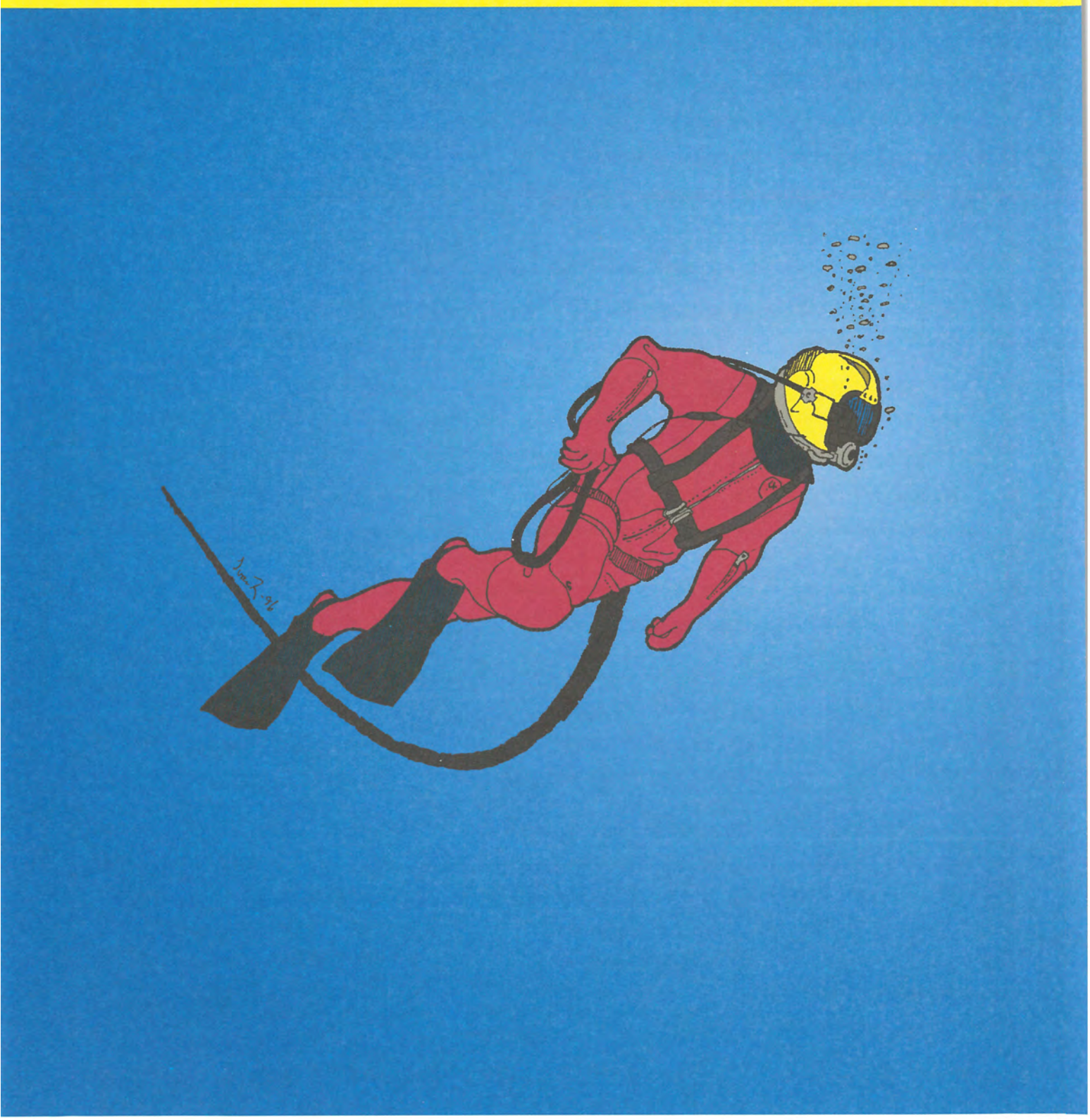
DYKKENYTT

INFORMASJONSORGAN FOR DYKKEINDUSTRIEN

Nr. 1
1998
10 årgang



NBU

Nutec

SF

INNHOLD **SIDE**

Leder *Ragnar J. Værnes* 3
En reise til Kina *Alf O. Brubakk* 4
Kompositttflasker for dykking i vann? *Einar Ekvoll og Arne-Johan Arntzen* 7
Rekompresjon i sjø *Jan Risberg* 8
Dykkeseminar 1998 10
Baltikum ruster til "minekrig" *Arne-Johan Arntzen* 11
Det dykkes fortsatt offshore! 12
Kompresjonsevaluering *Ragnar J. Værnes* 14
Lite dykkerskader 14
Rapport fra Seksjon for hyperbarmedisin *Leif Aanderud* 15
Nytt fra Norsk Baromedisinsk Forening 15
Offshoredykking i 1997 *Jon Arne Ask* 16
Kammerbrann i Italia, ti omkom *Arne-Johan Arntzen* 18
Hundremeterdykket *Kåre Segadal* 20
VM i undervannsfoto til Norge *Per Vangsøy* 22
Rockwater 1997 – 1998 23

Henvendelser om annonser til:
NBU/UES sekretariat, ved A. J. Arntzen,
Tlf: 55 26 65 51 – Fax: 55 26 67 60
Adresse: Postboks 28, 5071 Loddefjord
Annonsepriser (sort/hvit):

1/1 side 180 x 265 mm	kr 2 500,-
1/2 side 180 x 130 mm	kr 1 500,-
1/3 side 180 x 87 mm	kr 1 200,-
1/4 side 180 x 65 mm	kr 1 000,-
1/6 side 57 x 130 mm	kr 700,-

Redaksjonen avsluttet 10 mars 1998

Ansvarlig redaktør:
Ragnar J. Værnes

Redaksjon og layout
Arne-Johan Arntzen

Faste faglige bidragsytere og konsulenter:

Legale aspekter:	Olav Hauso, Oljedirektoratet
Medisinske aspekter:	Jan Risberg, Nutec
Dykkeaktiviteter offshore:	Alf H. Schønhardt, Nutec
Dykkeaktiviteter innaskjærs:	Arne-Johan Arntzen, NBU
Dykkeaktiviteter i Forsvaret:	Conrad Rye-Holmboe, Sjøforsvaret
Utdanningsaspekter:	Statens dykkerskole
Litteratur/dokumentasjon:	Nutec

Postadresse DYKKENYTT: Norsk Undervannsteknologisk Senter, Postboks 6, 5034 Ytre Laksevåg

ISSN 0809-3040

Leder

Ragnar J. Værnes, Nutec

Så er vi inne i Dykkenytts jubileumsår. Ti år går fort! Tradijonen tro skal vi også i år ha en oppsummering av fjorårets dykkeaktiviteter offshore og en oversikt over den nåværende dykkesesong. Bidragene innen denne bolken er meget omfattende da både Philips, Hydro, Statoil, Rockwater og Stolt Comex Seaway bidrar. I tillegg kommer OD med sin faste årsrapport.

Men før vi ser litt nærmere på de faglige bidragene må vi komme med en viktig opplysning: Avdeling for undervannstjenester (UVT) ved Nutec består blant annet av produktområdet Hyperbare Tjenester/Human Forskning (tidligere Dykkeavdelingen). Denne avdelingen (UVT) vil bli skilt ut som eget selskap i april i år og få navnet Norsk Undervanns Intervensjon (NUI). For oss «urinnvånere» som har vært med fra starten er dette også litt nostalgisk. Det opprinnelige navnet til Nutec var nemlig NUI («Norsk Undervannsinstitutt») og bestod opprinnelig kun av dykkeavdelingen når det ble etablert for snart 22 år siden. Man kan si at NUI fødte flere avkom (Nutec Treningssenter, Nutec Sotra, Nutec Trondheim, Nutec Stavanger og Nutec UK), og nå er tiden inne for at NUI forlater sitt avkom. Jeg er trygg på at både mor og barn vil ha en lys fremtid.

Dykkenytts første faglige bidrag kommer denne gangen fra Alf Brubakk, Sintef Unimed. Dette er den tredje og siste del av hans beretning om «dykkereisen» til Kina. For de som er blitt interessert i kinesisk hyperbarmedisin er det bare å kontakte Alf for fordypningslitteratur.

Røykdykkeres krav om lettere utstyr har satt fart i utviklingen av høytrykksflasker som ikke er laget av metall. Einar Ekvoll og Arne-Johan Arntzen diskuterer om et slikt produkt kan være av interesse for dykking i vann. Selv om de ser flere klare fordeler (primært vektmessig) trekker de den konklusjonen at dette foreløpig av prismessige årsaker fortsatt vil være et nisjeprodukt.

Vår faste dykkemedisinske spalte tar denne gangen opp et tema som har vært diskutert i mange år; rekompresjon i sjø. Siden forfatteren, Jan Risberg, kommer med en personlig konklusjon, er det et håp at dette vil danne starten på en diskusjon i Dykkenytt om temaet. Ta pennen/PC'en fatt og kom med motinnlegg!

Tittelen «Baltikum ruster til minekrig» kan være skremmende. Men forholdet er det motsatte. Sjøforsvarets Dykker og Froskemannsskole (DFS) har nemlig gjennom Partnership for Peace konseptet spilt en nøkkelrolle ved å bistå med dykkerutdannelsen i Baltikum. Dette for at de kan få ryddet vekk alle de sovjetiske sjøminene som ble lagt ut under den kalde krigen. Da Dykkenytt kom ut for første gang for 10 år siden var dette en umulig tanke; DFS med på å utdanne dykkere i et Østblokkland.

Brann i trykkammer er det store mareritet. Men dette skjedde dessverre i oktober i fjor i Milano. Det var under HBO behandling og ni pasienter og en sykepleier omkom. Et spørsmål det er naturlig å stille seg er i hvilken grad dette angår oss og dykkeentreprenørenes kamre. Arne-Johan Arntzen går gjennom ulykken og kommer både med en konklusjon og direkte anbefalinger. Anbefaler alle som driver med trykkammer å lese dette innlegget nøye.

For første gang på mange år hadde vi på Nutec et simulert metningsdykk (100 meter) i vårt kammersystem. Kåre Segadal som var prosjektleder gir i sitt innlegg en beskrivelse av forsøket, dets formål og de foreløpige resultater. I tillegg beskriver undertegnede delprosjektet «HPNS-monitoring» som ble gjennomført under kompresjonen. Dykket var på alle måter vellykket, og det var spesielt hyggelig at man for media kunne presentere et forsøksdykk med «positive» resultater. Blant annet resultater som kan danne grunnlaget for å se om ekskursjonsgrensene med tilfredsstillende sikkerhet kan utvides i dette dybdeområdet.

Verdensmesterskapet i undervannsfotografering vil i år bli arrangert i Norge. I den anledning tar Per Vangsøy for seg de mulige positive effektene et slikt arrangement kan ha, både for næringsliv og generell Norgesreklame. Arrangementet blir lagt til Ålesund, og det er å håpe at med alle disse dykkerfotografene letende etter et godt motiv vil føre til et nytt Rundefunn. Det ville blitt litt av et scoop! Det kan jo også være at de finner noen sunkne sekker med hvitt pulver siden så mange slike sekker er blitt funnet langs strendene der i det siste.

Ellers minner vi leserne på det kommende Dykkerseminaret. I år vil det bli arrangert den 24 og 25 november. Dykkenytt regner med å komme tilbake med tema for seminaret i sommerutgaven av Dykkenytt. Tradisjonen tro vil høstutgaven av Dykkenytt bli utgitt i forbindelse med Dykkerseminaret.

Vi satser alle på en fin dykkesesong i 1998 både for yrkesdykkere og sportsdykkere uten ulykker og skader. ■

Ristet brød er let at lave
blot man vil erindre:
når det oser skal det have
to minutter mindre.

Et Gruk av Piet Hein

En reise til Kina:

HBO, mennesker og inntrykk

Her er tredje og siste del av Alf Brubakks beretning om sin reise til Kina. Første og andre del sto i h.h.v. Dykkenytt nr 1-97 og 2-97. Redaksjonen har på slutten av artikkelen satt inn en "ordliste" over enkelte uttrykk som kanskje ikke er like kjent for alle.

Alf O. Brubakk, Sintef Unimed

Guangzhou var vårt siste stopp i folkerepublikken Kina. Guangzhou, eller Canton som mange kanskje kjenner den bedre som, ligger sør i landet og i den mest folkerike delen. Det første inntrykket er overveldende, at det virkelig kan finnes så mange mennesker. Her er det også utrolig mange biler og stor aktivitet, det bygges over alt. Turen inn til byen fra flyplassen tok timer, så vi fikk god anledning å se oss om. Det mest spennende var å se motorsyklene som gjorde de mest halsbrekkende manøvrer for å komme frem, ofte overlastet med personer og varer, og uten hjelm.

Vi ble innkvartert på et fantastisk hotell, kunst og jadeskulpturer over alt. Hovedhallen hadde en 10-15 meter høy foss. Vi legger merke til alle amerikanerne, store grupper av familier med små kinesiske pikebarn. Dette er en av Kinas eksportartikler, piker som blir adoptert bort til utlendinger.

Ettermiddagen ble brukt for å utforske basarene. Disse ligger like ved hotellene og en kan uten spesiell fantasi føle at slik har de sett ut i hundreder av år. Her kan alt kjøpes, spesielt er matvaremarkedet enormt. Svært mange i Kina har ikke kjøleskap, og det er derfor mye levende dyr, inkludert hunder! I følge min bok skulle det også være aper her, men det fant jeg ikke. Prisene på matvarer var ganske lave, men det fantes også betydelig dyrere ting. Kineserne har stor tro på naturmedisiner som det fantes i utrolige mengder. Blant annet var det en lang rekke forskjellige røtter, mange av dem i forseggjorte esker, disse kostet helt opp i 7.000 kr for en rot.

Vel tilbake til hotellet og svømmebassenget ble kontrastene tydelige. Her var det en rekke gartnere som var i gang med å klippe gressplenen med små sakser!

