrkesdykkerskole og Statens dykkerskole står steilt mot hverandre i synet på hva som er sikker opplæring. Bakgrunnen er uenigheten i et forslag til ny læreplan for redningsdykkere. Forslaget er utarbeidet av et departementsoppnevnt utvalg, der blant annet Statens dykkerskole har vært representert."

Norsk Ukeblad nr. 11/96
"Svein ble helbredet på "14 meters dyp": Benet mitt ble reddet i en trykktank! Den hissige stafylokokk-infeksjonen holdt på å koste Svein Sårheim (52) benet. Redningen ble foretatt på "14 meters dyp". Drømmejobben er berget og jeg kan sette sjøbein igjen!"

Bergens Tidende 23.3.96
"Bjørgvins nye "hjem"
Under forhold tilsvarende 2500 meters høyde forbereder de beste Bjørvin-syklistene seg til sesongen som snart står for døren. Hvor det skjer? I forskningssenteret Nutec i Gravdal, tre meter over havets overflate."

Vi over 60 nr. 5/96
"Sårene gror på 14 meters dyp.
I en trykktank på Nutec i Bergen sitter fem mennesker og leser avisen eller hører på radio. Gjennom et lite, rundt vindu kan vi kikke inn på deltakerne i denne hermetiske hytteturen som varer i vel halvannen time. Kaffekannen står på bordet, men koppene er ikke i bruk, for "turdeltakerne" er utstyr med oksygenmasker. Pasientene inne i tanken har fått inn trykkluft som tilsvarer en vanndybde på 14 meter, og nå puster de inn 100% oksygen for å få økt surstoffkonsentrasjon i blodet. Det får de fleste gjenstridige fotsår til å gro."

NRK Sport og spill 19.4.96
"Idrettsforbundet og Norges Olympiske komite vil gjøre norske utøvere bedre ved å samarbeide med Norsk Undervannteknologisk Senter i Bergen. Toppidrettssenteret i Bergen har inngått en avtale med Nutec, som skal inngå i et idrettssenter i Bergen og drive forskning for idretten og testing av utøvere fra hele landet."

NRK Sport og spill 29.4.96
"Bruk av høydehus kan være direkte skadelig for toppidrettsutøvere.
Dette mener forskerne på Nutec i Bergen, som nå setter i gang et forskningsprogram for å finne ut om trykkreduksjoner ved bruk av høydehus kan ha negative påvirkninger på idrettsutøvere. Forsker Arvid Hope forteller at dere dykkeforskning viser at relativt beskjedne trykkfall resulterer i bobledannelse. Det forventer de også kan skje i disse trykkfallene i denne sammenheng."

Bergensavisen 29.5.96
"Dykkernes dronning.
Håret har vært det største problemet, fleiper Linda Margareth Øye (22). Hun er den første jenten i landet som utdanner seg som anleggsdykker. Nå venter hun bare på dype jobbtilbud."

DYKKESEMINARET 1996

- et møtested for innaskjærs og utaskjærs dykkebransje (en sammenslåing av FUDT- og Marsteinen-seminarene)

Grand Hotel Terminus, Bergen - 19. - 20. november 1996

Fellessesjoner

Framtidig regelverk for dykking

Nytt fra myndighetene
(Direktoratet for Arbeidstilsynet og Oljedirektoratet)

Harmonisering av innaskjærs og utaskjærs regelverk i Norge og Europa

Anvendte dykkemetoder

Parallellsesjoner

Forskrift for bemannede undervanns-operasjoner i petroleumsvirksomheten - moden for oppmykning?
Forskning

Nytt fra offshorebransjen

Fjernstyrte farkoster for innaskjærs operasjoner

Internkontroll - papirmølle eller kvalitetsheving?

Utstyrspresentasjoner

For mer informasjon, kontakt A.G. Lindrup/E.Dahll-Larssøn, Nutec - 55942000

PRESSEMELDING FRA PAG

PAG i Mo i Rana styrket i forrige uke sin posisjon som det ledende selskap innen monitorering av dykkeparametre, da ytterligere et av de store entreprenørselskapene - Coflexip Stena Offshore, Aberdeen - bestilte MoDive system for sitt dykkeskip CSO Seawell. Tidligere har Stolt Comex Seaway og Rockwater kjøpt flere MoDive systemer, mens US Navy og Den norske Marine har til sammen 18 stk. off-line Dive Recorders. Sistnevnte har forøvrig også fått NATO-godkjennelse.

Den siste ordren består av 3 separate MoDive-systemer for klokke og kammere.

Et MoDive system inneholder flere datainnsamlingsenheter koblet opp mot spesialutviklede sensorer og et dataprogram. Systemet monitorerer viktige parametre under dykkeoperasjonen samt produserer nødvendige rapporter for intern og ekstern bruk. Bl.a. er MoDive versjon 2.0 Air tilkoblet til HSE (Health and Safety Executive) dykkedatabase i Aberdeen.

MoDive ble i fjor presentert for myndigheter, dykkeentreprenører og oljeselskaper. Så langt har henvendelsene kommet fra ca. 25 land som igjen har fått tilsendt demodisketter av MoDive. Selv om ikke andre land enn Norge og England har innført en lettere form for monitoreringsplikt for dykkeentreprenørene, så tyder alt på at slike krav om ikke altfor lang tid også kommer for Midt-Østen og Fjerne Østen. Innenfor EU arbeides det også for tiden med forsøk på en standardisering innen dette feltet.

PAG har også samarbeidet med flere utenlandske selskap for å komme frem til sensorer som tåler trykk, temperatur og Helium-belastningene som påvirker disse sensorene. For eksempel har dybdesensorene fått et forbedret keramisk tyrkkelement og temperaturstabilisering. De samme sensorene kan i dag benyttes både for luft- og metningsdykk, da langtidstest viser at Heliumeffekten ikke går ut over målenøyaktigheten.

Ønskes flere opplysninger om MoDive-systemene (luft-, metning- og/eller off-line dykking) så kontakt:

PAG Automasjon AS
8600 Mo i Rana
tlf. 75158888
faks. 75158880

INFORMASJON OM NUTECS TJENESTER

Nutec er et aksjeselskap som selger spisskompetanse, service og beredskapstjenester hovedsakelig til offshoreindustrien, nasjonalt og internasjonalt.

Våre viktigste satsningsområder er innen dykking, undervannsteknologi og sikkerhetsopplæring.

Sikkerhet, kvalitet og kundetilfredshet skal være våre vesentligste konkurranseelementer.

Norsk Undervannsteknologisk Senter a.s
Postboks 6 - Gravdalsveien 255
5034 YTRE LAKSEVÅG
Telefon: 55 34 16 00
Telefaks: 55 34 47 20