Om kvelden satt vi ute og spiste eksotiske retter. Vi fant et lite sted like ved hotellet, helt nede ved elven. Stedet ble drevet av en meget velkledd ung mann, som fortalt at han hadde studert business administration ved Harvard og at Sør-Kina var stedet hvis man ville bli rik. Han hadde stadig en meget stor mann rundt seg som bar hans mobiltelefon. Vår nye venn kunne love oss at "if you have any trouble anywhere in South-East Asia, just call me." Det er godt å ha venner. Hans hovedprodukt i øyeblikket var "Slimming Coffee", et produkt som var garantert å virke bra. Han så etter distributører i Europa og USA. Vi avslo høflig å ta med oss vareprøver hjem.

Kinerene har stor tro på urtemedisin; men disse røttene med priser opp til ca 7000 kroner er neppe for den jevne kineser.

Neste dag besøkte vi 1.Teaching Hospital of Sun-Yet-Sen University. Dette er det største sykehuset i Sør-Kina med over 2000 senger og 5000 ambulante pasienter per dag. De hadde her 400 leger. Sykehuset hadde landets største dialysesenter.

Ved det medisinske fakultet her var det 260 vitenskapelige ansatte og 500 studenter. De hadde en lang rekke forskningsprogrammer og var særlig aktive innen transplantasjon og in-vitro fertilisering.

HBO var et meget aktivt felt i denne delen av Kina. De hevdet at Guhangzhou med ca 6 millioner innbyggere hadde over 90 kamre. Kammeret ved 1. Teaching Hospital hadde vært i drift siden 1974 og var angivelig det 3. største komplekset i landet, med i alt 26 plasser. Men dette stemmer nok ikke, vi så større anlegg. De hadde over de siste 12 årene utført ca 450.000 behandlinger hos 17.000 pasienter. Dette er en bemerkelsesverdig høy aktivitet, det betyr faktisk at de i gjennomsnitt behandler nesten 5 pasienter pr. behandlingsplass daglig året rundt. Enda mere bemerkelsesverdig er at dette ble utført med en bemanning på 1 professor, 2 leger og 2 sykepleiersker. Her, som mange steder vi var i Kina, ble alle behandlinger utført uten tender i kammeret, dersom pasientene ikke var så syke at de trengte hjelp.

Avdelingen hadde relativt liten erfaring med dekompresjonssyke, men behandlingen var 3,5 ATA i 20 - 60 minutter med 100% oksygen, deretter 2,5 ATA oksygen i 30 minutter, fulgt av luft på 2,5 ATA i 2-3 timer. De hadde angivelig aldri hatt oksygenkramper.

Den største behandlingsgruppen var cerebral ischemi og hjerneslag. De hadde her behandlet ca 5.000 pasienter. Behandlingen ble startet dagen etter slaget, med 2 ATA oksygen i 120 minutter. Totalt fikk pasientene 30 behandlinger. Resultatene var gode ved infarkter. Ved blødninger ventet de i en uke før behandlingen ble startet; her var resultatene mye dårligere.

Kammeret ved First Military Medical Hospital.

De hadde også behandlet over 2000 lukkede hodeskader. Dette var bare pasienter som kunne puste selv, kineserne var her som andre steder meget engstelige for å ta utstyr inn i kammeret og kunne derfor ikke behandle ventilerte pasienter. Pasientene kom hit direkte og ble behandlet i 2 timer på 2 ATA daglig. De fleste pasientene gjennomgikk 36 behandlinger i grupper på 12 med noen dager i mellom. Resultatene her var også gode. Igjen hadde vi problemer med å få noen til å forstå poenget med kontrollerte studier, sannsynligvis vil det i det hele være vanskelig å gjennomføre slike i Kina, da behandlingen er så etablert for mange tilstander.

En annen interessant indikasjon her var astma. De hadde her behandlet ca 400 pasienter. Det virket som de bare hadde behandlet pasienter med moderate plager, men med langvarig sykehistorie (8-10 år). Behandlingen var 2 ATA daglig i 12 dager, noen ukers opphold, og så nye 12 dager. 47% av pasientene ble kvitt sin astma, mens 42% hadde bedring.

Professor Liu Zifan, som var sjef for HBO avdelingen, har skrevet en av de viktigste lærebøkene i HBO i Kina, den kostet USD 10,-. Læreboken har en sammenfatning på engelsk etter hvert kapittel, og gir interessant innblikk i kinesisk HBO behandling. Ved siden av de indikasjoner vi har i Vesten finnes det mange andre, som hodeskader, diabetes mellitus, demens, thyreotoxicose, mavesår, ulcerøs colitt, Parkinson o.l. De nevner gunstig effekt ved behandling av tetanus og har et materiale på 350 tilfeller av virus encephalitt. Mange av disse indikasjonene er dokumentert med flere kinesiske publikasjoner, noen av dem med flere hundre pasienter.

Middagen om kvelden var igjen overdådig, det slo oss igjen og igjen hvor utrolig mye arbeid som legges i hvordan maten ser ut, det er slike kunstverk at en nesten ikke vil begynne å spise.

Dagen etter besøkte vi Nanfang Hospital ved First Military Medical University. Dette var uten sammenligning det flotteste sykehuset vi så under hele turen. Her var det ikke spart på noe, det fantes det nyeste og beste av alt. Sykehuset hadde 1.500 senger og behandlet over 3.000 ambulante pasienter daglig. Sykehuset drev en meget aktiv markedsføring for å få tak i pasienter fra utlandet Dette var for det meste kinesere som ønsket å få behandling i Kina. Hvorfor de ønsket dette var ikke helt lett å forstå. Det virket nærmest som om det var et kulturelt spørsmål mere enn medisinsk tilbud.

I dette sykehuset hadde de også et HBO senter som hadde vært i drift i ca et år, og som behandlet ca 40 pasienter daglig. Det store kammeret (med plass til 30 pasienter) var plassert i en enorm sal, med flislagt gulv, krystall lysekrone og blomster over alt. Alt var skinnende rent og blankpusset. Dette var det eneste kammeret vi så med et stort antall elektriske penetratorer. Allikevel ble det understreket at de aldri tok noe elektrisk utstyr inn i kammeret på grunn av brannfaren.

Ved dette senteret hadde de, ved siden av flere mono-place kamre, flere behandlingsrom for normobar oksygen. Det var flere klasser med varierende luksus i interiøret.

Ca 25% av pasientene her ble behandlet for slag og omtrent like mange ble behandlet for hodeskader. Resten fordelte seg over et utall av diagnoser, over 90, "if you got it, we treat it". Dette var det eneste stedet der kreft var en indikasjon, men angivelig ikke alle former, uten at vi fikk vite noen detaljer. Behandlingene foregikk ved trykk på mellom 2 og 2,5 ATA. Varigheten var vanligvis 40 minutter. Normobar oksygen behandling hadde samme indikasjonsliste som HBO, men var for dem som av forskjellige grunner ikke kunne (eller ville?) gå inn i kammeret. Behandlingen her var 30 minutter gjentatt 3 ganger med 5 minutters luftpusting imellom.

Det var ikke mulig å få noen detaljer om behandlingsresultater herfra, alt var 90% gode resultater. I det hele var dette det mest ukritiske stedet vi var, her var det helt klart lagt opp til en kommersiell utnyttelse av HBO, noe de ofte kombinerte med akupunktur og fysioterapi. De hevdet for eksempel at HBO er en utmerket behandling for søvnløshet og nevroser.

De hadde her ingen komplikasjoner, men ga regelmessig 100 mg Nikkel til pasientene før de ble sendt inn i kammeret, angivelig som profylakse mot oksygentoksisitet.

Når en skal forsøke å vurdere resultater og komplikasjoner er det igjen viktig å tenke på kulturforskjellene. Det er en klar tendens til å svare ja på spørsmål om de gjør det eller det. Det er også en klar tendens til å svare nei på spørsmål om de har noen problemer.

Reisen i Folkerepublikken Kina var slutt og vi skulle reise videre til Hong Kong med tog. Denne togreisen er en reise gjennom et eneste stort byggefelt. Så langt øyet kunne se ble det bygget; hus, fabrikker, kontorer og offentlige bygg. De som hadde vært her før sa at hele denne regionen nå minnet om Hong Kong for 10-20 år siden.

Hong Kong virket nærmest folketom etter Guangzou, men med reklameplakater overalt. Reklamen er overveldende, mens priser på for eksempel elektronikk er omtrent som i London og andre storbyer. Forskjellen er at her finnes alt det nye, det kommer først hit. Det finnes stort rom for å prute, men også store muligheter for å bli lurt. Det var mange historier om folk som kom hjem med tomme kamerahus og computere. En ting var billig, computersoftware. En kjempebutikk, med tusenvis av titler, alt det nyeste til USD 5.- pr. CD-disk. Helt åpent, men angivelig helt ulovlig.

Ellers kryr det av skreddere som lager dress på dagen. Det gjelder å prute. Ifølge ekspertene skal det koste mellom 30 og 50 % av prisen de vil ha deg til å betale.

Flyturen hjem var like lang og ga god tid til å reflektere over hva vi hadde opplevd. De sterkeste inntrykkene var fra en annen kultur og et utrolig spennende og dynamisk samfunn. Kontrastene var enorme, selv på de relativt moderne stedene vi hadde besøkt. Dersom vi tar aktiviteten i Sør-Kina som et tegn på hvilken vei de går, er det ikke vanskelig å tenke seg at Kina kan bli en leder i verden.

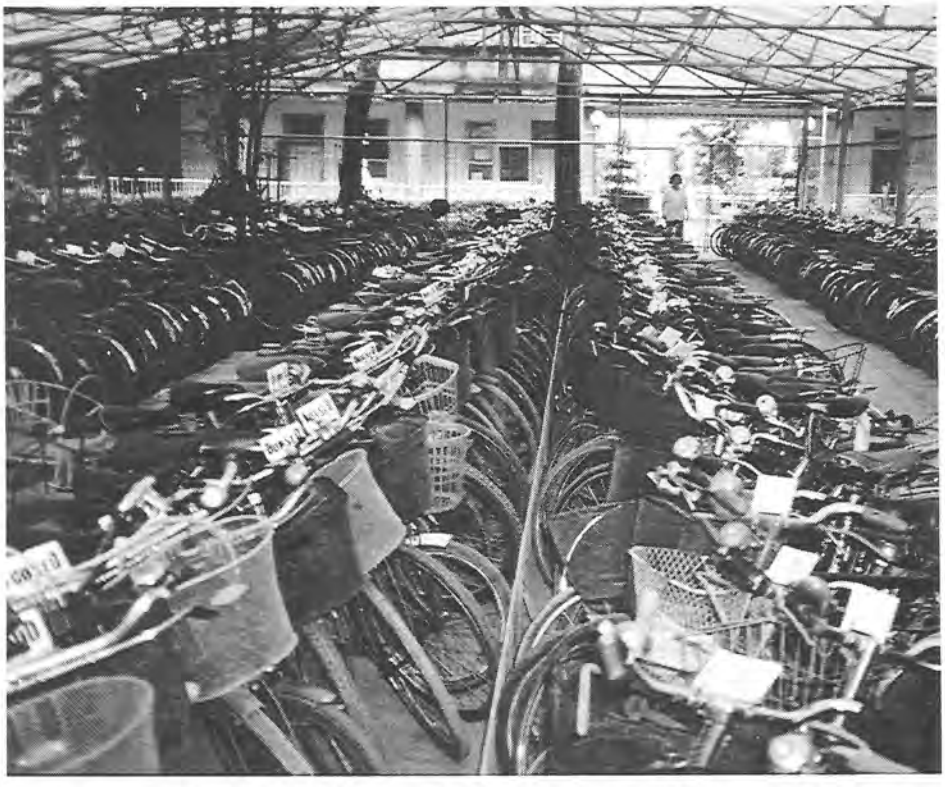
Deres medisin er like kontrastfylt som samfunnet ellers - gammelt og dårlig sammen med hypermoderne utstyr. Bl.a. er det slik at det meste av persontrafikken skjer med sykkel selv om man nok ser en stadig øking av biltettheten. Innen HBO har de en enorm praktisk erfaring. Der vi snakker om hundre pasienter har de erfaring fra tusener. HBO er etablert i de aller fleste sykehus og indikasjonslisten er lang.

Et besøk hos skredderen som viser at kundeservicen er på topp.

Vanskene med å sammenligne med våre resultater er store. Deres kompetanse innen forskning med de metoder vi bruker er meget begrenset. Samtidig er språkbarrieren betydelig, og de fleste har liten mulighet for kontakt med vestlig forskning og medisin. Det er allikevel bemerkelsesverdig at hjerneskader etter ulykker og atherosklerose så ut til å være en indikasjon over alt.

Kineserne viser stor interesse for samarbeide, men dette er ikke enkelt. De kulturelle forskjeller må forståes og taes hensyn til. Mange begrep har en helt forskjellig betydning. Allikevel tror jeg at et slikt samarbeide kan gi betydelige gevinster for begge parter, og jeg er egentlig overrasket over at slike prosjekter ikke er startet.

Vi var en internasjonal gruppe som hadde hatt en stor opplevelse. Dette skyldtes i stor grad vårt eget initiativ. Desverre virket det ikke som at organisasjonen vi reiste med, People to People, helt var forberedt på at det var en gruppe som var sterkt faglig interessert. Dersom det blir en mulighet til en ny reise vil vi være bedre forberedt. Jeg har en god del litteratur og kontakter, dersom noen skulle være interessert. ■



Selv med sykler kan det bli parkeringsproblemer.

ORDLISTE:

in-vitro fertilisering	– prøverørsbefruktning
cerebral ischemi	– O_2-mangel i hjernen
diabetes mellitus	– sukkersyke
demens	– svekkede åndsevner
thyreotoxicose	– en strumasykdom (øket stoffskifte)
ulcerøs colitt	– tykktarmsbetennelse
tetanus	– stivkrampe
virus encephalitt	– virus-hjernebetennelse
penetratorer	– gjennomføringer
monoplace kamre	– uten forkammer (kun ett rom)
monobar oksygen	– oksygen ved atmosfæretrykk
profylakse	– forebyggelse
oksygentoksisitet	– oksygenforgiftning
atherosklerose	– åreforkalkning

Nye produkter:

Kompositttflasker for dykking i vann?

Høytrykksflasker som ikke er laget av metall har vært på markedet lenge, men nærmest som et rent nisjeprodukt. Røykdykkernes krav om et lettere utstyr har imidlertid satt fart i utviklingen. Vi stiller spørsmålet om dette er et produkt som også kan være av interesse for dykking i vann.

Einar Ekvoll, Spiro-Tech AS
Arne-Johan Arntzen, Barotech AS

Utvikling

Høytrykksflasker laget av ikke metallisk materiale er ikke noe nytt. Vi kjenner i hvert fall til at luftflasker produsert av glassfiber/polyester har vært på markedet i ca 40 år. Riktignok ikke som dykkeluftflasker, men anvendt på visse begrensede spesialområder, for det meste til militært bruk.

I løpet av 90-årene har imidlertid interessen for slike flasker fått en ny giv. Dette skyldes flere forhold. For det første det at det foreligger et konkret kommersielt behov. Videre har produksjonsmetoder og utviklingen på materialsiden gjort at et slikt produkt i dag framstår som et meget interessant alternativ til tradisjonelle høytrykksflasker. Ved å benytte karbonfibre kombinert med epoxy har man fått frem et produkt med et overlegent vekt/styrkeforhold. Det er i første rekke til bruk i røykdykkerutstyr at behovet for å spare vekt er spesielt viktig. Jo lettere utstyret er, jo mere krefter kan nyttes til primæroppgaven – nemlig å bekjempe brann. Dessuten vil lettere flasker selvsagt også gjøre det mulig for røykdykkeren å få med seg mere luft og dermed øke innsatstiden.

Da slike kompositttflasker for alvor ble lansert på det sivile markedet for ca fem år siden, hadde man intet formelt regelverk å forholde seg til verken når det gjaldt produksjons- eller testkriterier. Etterhvert er dette blitt et tilbakelagt stadium bl.a. som følge av det nye standardforslaget, Pr EN 12245. Kompositttflasker med polymerkjerne, produsert i henhold til de høyeste krav i standarden vil i prinsippet kunne godkjennes for ubegrenset levetid. For denne type kompositttflasker kreves kun trykkprøving hvert femte år, selv om flaskene brukes i vann. Dykkerflasker for øvrig skal jo trykkprøves annethvert år.

Produksjonsmetoder

Det finnes i dag flere forskjellige typer kompositttflasker. En vesentlig forskjell er valg av kjernemateriale. Kjernen, den indre delen av flasken, kan f.eks. være laget av polymer eller aluminium. Kjernen skal i første rekke sørge for å skape en gasstett beholder, og fungerer dessuten som underlag for karbonfibre og epoxy.

Karbonfibrene legges på med stor nøyaktighet, slik at styrken i materialet utnyttes optimalt. Hele prosessen er selvsagt datastyrt for å oppnå et ensartet produkt med den foreskrevne styrke. For å beskytte flasken utvendig mot slitasje, slik at ikke karbonfiberlaget skal bli skadet, legges det på et ekstra slitelag med glassfiber og epoxy.

Det ser ut til at flasker med plastkjerne vil være å foretrekke fremfor aluminiumskjerne. Årsaken er at sistnevnte kun garanteres en levetid på 15 år. Flasker med plastkjerne, og som for øvrig er produsert i henhold til standarden og testkriteriene kan i prinsippet gis ubegrenset levetid. Det tilsier bl.a. at de skal tåle å trykksettes 12 000 ganger til fullt testtrykk, dvs. 450 bar for 300 bars flasker, uten at det oppstår sprekker eller lekkasjer.

Også for dykking?

Et nærliggende spørsmål, siden vi omtaler produktet i Dykkenytt, er derfor om dette har noe for seg når det gjelder vanlig dykking. Så lenge dykkeren befinner seg under vann vil vekten av flaskesettet som regel være av underordnet betydning fordi det allikevel nesten alltid er nødvendig å kompensere med ekstra vekter for å få en tilnærmet nøytral oppdrift. Et lett flaskesett betyr således bare at det må kompenseres med ekstra bly, et velkjent tema fra diskusjonen om stål- kontra aluminiumsflasker, bare det at her blir vektforskjellen ennå større i forhold til stålflaskene.

Er det da i det hele tatt mulig å forsvare bruken av kompositttflasker til dykking ut fra rene operasjonelle eller økonomiske kriterier? Vi kan i hvert fall foreløpig slå fast at Forsvaret har funnet noen nisjer hvor de mener at produktet har sin berettigelse og har på bakgrunn av det gått til anskaffelse. Foreløpig er det dykkerne på minejaktfartøyene og i Forsvarets spesialkommando som er utstyrt med kompositttflasker. Dessuten har Redningsselskapet anskaffet slike. For spesialkommandoen var det vektproblemene under vann som gjorde utslaget. Der hvor dykker og røykdykker skal bruke samme apparat kan det selvsagt også være gode grunner for å satse på kompositttflasker.

Prisen avgjør

Fortsatt er nok anskaffelsesprisen den største hindringen for en større spredning av produktet blant dykkere. Vi kan regne med at prisen foreløpig ligger på minst det dobbelte av hva tilsvarende stål- eller alumimiumsflasker vil koste. Selv om man sparer noe på færre trykkprøvinger vil ikke det på noen måte oppveie en så stor prisforskjell. Om flaskene i praktisk bruk vil vise seg å ha lengre levetid enn stål er det foreløpig for tidlig å si noe bestemt om. Mange har imidlertid erfart at hverken stål- eller aluminiumsflasker har ubegrenset levetid, og særlig ikke dersom man slurver med vedlikeholdet. Får man mye fuktighet eller kanskje særlig dersom man får sjøvann inn på flaskene vil levetiden bli sterkt begrenset. Dette gjelder også flasker som er laget av såkalt "sjøvannsbestandig aluminium".

Jo lettere - jo bedre?

Selv om vekten av flaskesettet synes å spille en underordnet rolle så lenge dykkeren befinner seg under vann, kan det allikevel tenkes at den kan ha en viss sikkerhetsmessig betydning. I en nødsituasjon der det er nødvendig med ekstra oppdrift vil man med kompositttflasker kunne kvitte seg med større vekter uten å måtte gi slipp på flaskesettet. Dette gjøres ved at flaskesettet har en egen droppvekt som kompenserer for oppdriften, og som lett kan slippes i en nødsituasjon.

Det er naturligvis også enklere å håndtere luftflasker på land når de er lette. Særlig når de skal bæres langt for å fylles. Da behøver man selvsagt ikke å dra på droppvekten. Ved større flaskesett vil dette være et vesentlig moment.

Kan man utvikle bedre og rimeligere produksjonsmetoder er det på ingen måte utenkelig at prisen en gang i framtiden kan komme ned på et nivå hvor kompositttflasker kan ta en større del av dykkermarkedet. Foreløpig må vi nok regne med at dette kun er et nisjeprodukt for relativt spesielle forhold i dykkesammenheng. ■

Rekompresjon i sjø

Rekompresjon i sjø, som behandling for trykkfallssyke, har vært et omdiskutert emne i mange år. Likevel - praksis har stort sett vært begrenset til de "tekniske" dykkermiljøene og utvalgte grupper i Oceania. Mye tyder på at vi nå skal få en fornyet debatt omkring dette. Artikkelen beskriver grunn for, teknisk gjennomføring av og problemene med rekompresjon i sjø. Artikkelforfatteren legger ikke fingrene mellom i sin personlige konklusjon.

Jan Risberg, NUTEC

Bakgrunn

Begynner du å gå lei diskusjonen omkring teknisk dykking? Solodykking? Penetrering av "jomfruelige vrak"? Dyp luftdykking? "Rebreathere"? Jeg forstår deg på mange måter. Mange, meg selv inkludert, tenderer til å være monomant opptatt av det tekniske ved dykkingen. Jeg kan ikke love noen snarlig endring - snarere tvert i mot. Det er nemlig en ny "greie" under oppseiling - bare forbered deg! Vi snakker om rekompresjon i sjø. Dette var i sin tid fattigmannsbehandling. Den gang kamrene var få, kommunikasjonene dårlig og menn var menn. Vi går først og fremst en generasjon tilbake i tid. Du hadde i realiteten ikke så mange alternativer hvis du fikk trykkfallssyke på et fjerntliggende dykkested uten trykkammer: Dykkeren måtte "ned igjen", og påfallende ofte gikk problemene over.

US Navy setter behandlingen i system ved å inkludere den i selve "Bibelen": US Navy Diving Manual. Ledsagende tekst til tabellen presiserer begrensningene, farene, komplikasjon og det snevre anvendelsesområdet. Rekompresjon i sjø, eller *In-Water-Recompression* (IWR) har senere blitt brukt først og fremst av dykkere/fiskere i Hawaii, Australia og i det tekniske dykkermiljøet.

Mye tyder på at vi står overfor en ny diskusjon vedrørende IWR. På årsmøtet til den sørøstasiatiske hyperbarmedisinske foreningen (SPUMS) 1997, ble emnet tatt opp i betydelig bredde. Det norske tekniske dykkermiljøet har alltid vært oppmerksom på alternativet, men nå ser det ut til at også nye fritidsdykkermiljøer har fanget interessen. Ikke minst varsler et eget symposium under årets UHMS konferanse at dette virkelig er tema i tiden. La oss se på hvordan det gjøres.

Indikasjoner og gjennomføring

IWR er indisert ved trykkfallssyke (TFS). La meg med en gang presisere at jeg ikke kjenner *noen* som hevder at IWR bør erstatte konvensjonell rekompresjonsterapi (trykkammerbehandling) hvis trykkammer er tilgjengelig på stedet eller i umiddelbar nærhet. De fleste tilhengerne av IWR mener at dette bør brukes når det er *lang* transporttid til trykkammer. Det er ingen alminnelig enighet om kontraindikasjoner mot IWR. Det er en løpende debatt (se også under) om personer med bevissthetspåvirkning eller nedsatt allmenntilstand bør utsettes for IWR, likeledes om risikoen for hypotermi og haiangrep (sic!) ved langvarig opphold under vann.

Flere metoder

De tre best kjente metodene for IWR er utarbeidet i USA, Australia og Hawaii. Figur 1-3 gir en *oversikt* over profilene, men kan ikke på noen måte erstatte de fullverdige prosedyrene. De skriftlige prosedyrene gir bl.a verdifull veiledning i hvordan profilen skal endres hvis dykkeren blir dårligere, komplikasjoner oppstår osv. Alle metodene forutsetter bruk av oksygen (kontinuerlig) fra 9 meter til overflaten.

Som det fremgår er den australske og amerikanske prosedyren relativt like, mens Hawaii-metoden forutsetter en dyp kompresjon (til 50 meter) i begynnelsen. Dybden til denne kompresjonen bestemmes av pasientens symptomer: Dykkeren skal komprimeres til symptomene forsvinner + 9 meter (maks 50 meter) - bunntiden på denne maksdybden er 10 minutter, deretter gradvis oppstigning til 9 meter. Den Australske metoden forutsetter helmaske og kommunikasjon, Hawaii-metoden anbefaler bruk av helmaske mens USN metoden er tiltenkt dykkere som behersker bruken av lukkede oksygenapparat. Alle prosedyrene forutsetter at en meddykker (som puster luft) skal følge pasienten. Den australske metoden og Hawaii-metoden forutsetter at det er lagt ut et bunntau (evt fritthengende dekompresjonstau) og at det skal være tilstrekkelig oksygen og reserve luftflasker tilgjengelig.

Hva er problemet?

Hva er problemet med IWR? De teoretiske problemene er mange - tilhengerne hevder at de hovedsakelig *er* teoretiske og ikke av praktisk betydning - jeg skal komme tilbake til det senere. La oss se på de viktigste innvendingene:

Oksygenkramper. Risikoen for oksygenkramper er betydelig. Gjeldende prosedyrer for USN begrenser eksponeringstid på 20 fot (6,1 meter) til 240 min og på 30 fot (9,1 meter) til 80 min. I Donalds omfattende arbeider for å beskrive oksygenforgiftning (Donald 1992) refererer han kramper hos 2 av 20 dykkere som puster 100% O_2 i våttank på 30 fot (9,1 meter) i hvile, (etter hhv. 43 og 48 min), I en annen serie observerte han varselsymptomer (kvalme, lepperykning, svimmelhet) hos 5 av 18 dykkere på 25 fot (7,6 meter) med arbeid (etter 28, 42, 54, 54 og 60 min). Legg til en senket krampeterskel pga. nevrologisk trykkfallssyke, nedkjøling, immersjon + + + og risikoen er *stor*.

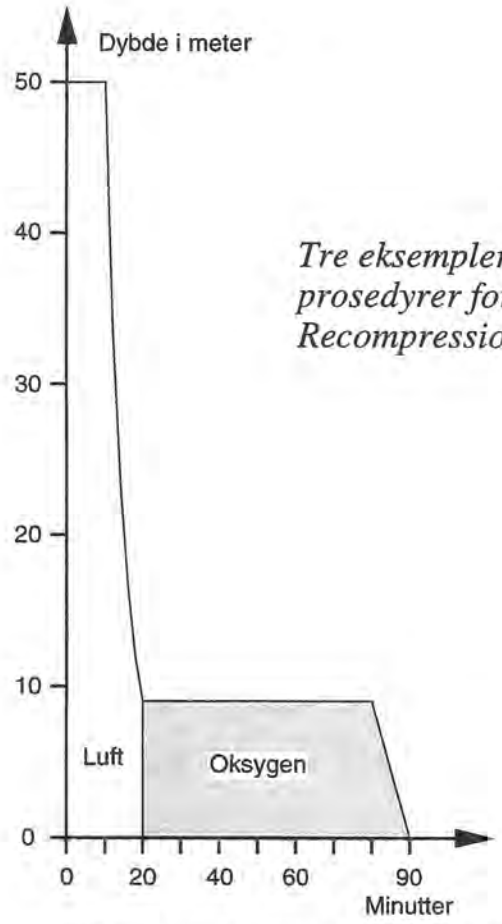
Nedkjøling. Prosedyrene varer fra 90 til 250 minutter. Det er *lang* tid i *kaldt* vann. Dykkeren har begrenset evne til å bevege seg (og dermed opprettholde kroppsvarmen).

Medisinske komplikasjoner. Bevissthetstap, brekninger, forverring av trykkfallssykens symptomer og/eller allmenntilstand. Alt dette vil selvsagt være vanskelig å takle under vann.

Manglende mulighet for overvåking. Under vann er det i praksis umulig å overvåke utviklingen av skaden/sykdommen eller foreta mer omfattende undersøkelser (ethvert symptom hos dykkere *må* ikke nødvendigvis skyldes trykkfallssyke, gassemboli eller andre tilstander som krever rekompresjon.)

Manglende medisinsk oppfølging. Jeg frykter en situasjon hvor tilsynelatende vellykket IWR gjør at pasienten ikke tar kontakt med lege. Egenbehandling og ansvar for egen helse er vel og bra, men diagnostikk og oppfølging av trykkfallssyke bør overlates til kvalifiserte leger.

Tilhengerne av IWR mener at det ovenstående først og fremst er teoretiske innvendinger og at "mange" har brukt IWR uten komplikasjoner overhode. I et omfattende materiale (Farm et al 1986) er det referert 525 tilfeller av IWR utført av fiskere på Hawaii. Ca 88% ble "helt bra" og ytterligere ca 10% ble



Tre eksempler på kjente prosedyrer for "In Water Recompression" (IWR)

Fig 1. "Hawaii metoden" for rekompresjon i sjøen.

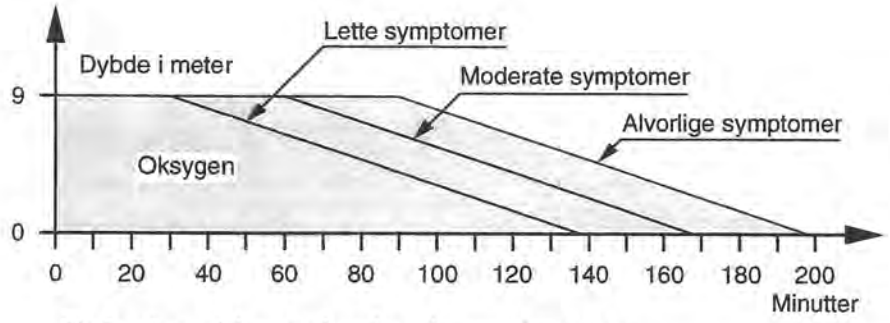


Fig 2. Australsk prosedyre for rekompresjon i sjøen.

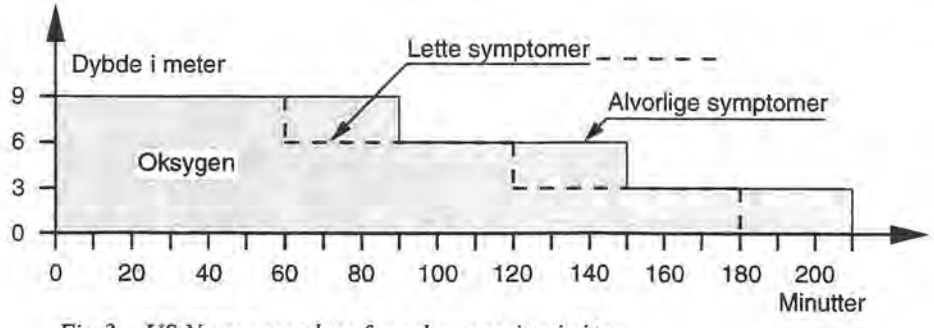


Fig 3. US Navy prosedyre for rekompresjon i sjøen.

så bra at de ikke hadde behov for ytterligere behandling. Pyle refererer i et nylig arbeid (Pyle og Youngblood 1997) 14 kasuistikker med IWR - både med luft og oksygen som pustegass. Sluttresultatet ble "bra" i de aller fleste av disse, selv om det også refereres en kasuistikk hvor tre dykkere omkom under vann. Jeg vil likevel ikke underslå at noen av kasuistikkene klart indikerer en god effekt av IWR-behandlingen.

Vitenskapelig dokumentasjon

Dette blir fort unnagjort: Så langt jeg kjenner til er det overhode *ingen* vitenskapelig dokumentasjon for effekten av IWR behandling, holdbare studier av komplikasjonsfrekvens eller sammenligning av sluttresultat hos dykkere som ble behandlet med overflateoksygen og dykkere behandlet med IWR.

IWR har fått en viss utbredelse i spesielle strøk av verden hvor transporttid til trykkammer er lang (Stillehavet, De karibiske øyer, Hawaii) samt hos en del av de "tekniske dykkerne". I Norge er transporttid til trykkammer forholdsvis kort - de fleste steder av landet kan nåes innen 2 timer fra en helikopterbase.

Konklusjon

Jeg vil ikke fordømme bruken av IWR i eksotiske strøk med transporttider til trykkammer hinsides hva vi er vant til. Det er også mulig at det i Nord-Europa *kan* være plass for IWR for tekniske dykkere med mye kunnskap, godt utstyr og lang erfaring. Men for øvrig vil jeg altså fraråde IWR fordi:

1. Det mangler stadig bevis for at IWR er mer effektiv enn overflateoksygen.
2. Potensielle komplikasjoner til IWR behandling er så store at de kan forverre sluttresultatet, endog medføre død, sammenlignet med å avvente situasjonen (med 100% O_2 på overflaten!) til endelig trykkammerbehandling kan settes i gang.

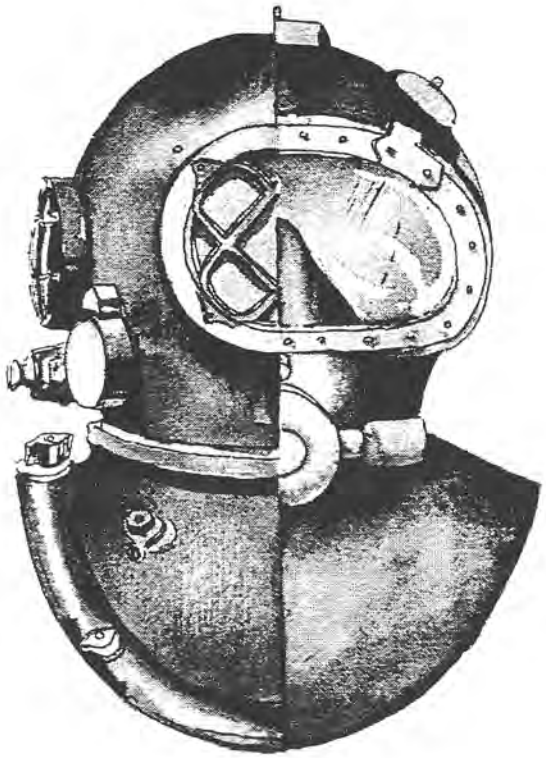
Siste ord er *garantert* ikke sagt om denne saken!!! ■

Referanser:

DONALD, K. Oxygen and the diver. Worcs., UK: The SPA, 1992.

FARM, F.P. JR, HAYASHI, E.M., BECKMAN, E.L. Diving and decompression sickness treatment practices among Hawaii's diving fishermen. Honolulu, Hawaii: University of Hawaii Sea Grant College Program, 1986; Sea Grant Technical Paper UNIHI-SEAGRANT-TP-86-01.

PYLE, R., YOUNGBLOOD, D. In-water recompression as an emergency field treatment of decompression illness. SPUMS Journal 1997; 27(3):154-69.



Dykkerseminaret 1998

24 og 25 november

Blir det dykkerseminar i år også? Dykkenytt retter spørsmålet til Anne Gurd Lindrup på Nutec.

– Ja, det blir det, og vi er allerede godt i gang med å planlegge årets seminar. Vi synes det arrangementsmessig fungerte meget bra i Bergen Kongressenter i fjor og har bestilt der i år igjen for tirsdag 24 og onsdag 25 november.

Har du noe nytt å fortelle om årets seminar?

– Vi kommer til å satse på at årets seminar også skal få et bredest mulig internasjonalt innslag, og vil i den forbindelse ha simultanoversettelse fra norsk til engelsk.

På fjorårets seminar brukte vi ganske mye tid på å se oss tilbake. Tror du det tok for stor del av programmet?

– Fjoråret var nok litt spesielt i så måte. Det at dykkeseminaret feiret 10 års jubileum syntes vi var en god anledning til å stoppe litt opp og betrakte utviklingen.

Hvordan blir programmet i år – har det kommet inn noen ønsker om tema eller annen tilbakemelding?

– En del tilbakemelding får vi etter hvert seminar, og vi prøver selvsagt å ta disse signalene til etterretning. Enkelte har pekt på at de synes innleggene er for korte, og at dette gir for liten tid til fordypning og spørsmål. Hvor lang tid vi skal gi kommer selvsagt an på temaet, men vi vil denne gangen prøve å gi noe mere tid der vi tror det vil være av interesse.

Hva blir hovedtema på årets seminar?

– Det er nok litt tidlig å gå ut med konkrete titler i dag. Vi får i stedet komme tilbake med mer detaljer i neste Dykkenytt.

AJA

Vi har alt når det dreier seg om kommunikasjon og varme

Din totalleverandør av profesjonelt dykkerutstyr

JHT kabelbaserte dykkertelefoner
BLUELIGHT 12 v 50 watt halogenlampe
SEAVISION digitalt dybdemonitoreringssystem
AQUABEAM undervannsbelysning
FIBRON umbilicals/luftslanger og kabler
GATES tørrdrakter
SMP brenneutstyr
BLUE varmesystem
ATLANT blyrigg/harness
BLUEAIR dykkerpaneler
SOUTHERN OCEANICS trykkamre
Sertifisering av utstyr samt luftanalyser

Ring oss og be om tilbud neste gang du skal anskaffe utstyr – det lønner seg!

http://www.blaavannet.no

Blaavannet as, Sandefjord, tlf. 33 45 86 30

Baltikum ruster til "minekrig"

Som et forsvar mot en eventuell invasjon fra NATO ble det under den kalde krigen lagt ut et stort antall sovjetiske sjøminer langs den baltiske kyst. Denne trusselen ønsker man å fjerne. Estland, Latvia og Litauen ruster seg derfor til "krig" mot miner i eget farvann – men de mangler minedykkere til å gjøre jobben! Her kommer Sjøforsvarets Dykker- og froskemannskole inn, og vil som et ledd i Partnership for Peace konseptet spille en nøkkelrolle ved å bistå med dykkerutdannelsen.

Arne-Johan Arntzen, Barotech AS

Etter at den kalde krigen var over og Sovjet trakk seg ut av Baltikum satt disse landene tilbake med et forsvar som var meget sterkt redusert og i full oppløsning. De manglet det meste, både av materiell og personell.

Et av de store problemene man i dag står over for er hva som skal gjøres med det meget store antall sjøminer som ligger utenfor kysten. De baltiske landene mangler både personell og materiell for selv å kunne starte en minerydding. Det er imidlertid bestemt at Norge skal yte sitt bidrag ved i første rekke å utdanne dykkerpersonell fra de baltiske landene på Dykker- og froskemannskolen.

For å få vite litt mer om dette prosjektet tok Dykkenytt kontakt med sjefen på Dykker- og froskemannskolen, orlogskaptein Steinar Holm. Vi spør derfor Holm om hva som er bakgrunnen for det som nå skal skje.

– Bakgrunnen for dette er at Norge, sammen med 10 andre land, under konseptet Partnership for Peace skal bistå i oppbyggingen av en felles baltisk minerydderskvadron – det såkalte BALTRON-prosjektet. Norges bidrag blir i første rekke å gi dem en dykkerutdannelse. De øvrige landene som deltar i prosjektet er Belgia, Danmark, England, Finland, Frankrike, Nederland, Polen, Sverige, Tyskland og USA.

Betyr det at de skal gå minedykkerkurs her?

– Nei – det som foreløpig er planlagt er at 12 mann, fire fra Estland, fire fra Latvia og fire fra Litauen skal gjennomgå et kurs tilsvarende vårt skipsdykkerkurs. I tillegg skal to fra hvert land gis dykkerlederkurs, mens de resterende elevene fortsatt er med som objekter på dykkerlederkurset. Derved får de ytterligere dykketrening.

De har med andre ord ingen dykkeerfaring når de kommer hit. Hva slags bakgrunn har de egentlig?

– Det stemmer at de ikke har dykket før. De kommer fra de respektive landenes mariner, og minst to fra hvert land skal være befal.

Dykking er jo litt spesielt. Hva om det viser seg at de ikke passer til dette?

DFS har assistert de baltiske landene med uttak av personellet. De er uttatt iht. de fysiske og medisinske kravene som vi stiller i Norge. I tillegg er de intervjuet, ved hjelp av tolk, for å finne ut om de har de riktige holdningene til denne utdannelsen. For øvrig går den avtalen vi har bl.a. ut på at dersom de ikke holder de medisinske eller sikkerhetsmessige krav i relasjon til dykkingen vil de bli sendt hjem.

Når starter de opp her?

– De kommer hit den 14 april, dvs. med en gang etter påske, og skal være her til og med 5 juni – i alt åtte uker.

Hvordan løser dere språkproblemene?

– Alt vil foregå på engelsk. Men engelsk er jo ikke deres sterkeste side, derfor har de blitt sendt på et 6 måneders intensivkurs i engelsk. Selv har vi oversatt det nødvendige undervisningsmateriellet til engelsk. Bare det har vært et relativt omfattende arbeid. Vi har for sikkerhets skyld fått litt assistanse til å finne frem til de helt korrekte engelske uttrykkene innen dykkerterminologien fra det engelske Forsvarets dykkerskole i Portsmouth.

Betyr dette arbeidet at dere må forskyve eller sløyfe egen kursaktivitet?

– Nei, det har ikke vært nødvendig. Dette har vi visst om i lang tid og har planlagt deretter. Vi har og fått midler til å bruke en del overtid på forberedelsene, så dette skal gå bra.

De skal nå læres opp med bakgrunn i Sjøforsvarets rutiner og utstyr. Hva skjer når de kommer tilbake?

– De vil blir utstyrt med tilsvarende komplett dykkerutrustning som de bruker på kurset. Videre blir de opplært i våre sikkerhetsrutiner og får med seg denne dokumentasjonen tilbake. Da kan de benytte dette slik de ønsker, og kan selvsagt tilpasse det til egne behov, dersom de har spesielle ønsker.

Når vil de selv kunne starte egne operasjoner?

– Det er selvsagt langt igjen etter at de har fullført den grunnleggende dykketreningen hos oss. Men allerede i august i år vil BALTRON delta i en mineryddingsøvelse med navn "Open Spirit" med to fartøyer fra hver av de tre nasjonene.

Men fortsatt er de uten dykkeapparater som egner seg for minerydding. Sjøforsvaret går jo nå over til nye blandingsgassapparater. Er våre gamle apparater utslitt?

– Vi har vært inne på tanken om at de kanskje kunne overta vårt gamle utstyr, men har kommet til at det egentlig er en dårlig løsning. Hovedårsaken til at vi skifter ut våre blandingsgassapparater av type FGT 1 er at vi har problemer med vedlikeholdet. Da tror vi det er en dårlig løsning at de overtar våre problemer.

Du sa innledningsvis at noe minedykkerutdannelse fikk de ikke her. Hvor skal de få den, og når kan de egentlig begynne å gjøre den oppgaven de er tiltenkt, nemlig å rydde miner?

– Vi må vel bare innse at de har en ganske lang vei å gå før de er fullt operative. De vi skal utdanne vil være kjernen i en fremtidig minedykkertjeneste. Hvordan de skal skaffe seg den nødvendige utrustning og spesialkompetanse er vel foreløpig ikke avklart.

Har landene selv noe oversikt over hvor mange miner som er lagt ut, og eventuelt kart over hvor de ligger?

– Det vet jeg ikke, men det dreier seg om et meget stort antall. Jeg tviler på at de har kart over minefeltene.

Er det mulig at de kan få noe hjelp fra Russland?

– Det tviler jeg også sterkt på. Da Sovjet trakk seg ut tok de med seg det de kunne, og resten ødela de. De til og med senket fartøyer de ikke selv ville bruke, så samarbeidsklimaet der er neppe det beste.

Dykkenytt kan bare ønske DFS og deres utenlandske elever til lykke med de oppgavene de har foran seg og håpe at de med tiden vil nå de langsiktige mål de har satt seg. ■

Det dykkes fortsatt offshore!

Oljeselskapene har i flere år hatt det som en klar policy å terminere dykkingen i norsk sektor av Nordsjøen innen år 2000. Bakgrunnen var kanskje i første rekke å demonstrere at dybden ikke var et problem med tanke på å utvikle nye felter på dybder hvor dykkerassistanse var utelukket. Man har nå klart å bevise at dykkeren kan unnværes. Men da er også tiden kommet til å tenke fornuft og økonomi, og dykkeren er fortsatt aktuell, og vil sannsynligvis være det i overskuelig fremtid. Denne lille oversikten fra noen av aktørene viser at dykkeaktiviteten fortsatt er levende.

* *

Phillips Petroleum Company Norway (PPCoN)

Operasjoner i 1997

PPCoN hadde et relativt høyt aktivitetsnivå hele året. Det startet med en metningsoperasjon i januar som var konstruksjonsarbeid i forbindelse med Ekofisk II utbyggingen. På dette fartøyet var det ei ny klokke som ble forsinket i installasjonsfasen og som medførte en del problem i starten (1996).

I april/mai gjorde vi en konstruksjonsjobb med luftdykking på Ekofisk hotellet. Det var i forbindelse med oppgraderingsarbeider på brannvannssystemet. Vi brukte lettbåt med forsyningsfartøy som moderskip. Statoil brukte samme fartøy og mannskap for å gjøre en jobb på Draupner.

I juni startet konstruksjonsarbeidene med de nye rørledningene for Ekofisk II utbyggingen og dette pågikk til i midten av september. Til denne jobben ble det brukt to fartøy. Det ble utført 1 hyperbarisk sveis.

Innledningsvis ble det brukt 4 timers vanntid. Vi gikk deretter over til 6 timers vanntid, med en innlagt drikkepause halvveis. Dette var en løsning som dykkerne var fornøyd med og som gav høy effektivitet.

Statistikk for 1997

Luftdykking:

Antall dykk:	28
Tid i vann:	16 timer

Metningsdykking:

Antall klokkeløp:	394
Klokkeløpstid:	2219 timer
Tid i vann:	3167 timer
Tid i klokke:	3305 timer
Tid i habitat:	187 timer
Antall metninger:	108
Tid i metning:	1586 døgn

Problemer

Vi hadde et alvorlig uhell med personskade. Det var en luftslange som røk på dekk.

Vi hadde problemer med reservepustesystemet (SLS) som gjorde at tilliten til systemet ble satt på prøve.

Vi hadde også problemer med kommunikasjonssystem til dykkerne. Det har både et sikkerhetsmessig aspekt, samt at det reduserer effektiviteten på operasjon.

Det var også planlagt en metningsjobb i november/desember, men denne ble utsatt til januar 1998.

Planlagte operasjoner i 1998

Mars/april: Metningsdykking i forbindelse med Ekofisk II utbyggingen.

Juli/august: Metningsdykking i forbindelse med Ekofisk II utbyggingen. Tre fartøy vil være i aktivitet i hele august med tilkobling av de nye rørledningene til de eksisterende. Vi tar sikte på å benytte en fjernstyrt stengeplugg for å muliggjøre fortsatt produksjon på nedstrømssiden av sveisestedet. ■

Per Løvstuhagen og Bjørn Venn

* *

Norsk Hydro

Norsk Hydro hadde ingen petroleumsrelatert dykking i 1997. For 1998 ser det imidlertid lysere ut. Inspeksjonsdykket som skal utføres hvert annet år skal gjennomføres i juli 1998. Inspeksjonen skal dekke alle Hydros plattformer:

- Oseberg A, B og C
- Brage
- Troll B
- Heimdal. (Hydros nyervervelse som vi skal inspisere sammen med ELF)

Dykkedybden blir mellom 14 og 90 msw. Utførende dykkerselskap er Stolt-Rockwater J.V. og fartøyet blir DSV Seaway Pelican. ■

Odd Pedersen

* *

Statoil

Travelt i fjor

1997 har vært et travelt år for Statoils faglag for bemannede undervannsoperasjoner. Tre store planlagte utbyggingsprosjekter samt en rekke mindre ikke planlagte jobber har medført mer enn tredobling av dykkeaktiviteten i forhold til 1996. De tre store prosjektene var:

Zeepipe IIB; hvor man sveiste rørsammenkoblinger av Zeepipeledningen ved Draupner, midline og utenfor Kolsnes. Arbeidet ble utført av «Regalia».

Visund; flensede rørsammenkoblinger i forbindelse med Visundutbyggingen. Arbeidet ble utført av «Seaway Pelican».

Norfra; leggestøtte og støtte under nedgraving av rør, samt installasjon av stigerør på Draupner og sammenkobling

av rør og riser.

I tillegg ble det utført mye overflateorientert dykking i forbindelse med to «overvannssammenkoblinger», samt ved inntrekking av røret på stranden i Dunqerque. Stigerørsinstallasjon og hyperbarsveiser ble utført fra «Regalia». Dykkearbeidene i forbindelse med «overvannssammenkoblingene» bestod i å feste en rekke store oppdriftselementer til rørene, samt løftewirene slik at rørendene kunne løftes over vannflaten fra henholdsvis 18 msw dybde i fransk sektor og 33 msw i nederlandsk sektor. Oppdriftselementene ble etter fullført sveis, fjernet på samme måte. Arbeidene ble utført fra henholdsvis «Castoro 10» og «Bar Protector».

Av ikke planlagte oppdrag kan nevnes sveising av sprekk på «Veslefrikk», reparasjon av nett på Heidrun og reparasjon på «Yme Beta». Der har også vært utført en god del anleggsdykking på kaianlegg; Kårstø, Kolsnes, Mongstad og Kollstø, samt på Vestre Bokn i forbindelse med trasé for Europipe II som skal gå fra Kårstø til Balzeområdet i Tyskland. En del tall:

- Manntimer i metning: 40.000
- Manntimer i vann (totalt): 3.500
- Overflateorienterte dykk: 1.150

Tilsvarende tall for 1996 var henholdsvis 14.800, 1.050 og 118.

Stor aktivitet også i år

For 1998 vil også aktiviteten bli stor. Tre større prosjekter skal gjennomføres også i år, nemlig:

Ekofisk omløp; med en rekke sveiste rørsammenkoblinger. Arbeidet blir delt i to faser og skal utføres fra «Regalia».

Jotun Hot-Tap; der Jotun skal tilknyttes Statpipeledningen ved den såkalte «brat-tap» metoden, dvs uten å stenge ned ledningen. Her er det «Seaway Pelican» som skal gjøre jobben.

Europipe II; arbeidet her skal utføres fra «Regalia» og tar til sent på året, nærmere bestemt i desember. Det skal utføres hyperbarsveiser like utenfor Kollstø, samt en midline sammenkobling. I tillegg blir det en del leggestøtte, testing og en «overvannssammenkobling» like utenfor Tyskland.

Det skal også utføres dykking i forbindelse med Statoil Danmarks installasjoner på SIRI-feltet i dansk sektor, samt at man har startet planlegging av aktiviteter i forbindelse med fjerning av Tommeliten-feltet der produksjonen stenges ned tidlig på høsten i år.

Som en ser, faglag for bemannede undervannsoperasjoner har nok å henge fingrene i også i 1998. «Dykkerløs» er vi ennå ikke. ■

Einar W. Svendsen

* *

Stolt Comex Seaway A/S

Utførte operasjoner i 1997

Av operasjoner som ble utført i Stolt Rockwater Joint Venure regi i 1997 kan nevnes:

Operasjon Zeepipe IIB: Denne operasjonen ble utført fra MSV «Regalia», og hadde som oppgave å koble sammen rørledningen fra Kollsnes til Draupner. Den ble utført med PRS systemet og sveisingen fra stigerør på Draupner til rørledning ble foretatt først. Draupner har en dybde på ca 80 msw og sveisingen av ekspansjons sløyfe ble foretatt med to sveiser. Etter Draupner sveisen ble det foretatt en «midline» sveis på ca 150 msw uten bruk av mellomstykke. Dette var mulig ved å løfte rørledningen opp i en sløyfe høyt nok til at det var rør igjen hvis en reparasjon var nødvendig og vi måtte kutte tilbake. Siste sammensveisingen ble foretatt utenfor Kollsnes på ca 175 meters dyp. Total varighet for Zeepipeoperasjonen var fra 20 mars til 16 mai.

Operasjon NORFRA: Norfra er eksport rørledningen fra Draupner til Dunkerque i frankrike med en diameter på 42 tommer. Operasjonen ble utført i to omganger:

1. Stigerørsinstallasjonen og
2. Innsveising av ekspansjonssløyfe til stigerør og rørledning.

Stigerørsinstallasjonen ble utført ved hjelp av MSV «Regalia» med hele stigerørets lengde (110 meter) installert i en enhet med forankringsklamper påmontert stigerør. Den ble tredd inn gjennom plattformen og hengt av i en struktur som tillot stigerøret å rotere om opphengspunktet. Stigerøret kunne deretter legges mot plattformen slik at dykkerne kunne montere klampene fast rundt dedikerte forankringspunkter på plattformen. Ekspansjonssløyfen ble fraktet ut og installert av MSV «Regalia». Det ble brukt PRS sveiseutstyr og to sveiser ble foretatt nært inntil Draupner plattformen på ca 80 meter.

Operasjon Visund Tie In til Gullfaks A: Denne operasjonen inkluderte oppkobling av en 16 tommers linje fra penetrator i stigerørsskaftet på ca 70 meters dyp og videre fem flens sammenkoblede rør over domen og vertikalt ned langs betong tanken og utover sjøbunnen over kryssende linjer til ekspansjonssløyfen. Operasjonen ble utført av DSV «Seaway Pelican». Selve dykkeroperasjonen krevde stor planlegging med hensyn til forandring av dybder i forhold til bodybde.

Operasjoner utført i Allianse regi: Phillips Petroleum Company Norway (PPCON) har inngått en avtale med Coflexip Stena Offshore ASA, Rockwater og Stolt Comex Seaway ASA, såkalt Ekofisk Alliance.

Gjennom denne avtalen ble det utført flere dykker operasjoner fra de respektive morselskapene. Det ble generelt utført forberedelsesaktiviteter til selve «By-Pass» operasjonen som skal utføres i 1998. Dette innebærer oppkobling av stigerør til de nye plattformene 2/4X og 2/4J. Det ble utført en hyperbar sveis på Ekofisk i 1997 i tillegg til flere flens forbindelser som forbereding på hovednedstengning i 1998. Totalt ble det utført over 30.000 metningstimer i Allianse prosjektet i 1997. Dette er eksklusiv den siste operasjonen som MSV «Regalia» utførte for Amoco i slutten av fjoråret og begynnelsen på dette året.

Planlagte operasjoner i 1998

Ekofisk By-Pass: Ekofisk By-Pass er det prosjekt som vil være størst i 1998. Det skal utføres sveiseaktiviteter både fra Allianse prosjekt og Stolt Rockwater Joint Venture for Statoil for å koble sammen nytt rørsystem med eksisterende. Denne operasjonen er veldig fartøysintensiv og krever svært mye planlegging for å få alle operasjonene til å klaffe.

Operasjon Hot Tap Jotun Statipe: Denne operasjonen er den første i sitt slag på norsk sektor. Det er utført 3 tidligere Hot Tap operasjoner på UK sektor. Operasjonen går ut på å sette et habitat over en gass linje i full produksjon, og sveise inn en T-forbindelse med isolasjonsventil, for deretter å fjerne habitat med påfølgende montering av kjernesag. Kjernesagen sager hull i ledningen med fullt trykk og en har derved etablert en ny tilkobling til eksisterende ledning.

Avslutningsvis ser en for seg omtrent det samme aktivitetsnivå i 1998 som i 1997 når det gjelder total metningstimer, ca. 100.000+ timer. ■

Joar Gangenes

Kompresjonsevaluering

Ragnar J. Værnes, Nutec

Kompresjon til dyp større enn 180 meter kan gi symptomer og tegn på Høytrykks Nervesyndromet (HPNS). Studier har vist at hurtige kompresjoner til dyp større enn 152 meter kan gi HPNS med symptomer som svimmelhet, kvalme/oppkast, skjelving, EEG forandringer, nedsatt mental yteevne og dårlig søvn med mareritt. Både symptomer og tegn blir mer uttalte ved hurtige kompresjoner og på større dyp, men selv ekstremt sakte kompresjoner har i noen tilfeller ført til uttalt HPNS.

Mer systematiske studier har vist at kompresjonshastigheten er relatert til grad og intensitet av slike symptomer. Spesielt har det vist seg at sakte kompresjoner avbrutt av flere stopp reduserer markert HPNS og andre kompresjonsrelaterte problemer.

Dette prinsippet, en kompresjonsprofil med flere stopp, spesielt i «sensitive dybdeområder» var grunnlaget for kompresjonsprofilen til 360 meter i «Frame Agreement for Diving Operations - Medical Aspects». Denne kompresjonsprofilen er utviklet gjennom NUTECs erfaringer med de eksperimentelle og operasjonelle kompresjonsprofilevalueringene som systematisk ble utført og internasjonalt publisert fra NUTEC siden 1980.

I «Frame Agreement for Diving Operations - Medical Aspects» stilles det krav til evaluering av kompresjonsrelaterte problemer for dykking dypere enn 180 meter. En slik evaluering skal skje gjennom standardisert testing med et «HPNS Feltbatteri» hvor dykkeren ikke får starte arbeid i vann før han fungerer mentalt og motorisk innenfor visse kriterier, og at han ikke rapporterer symptomer over en viss alvorlighetsgrad. Dette HPNS Feltbatteriet og ovennevnte profil ble blant annet brukt ved 52 manndykk til 220 meter i forbindelse med «Tie In» på Gullfaks C. I dette tilfellet måtte kun en av dykkerne ha en utvidet observasjonsperiode etter ankomst bodybde før han fikk starte arbeidet i vann.

Formålet med prosjektet «HPNS Monitoring» i Dykk 1998 (se artikkelen til Kåre Segadal) var å teste ut prosedyrene og vedlikeholde kompetansen til å teste og vurdere kompresjonsrelaterte problemer. Dette skulle gjøres gjennom følgende tiltak:

1. Opplæring av dykkere og kammerpersonell om HPNS og andre kompresjonsrelaterte symptomer og tegn, og evaluering av disse
2. Opplæring av dykkerne i testing med HPNS Feltbatteriet
3. Innhenting av baseline resultater ved overflatetrykk og
4. Testing og evaluering ved på bodybde i henhold til operasjonsmanual.

Feltbatteriet bestod av følgende tester: Tremor (Skjelving), Håndgrepsstyrke, Vurderingsevne og Oppfattelsesevne («Perseptuell hurtighet»). I tillegg ble dykkeren sjekket gjennom noen enkle nevrologiske tester for balanse og motorisk koordinasjon. Til slutt skulle dykkeren vurdere egne symptomer gjennom en standard symptomliste.

Som forventet hadde ikke dykkerne uttalte kompresjonsrelaterte problemer på 100 meters dyp. Noe symptomer ble, som ved tidligere dykk registrert, men resultatene lå langt under de grenseverdier som fører til forlenget observasjonstid før klokkeløp. Noen av symptomene som hostebyger og løs mage kunne nok tilskrives andre faktorer enn de rent trykkmessige. Prosedyremessig fungerte batteriet i henhold til forutsetningen: Lett å administrere med påfølgende evaluering av resultatene som var til disposisjon for vakthavende lege senere på dagen. ■

Lite dykkerskader

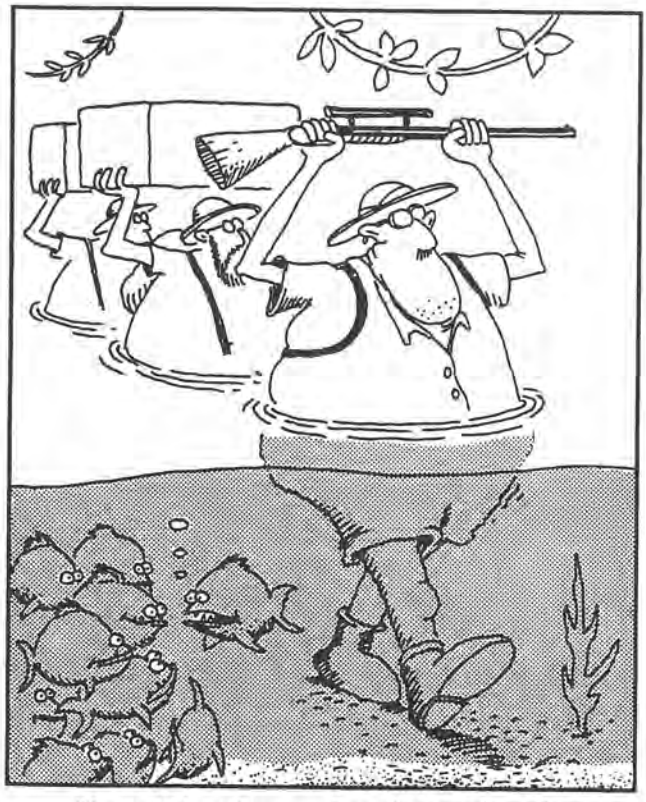
En undersøkelse med tittel "Helseeffekter hor anleggsdykkere" konkluderer med at dykkere som jobber ned til 50 meters dyp på anleggsarbeide innaskjærs i Norge, tar liten skade av jobben.

Rapporten er et resultat av en undersøkelse av 20 dykkere i Norges to største entreprenørfirma, Selmer ASA og Veidekke ASA. Undersøkelsen er finansiert av NHOs Arbeidsmiljøfond, og Statens Arbeidsmiljøinstitutt har stått som prosjektansvarlig. Leder for prosjektet har vært bedriftslege Bente Ulvestad hos Selmer ASA.

Yrkesgruppen har en tendens til å høre dårligere på venstre øre enn på høyre øre, men undersøkelsen viser at hørselen er generelt bedre enn for støyutsatte arbeidere i verkstedindustrien.

I hovedsak hadde dykkerne gode prestasjoner. Man fant imidlertid lette, subkliniske effekter i form av langsommere reaksjonstid og noe svakere prestasjoner på oppgaver som er følsomme for lett påvirkning av nervesystemet. Disse utfallene har ingen praktisk betydning for den enkelte dykker, men de gir indikasjon for en lett påvirkning på nervesystemet som mest sannsynlig kan tilskrives eksponering for dykking.

Som kontrollgrupper for undersøkelsen har man benyttet anleggsarbeidere ved Gardermoen og elever ved Norsk Yrkesdykkerskole. ■



"Just nibble at first . . . But when you hear them yell 'Piranha' – go for it."

Rapport fra Seksjon for hyperbarmedisin

Leif Aanderud, Haukeland sykehus

Behandlinger ved DFS i 1997

Seksjon for hyperbarmedisin har, i samarbeid med Sjøforsvarets Dykker- og froskemannsskole, behandlet i alt 41 dykkere for trykkfallssyke. Blant disse var det 39 sportsdykkere. Dette er et noe lavere tall enn for fjoråret.

Det er for øvrig et stadig økende antall av nevrologisk trykkfallsyke – i alt 26 tilfelle – hvorav to hadde arteriell gassemboli. Alle tilfelle av neverologisk trykkfallssyke blir for øvrig utredet og fulgt opp av Nevrologisk avdeling på Haukeland sykehus.

I tillegg til behandlingen av trykkfallsyke, som normalt dirigeres til DFS, ble det i fjor også gitt HBO behandlinger til 27 pasienter som trengte øyeblikkelig hjelp av følgende årsaker:

- Blodpropp i netthinnen 5
- Gassgangren 1
- Akutte hudsår 11
- Forsinket bruddtilheling 1
- CO-forgiftninger 6
- Brannskader 2
- Transplantert hudlapp (sirk.problemer) 1

Behandlinger på Nutec i 1997

På Nutec har behandlingsaktiviteten økt betydelig etter at man tok det store kammeret i bruk. Det har resultert i 234 behandlede pasienter. Disse fordeler seg på følgende områder:

- Stråleskader i hode/halsområdet 71
- Stråleskader i tarm/blære/bekken 60
- Fot- og leggsår 44
- Osteomylelitt og manglende beintilheling 23
- Kroniske fistler ved Crohns sykdom 13
- Andre indikasjoner 23

Dette representerer egentlig 2 945 enkeltbehandlinger når man regner antall pasienter, ganget med antall behandlinger pr pasient. Allikevel er kapasiteten på kammeret ved Nutec på langt nær utnyttet. Dette fordi seksjonen av økonomiske grunner måtte redusere behandlingsaktiviteten i høstsemesteret og i desember kun behandle pasienter som trengte øyeblikkelig hjelp. Ventelisten er derfor dessverre steget til ca 100 pasienter ved årsskiftet.

Virksomhet i 1998

For i år har vi planer om å opparbeide en innsatsfinansiert økonomi, slik at vi kan sikre en kontinuerlig drift hele året. Videre ønsker vi å fortsette våre kliniske, dyreeksperimentelle og basale forskningsprosjekter. Vi vil og søke om å få innkjøpt et enmanns trykkammer til bruk for intensivpasienter. For øvrig er det positivt at seksjonen fra november i fjor har fått tilført en 50% overlegestilling, eksternt finansiert for 3 år. ■

Nytt fra Norsk Baromedisinsk Forening

Nytt styre

På årsmøtet i Norsk Baromedisinsk Forening den 5 desember 1997 ble det valgt nytt styre. Styrets sammensetning er nå:

Formann	Einar Thorsen
Nestformann	Arvid Hope
Sekretær	Hans Petter Roverud
Kasserer	Bjørn Kahrs
Styremedlemmer	Per Vangsøy, Greta Bolstad
Varamedlemmer	Svein Eidsvik, Linda Stuhr
Valgkomite	Jan Risberg, Linda Stuhr
Revisor	Ragnar Værnes

Møteplan for 1998

Som tidligere år planlegges det fire møter i løpet av året. Det har nærmest blitt tradisjon at minst ett av møtene legges utenfor Bergen. Greta Bolstad har foreslått at høstmøtet legges til Trondheim, og Per Vangsøy er forespurt om å arrangere et møte i Oslo, Gjerne i samarbeid med andre institusjoner som f.eks. Norsk forening for undervannsteknologi, Flymedisinsk institutt eller andre. Den foreløpige møteplanen blir således:

Fredag 27 mars	Kommandantboligen, Gravdal, Bergen
Mai – juni	Sted og tid ikke fastsatt, eventuelt Oslo
September	Sintef Unimed, Trondheim
Fredag 4. des	Årsmøte, Nutec, Bergen

Medlemsmøte 27 mars 1998

Som det fremgår av artikkelen på side 20 i dette Dykkeytt, gjennomførte Nutec nylig et metningseksperimentaldykk til 100 meter. Flere prosjekter var knyttet opp mot dette dykket og Nutec vil presentere disse på formiddagsbolken av møtet. Etter lunch blir det blant annet tatt opp temaer som har stått på venteliste fra tidligere møter. Program:

0930 – 1000	Kaffe/te
1000 – 1005	Åpning v/formannen dr.med Einar Thorsen
1005 – 1200	Eksperimentaldykk («hundremeterdykket») på Nutec januar 1998 1. Hovedstudie: Trykkvandringer og gassbobler v/spesialist Kåre Segadal 2. Operasjonelle aspekter 3. Tilleggsstudier (kompresjon/HPNS; balansefunksjon, lungefunksjon; væskebalanse; nevrologi; evt. andre)
1200 – 1300	Lunch
1300 – 1330	Helikopterulykken på Nornenfeltet v/superintendant D. Thorvaldsson
1330 – 1350	Argon som varmeisolerende gass i tørrdrakt v/dr.med Jan Risberg
1350 – 1400	Pause
1400 – 1420	«Bounce»dykk til 80 meter i Sjøforsvaret v/kapteinløytnant Morten A. Høvik
1420 – 1440	Årsstatistikk dykkerulykker v/overlege dr.med Leif Aanderud
1440 – 1500	Kasuistikk v/komkapt. Svein Eidsvik
1500	Møtet avsluttes ■

Offshoredykking i 1997

Oljedirektoratet utarbeider en årsrapport over omfang, hendelser og ulykker for den dykkingen de er tilsynsmyndighet for. Som vanlig trykker Dykkenytt et utdrag av denne rapporten.

Jon Arne Ask, Oljedirektoratet

Dykkeaktivitet

Fra 1992 til 1996 har det vært en gradvis reduksjon i omfanget av bemannede undervannsoperasjoner (BUO) på norsk sokkel. I 1997 var det imidlertid, som figurene viser, en markert økning i BUO sammenlignet med 1996 sesongen.

I 1997 ble det foretatt 527 overflateorienterte dykk og 870 klokkeløp med ca 101 000 manntimer i metning. Dette er omtrent en ti dobling av overflateorientert dykking, og en tre dobling av metningsdykking i forhold til 1996.

Gjennomsnittlig klokkeløpstid for metningsdykking var i 1997 på 5,0 timer, som er 1,4 timer mindre enn i 1996. Gjennomsnittlig metningsperiode var på 14,1 døgn en økning på 1,7 døgn fra året før. Gjennomsnittlig vanntid for overflateorientert dykking i 1997 var på 1.3 timer, som er omtrent det samme som i 1996.

Dykkeaktiviteten har vært utført fra 9 ulike fartøyer/innretninger og har i hovedsak bestått i konstruksjonsarbeid der Amoco, Elf, Hydro, Phillips Saga og Statoil har vært operatører. Dette arbeidet har i det vesentlige vært knyttet til sammenkoplinger av rørledninger og til assistanse ved installasjon av strukturer. Det forventes en ytterligere økning i dykkeaktiviteten i 98 sammenlignet med 97 sesongen.

Skadeoversikt

Figurene viser og en oversikt over antall hendelser som er rapportert til Oljedirektoratet i årene 1986-1997 i forbindelse med dykkeaktiviteten. Hendelsene er inndelt i kategoriene nestenulykke, personskade og dødsulykke. Personskade er her definert som et tilfelle som krever medisinsk behandling, førstehjelp eller medfører fravær inn i neste 12 timers skift. Av fig. 1 fremgår

Fig. 1 Hendelser ved metningsdykking

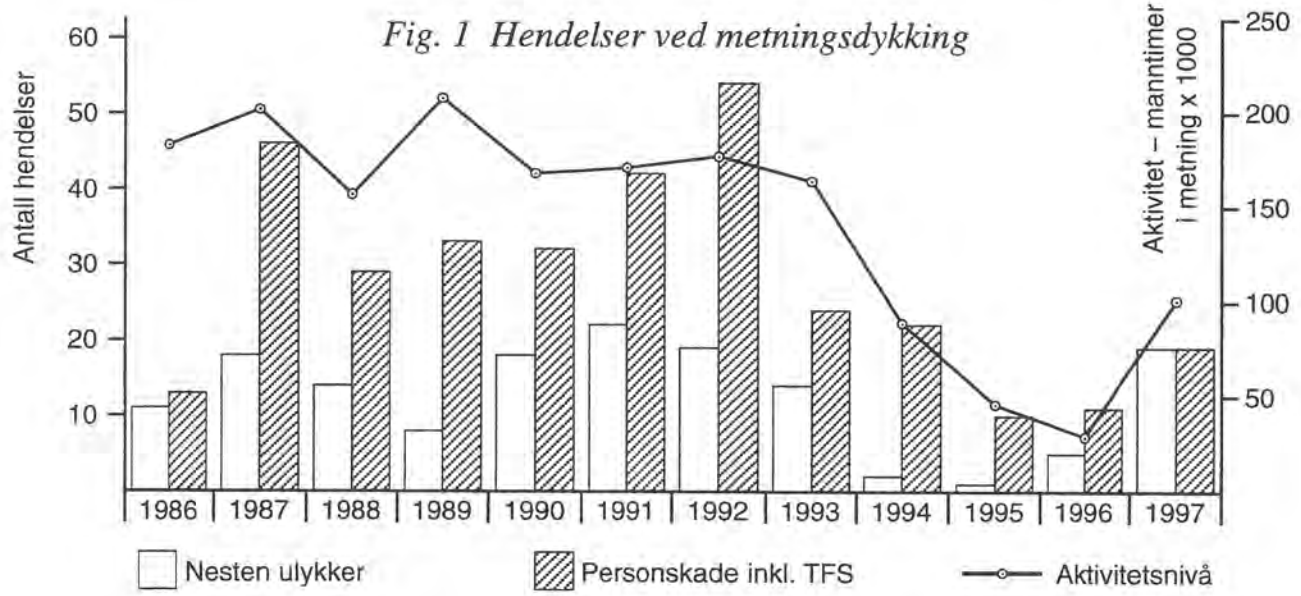


Fig. 2 Hendelser ved metningsdykking

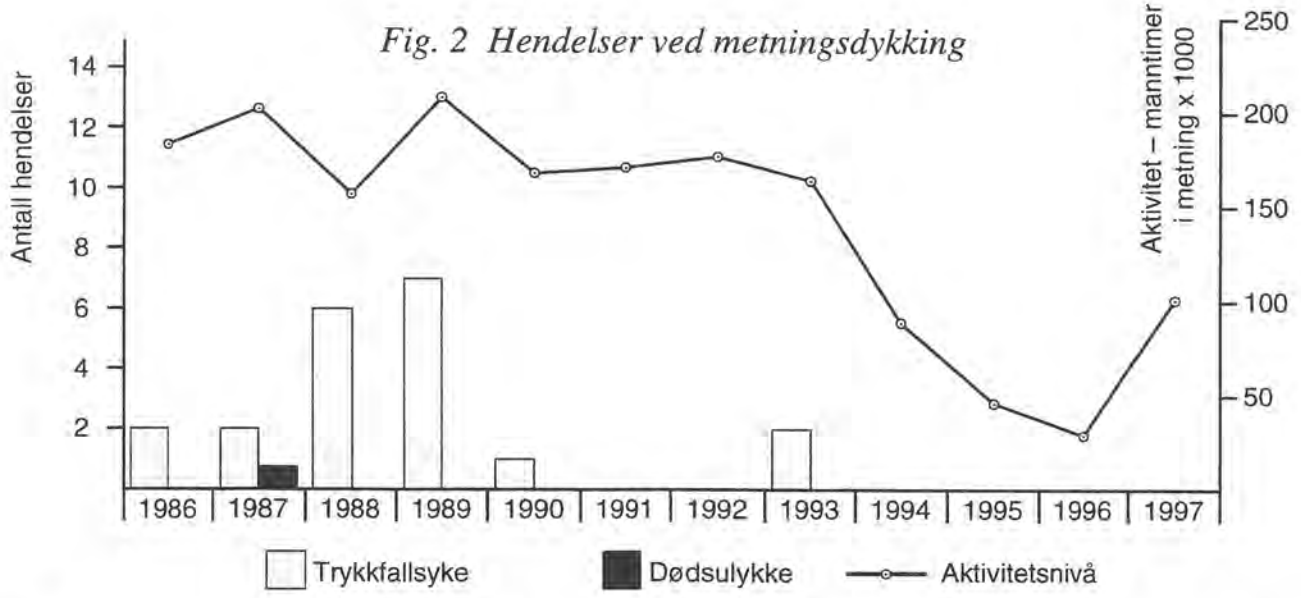
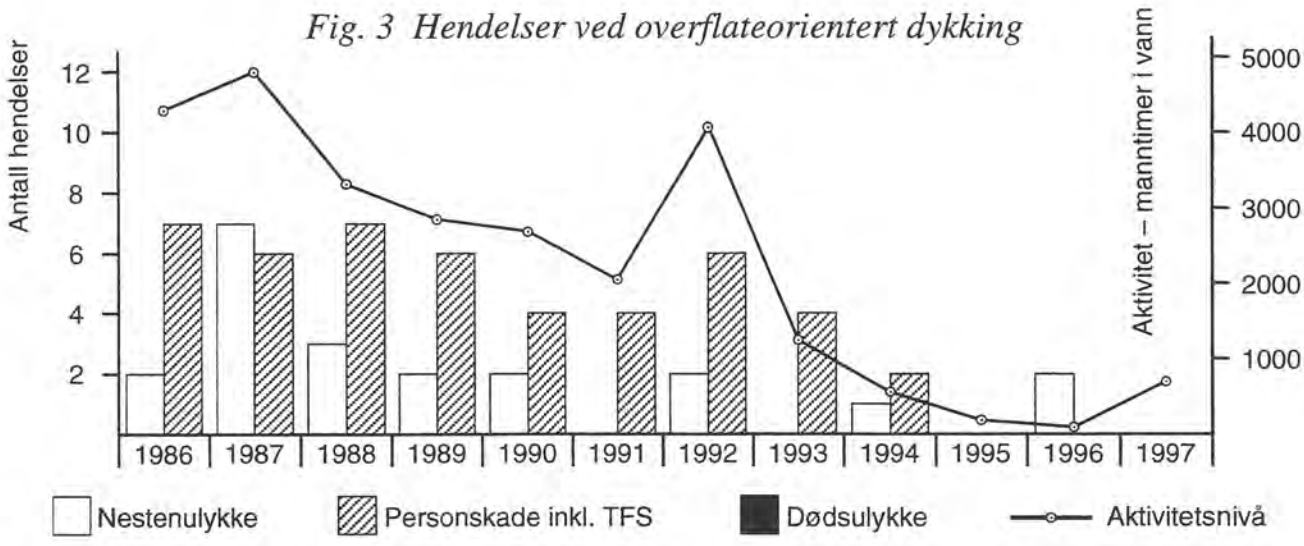


Fig. 3 Hendelser ved overflateorientert dykking

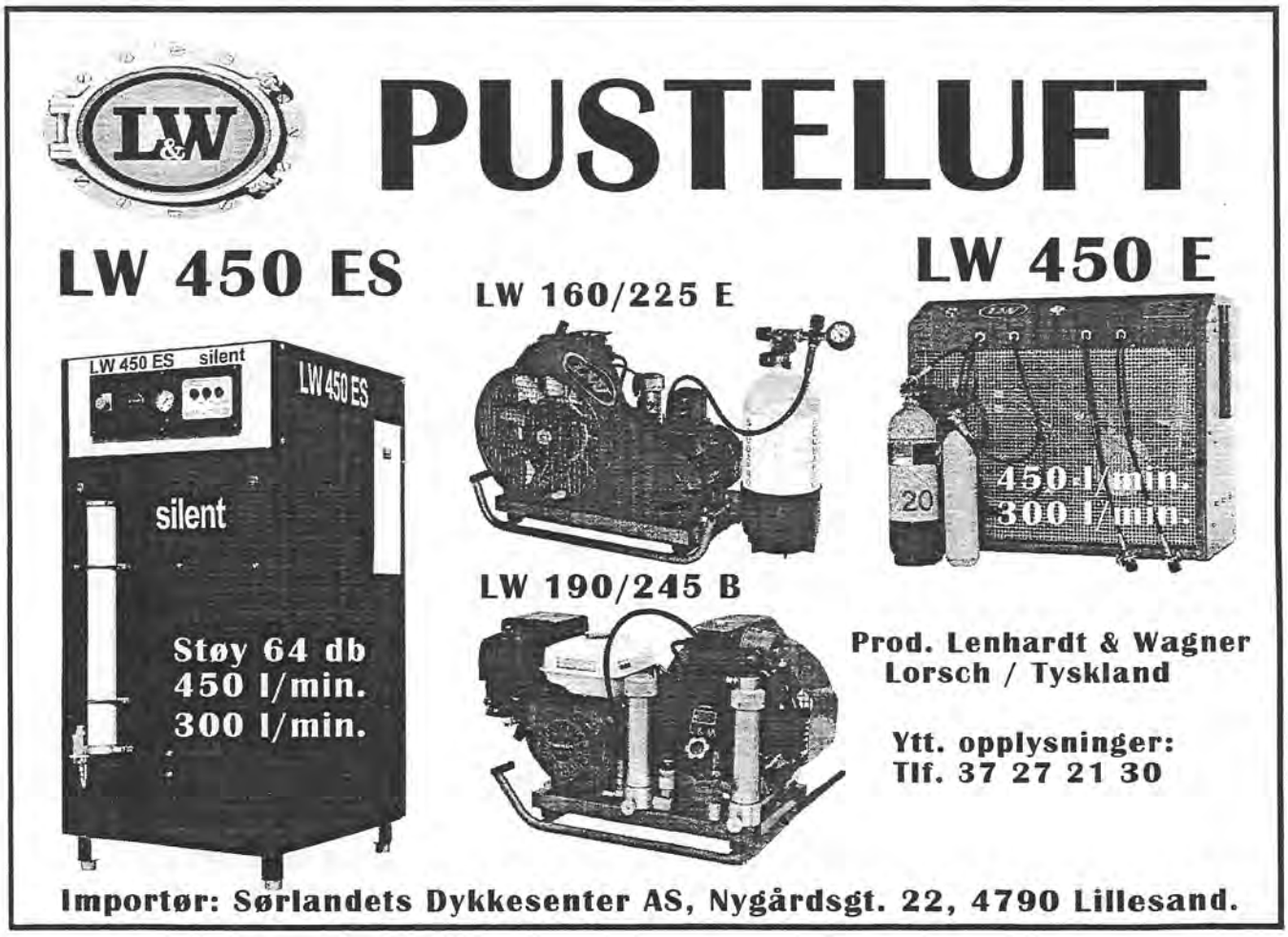


det at antall rapporterte ulykker ved metningsdykking økte i 97 i forhold til 96, i noenlunde overensstemmelse med økning i aktivitetsnivået fra 96 til 97. Av de 19 rapporterte personskadene ved metningsdykking i 1997 er ingen av alvorlig karakter. De fleste (11) er ytre øregansinfeksjoner og hudinfeksjoner.

Når det gjelder alvorlige ulykker ved metningsdykking, som for eksempel dødsulykker og trykkfallsyke, har det vært en betydelig bedring i de senere årene. Det har vært registrert to tilfelle av trykkfallsyke siden 1991, og ingen tilfeller av trykkfallssyke de tre siste årene. Dette skyldes sannsynligvis utvikling av bedre operasjonelle prosedyrer og dekompresjonstabeller i den senere tid.

Det er registrert en markert bedring av nestenulykkesrapporteringen de siste årene. I 1997 ble det rapportert like mange nestenulykker som personskader ved metningsdykking. Dette kan ha sin årsak i fokusering på dette under familiarisering av dykkere i de senere år. En god nestenulykkesrapportering kan avdekke trender og medføre forebygging av fremtidige personskader.

Av de 19 rapporterte nestenulykkene ved metningsdykking i 97-sesongen, er 6 karakterisert som alvorlige, tre av disse betegnes som svært alvorlige. ■



Kammerbrann i Italia, ti omkom

En brann i et trykkammer for hyperbar oksygenbehandling i Milano i Italia i oktober i fjor resulterte i at samtlige i kammeret, ni pasienter og en sykepleier omkom. Myndighetene har lagt lokk på saken til undersøkelseskommisjonen har avsluttet sitt arbeide, men hovedtrekkene er allikevel kjent, og ble presentert på et møte i Norsk Baromedisinsk Forening i desember i fjor. Et spørsmålet det er naturlig å stille seg er i hvilken grad dette angår oss og dykkeentreprenørenes kamre.

Arne-Johan Arntzen, NBU

Kammerbrannen i Milano

Noen husker kanskje et lite oppslag i avisene i høst om at ti personer omkom i en brann i et trykkammer i Milano i Italia. En slik hendelse setter naturlig nok en støkk i mange, og man spør seg hvordan noe slikt kunne være mulig. Det er ikke til å unngå at ryktene går, spesielt fordi myndighetene av hensyn til etterforskningen har lagt lokk på hele saken.

Medisinsk oksygenbehandling er meget utbredt i Italia og i store del av Europa for øvrig, hvor man har mange hundre kamre som er i daglig bruk for medisinsk behandling på en rekke forskjellige indikasjoner. For hele dette miljøet må det utvilsomt komme som en overraskende og lite hyggelig påminnelse om et potensielt faremoment som vel de fleste anså for å være under betryggende kontroll.

Det var derfor med stor interesse mange så frem til årsmøtet i Norsk Baromedisinsk Forening i desember i fjor hvor professor Alessandro Marroni ga en redegjørelse for det man hittil antok om hendelsesforløpet. Han var ikke selv med i undersøkelseskommisjonen, men hadde allikevel fått tilgang til det materialet som forelå frem til da. Men siden kammeret var helt utbrent var det meget vanskelig å rekonstruere hvorledes brannen egentlig oppsto.

Brannen startet under nedkjøring til behandlingsdybden som skulle være 14 meter. Da antennelsen skjedde befant kammeret seg på mellom 8 og 9 meters dybde, og det sies at oksygeninnholdet i kammeratmosfæren var på ca 23 %. Tallet er imidlertid noe usikkert. Det er også en viss usikkerhet om hvor nøyaktig oksygenmåleren var.

Brannen startet hos en person som skulle puste fra en hette som tres over hodet. En slik hette har en tynn gummikrage som tetter rundt halsen. Vedkommende puster således ikke fra noen maske, men får tilført en jevn strøm av oksygen. Overflødig oksygen føres ut av kammeret på samme måte som for maskesystemet. Vedkommende hadde ennå ikke fått på seg hetta, men satt med denne i fanget. Det strømmet således oksygen fritt ut.

Et helt vesentlig og ganske utrolig moment i det hele var at vedkommende hadde tatt med seg en håndvarmer inn i kammeret; antagelig av den typen hvor varme oppstår ved katalytisk forbrenning. Man mener at det var den som startet brannen, da man antok at det hadde samlet seg opp en ganske høy oksygenkonsentrasjon rundt denne. Ved vanlig atmosfæretrykk og de normale 21 % oksygen vil en slik håndvarmer brenne kontrollert.

Det ble observert et lysblaff der vedkommende satt. I kammeret ble det ropt at det var brann. Oksygentilførselen ble avstengt. Brannen spredte seg etter relativt kort tid, og ga stor røykutvikling, noe som gjorde at man ikke kunne observere hva som skjedde.

Brannslukningssytemet med vann virket ikke til tross for at det nylig var overhalt. Temperatur og trykk steg. Man prøvde å ta ned trykket så raskt som mulig, men det tok tid. Da trykket endelig var nede hadde den høye temperaturen bevirket at det ikke var mulig å få åpnet døren før ca 25 min etter at brannen hadde startet.

Oksygen og brannfare

Oksygen er i seg selv ikke brennbar, men det er en nødvendig bestandel ved enhver forbrenning. For å starte en brann må man ha brennbart materiale, oksygen og en antennelseskilde. Klarer man å eliminere en av disse tre grunnleggende faktorene blir det ingen brann. Men i praksis lar det seg som regel ikke gjøre å fjerne en av disse med 100 % sikkerhet. Den beste måten å sikre seg på vil derfor være redusere alle tre så langt det med rimelighet kan gjøres.

I luft ved vanlig atmosfæretrykk har vi alle en viss erfaringsmessig forståelse av hvor lett forskjellige materialer lar seg antenne og eventuelt slukke. Endrer vi oksygeninnholdet i lufta har vi ikke lengre den samme erfaring for hvor lett det er å starte eller slukke en brann. Man trenger ikke å senke oksygenprosenten så mye før det blir nærmest umulig å brenne de fleste normalt brennbare stoffer. På den annen side skal man heller ikke øke oksygeninnholdet i lufta så mye før en brann vil utvikle seg på en helt annen og langt voldsommere måte. Siden de fleste ikke har noen praktisk erfaring på dette området er det heller ikke så lett å forestille seg hva som skjer under en slik brann. Tilsvarende virkning, men i langt mindre grad, får vi også dersom vi øker trykket, men fortsatt har et normalt oksygeninnhold, dvs. 21 %.

Tidligere branntilfeller

Selv om branner i trykkammer er meget sjeldne har det vist seg at de vanligvis utvikler seg uhyggelig raskt og at det som regel medfører at de som befinner seg inne i kamrene omkommer.

To amerikanske marinedykkere omkom og en tredje ble alvorlig forbrent da det oppsto brann i et kammer ombord i et av US Navys dykkefartøyer i 1945. Dette skjedde på 40' mens de pustet oksygen.

Ulykken førte til en rekke forbedringer og sikkerhetstiltak. Til tross for det omkom ytterligere to amerikanske marinedykkere i en brann i et kammer på US Experimental Diving Unit i 1965. Dybden denne gang var 60' og kammeratmosfæren besto av 27% oksygen, 36,5% nitrogen og 36,5% helium. Man fant ut at antennelsen sannsynligvis skyldtes en lokal oppvarming i en "scrubber"-motor.

Brannen i Apollokapselen to år senere hvor tre astronauter omkom står vel også friskt i minne hos mange. Her har vi kun nevnt noen få tilfeller, men det er dessverre mange flere. Marroni kunne for eksempel fortelle at det i den senere tid har vært ikke mindre enn fire kammerbranner, foruten den i Milano, hvor årsaken kunne spores tilbake til håndvarmere som var tatt med inn i kammeret.

Angår dette oss

Man kan spørre om dette angår oss; og med det mener jeg i første rekke norske dykkerfirma som har trykkamre. Jeg

har ikke til hensikt å male en viss mann på veggen, men det må allikevel være lov til å spørre om de rutinene vi har er gode nok, og om den sikkerhetsmessige kvaliteten på materiellet tilfredsstiller dagens krav.

Det er flere veier å gå for å øke sikkerheten. Man kan f.eks. gå over til kun å benytte brannsikkert tøy og brannsikre tekstiler av enhver art der det skal nyttes. Videre kan man fjerne alle elektriske kilder inne i kammeret som har stor nok effekttilførsel til at det kan dannes større gnister eller oppstå relativt høye overflatetemperaturer. Det kan og monteres avansert automatisk brannvarslings- og slukningsutstyr. Man kan forby alt brennbart materiale i kammeret som f.eks. bøker og aviser. Et annet felt det kan gjøres mye på er kvalitetssikring av de rutinene man har.

Man kan ramse opp en rekke tekniske forbedringer som tilsynelatende vil øke brannsikkerheten og som i utgangspunktet kan synes "kjekt å ha". Virkeligheten er imidlertid en annen fordi tilgjengelige ressurser vil sette sine egne begrensninger. Derfor er det viktig å finne ut hvilke tiltak som er mest kosteffektive. I et slikt regnestykke kan man ikke bare ta hensyn til hva en eventuell materiellanskaffelse koster i innkjøp. Det er vel så viktig å se hva dette medfører av praktiske komplikasjoner i forbindelse med drift og vedlikehold gjennom lengre tid.

Praktisk brannforebyggelse

Personlig er jeg ikke i tvil om at man får mye mer igjen for innsatsen ved å forebygge med gode rutiner istedenfor å anskaffe dyrt materiell som skal løse problemet etter at en brann er oppstått.

La oss starte med oksygenet. Det er en selvfølge at man har et system som sikrer at utåndet oksygen føres ut av kammeret. Det er og viktig å kunne kontrollere hvilken oksygenprosent man har for å kunne oppdage eventuelle lekkasjer, enten disse stammer fra selve oksygenanlegget eller dårlig tilpassede masker. Dette er for øvrig et krav som ikke fremgår direkte av dykkeforskriften. Kalibrering av O_2 måleren burde neppe by på problemer da vanlig luft og det oksygenet som brukes til kammeret er gode nok kalibreringsgasser til dette formålet.

Oksygeninnholdet i kammerlufta må kontrolleres med jevne mellomrom; og det må luftes dersom det stiger, og ikke tillates å gå over 23 %. Man må som regel forvente en viss lekkasje fra maskene. En slik lekkasje er svært variabel og kan skyldes at masken har dårlig passform, eller at vedkommende ikke har tatt seg tid til å tilpasse masken godt nok. Ofte er masken for løst tilpasset fordi dette føles mer behagelig for mange.

Anta at man f.eks. har to personer i et kammer med et volum på 5 m3, og de puster oksygen fra maske, og bruker ca 25 l/min hver. Dersom 10 % av dette oksygenet lekker ut i kammeret betyr det 1 % øking av oksygeninnholdet i kammeratmosfæren pr 10 min. Det er neppe uvanlig, men allikevel så mye at man absolutt bør prøve å finne årsaken, og rette på forholdet.

Når det gjelder brennbart materiale burde det ikke være nødvendig å gå til ytterlighetene. Man kommer langt med sunn fornuft og gode rutiner. I første rekke betyr det at man ikke skal ta med seg inn i kammeret annet enn det man har bruk for der og da. Unngå spesielt bunker med aviser og annet lesestoff. Sørg også for normalt godt renhold, spesielt under gulvplatene. En påminnelse om å tømme lommene bør inngå i den faste rutinen.

Til slutt har vi mulige antennelseskilder. Det første man ofte tenker på er belysningen. Utvendig belysning gjennom lysstaver er utvilsomt å foretrekke.

Dersom oppvarming skjer med innvendig elektrisk ovn er dette noe man bør sjekke spesielt nøye. Her er selvsagt renholdet viktig, og at ovnen på ingen måte tildekkes.

Hva med klær og øvrige tekstiler? Det er mye som tyder på at f.eks. statisk elektrisitet fra tekstiler i seg selv ikke er i stand til å starte en brann selv ved et øket oksygeninnhold ved de trykk det her er snakk om. En annen sak er at dersom brann først oppstår, er noen tekstiler vesentlig mer brannfarlige enn andre.

Innarbeidelse av gode rutiner er den beste måte å gardere seg mot brann i trykkammer på.

Konklusjon og anbefaling

Brann i trykkammer forekommer tross alt relativt sjelden. Dersom det oppstår kan utgangen ofte bli fatal. Årsaken vil som regel være slurv eller uforstand og brudd på elementære sikkerhetsregler. Det er vanskelig å se at brann i trykkamre representerer noe spesielt faremoment dersom man har et bevisst forhold til problemet og tar sikkerhetsrutinene alvorlig. Det er imidlertid viktig at alle som betjener eller benytter et trykkammer er klar over faremomentene og hvordan brann skal forebygges.

Sikkerhetsrutiner og forebyggende tiltak for å hindre kammerbrann må selvsagt inn selskapets sikkerhets- og operasjonsprosedyrer. ■

Hundremeterdykket

Kåre Segadal, Nutec

I ti dager i januar ble det gjennomført et tørt simulert metningsdykk i Nutecs kammersystem. Vi må mange år tilbake siden forrige gang dette skjedde og et av formålene var da også å verifisere kvalitet på både personell og anlegg med hensyn på hyperbart mottak av evakuerte dykkere. I tillegg skulle det skaffes data for å vurdere om ekskursjonsgrensene for helioksmetningsdykk på moderate dyp kan utvides. Videre ble anledningen benyttet for å verifisere kompetanse og prosedyrer som trengs hvis det skulle bli nødvendig å dykke dypere enn 180 msv.

Ekskursjoner

Det er i gang et langsiktig og systematisk arbeid med formål å utvide de snevre begrensningene som er lagt på ekskursjonsmulighetene ved heliummetningsdykking i dybdeområdet grunnere enn ca 40 msv. Det har vært benyttet en modell med fritt bevegelige rotter med ultralydkrystall operert inn rundt vene fra bakkroppen. I desember 1995 ble det også gjort humanforsøk i Nutecs kammerkompleks; åtte dykkere foretok dekompresjon direkte til overflatetrykk etter 16 timers opphold (metning) på 3 og 5 msv. For to av disse dykkerne ble det registrert bobler etter dekompresjonen fra 5 msv. Tidligere erfaring og praksis samt resultater fra rotteforsøkene har vist at grensen for bobledannelse ved slike ekskursjoner øker med økende trykk. I hundremeterdykket vi nettopp har gjennomført ville vi prøve å finne hvor mye grensen endrer seg i området 0 til 100 msv. Dette kan danne grunnlag for å si om ekskursjonsgrensene med tilfredsstillende sikkerhet, kan utvides i dette dybdeområdet

Nye dekompresjonsprosedyrer

I langtidsvirkningsprosjektet ble det påvist sammenhenger som tilsier at både eksponering til venøse bobler og forhøyet oksygenpartialtrykk kan føre til redusert lungefunksjon. Det er derfor laget metningsdekompresjonsprosedyrer som skal redusere begge disse uheldige faktorene. Da det i første rekke er ved langvarig dekompresjon fra store dyp disse faktorene får størst betydning ble prosedyrer utviklet for metningsdekompresjon fra dyp større enn 180 msv. Prosedyrene skiller seg fra tidligere praksis ved bl.a noe langsommere oppstigning, redusert og variabelt oksygenpartialtrykk, lavt nitrogenpartialtrykk, noe høyere CO_2, daglig fysisk trening og kontrollert god væskebalanse. Da disse prosedyrene aldri har vært anvendt, men bare ligger klar i tilfelle behov for dykk til slike dyp, ville vi benytte anledningen til å verifisere den praktiske anvendeligheten nå.

Evakueringsberdskapen

Nutec er stadig i beredskap for å kunne ta i mot dykkere som mot formodning må evakuere med hyperbar livbåt. Kammer 5 og 6 ble installert i kammeranlegget i 1987 nettopp for dette formålet. Det utføres jevnlige øvelser for å holde personell og utstyr parat for å kunne utføre mottak sikkert og effektivt. Vi følte at det nå ville være gunstig å gjennomføre en øvelse med et skikkelig metningsdykk.

Tiltak for dyp metning

Hvis det skulle bli nødvendig å dykke dypere enn 180 msv, er det spesielle krav og prosedyrer som trer i funksjon. Ved denne anledning fant vi det fornuftig å prøve "HPNS-batteriet" samt medisinske før- og etterundersøkelser.

Tilleggsstudier

Det ble invitert til å komme med tilleggstudier og det ble utført øreundersøkelser, bl.a balansetester gjennom hele dykket. Det ble også utført blod- og urinundersøkelser. I tillegg ble det utført utvidet program for kjemisk overvåking av kammergassen som et ledd i verifisering og kvalitetssikring av denne metoden.

Åtte norske menn i alderen 21 til 41 år deltok som forsøkspersoner/dykkere. Fire hadde lang offshoredykkererfaring, tre hadde begrenset arbeidsdykkererfaring og en dykkerlege hadde kun sportsdykkererfaring.

De ble inndelt i lag A (som inkluderte legen) og lag B. Det var to erfarne dykkere på hvert lag. Alle gikk gjennom familiarisering og medisinske forundersøkelser.

Gjennomføring av dykket

Torsdag 8.1.98 kl 1330 ble kammerdøren lukket bak lag A. Nitrogen ble fjernet ved hjelp av "ballongtrikset", og etter et stopp på 10 msv forsatte kompresjonen til 108 msv som ble nådd kl 1739. Like etterpå oppdaget dykkerne røyk/svilukt i kammer 6. Et elektrisk varmeelement i atmosfærekontrollsløyfen var brent av. Dykkere evakuerte umiddelbart til kammer 5. Gassanalyse fra kammer 6 viste spor av bl.a benzen, xylen, toluen, pentadien, siloxan, men langt under grenseverdier. Kammer 2 og 3 ble derfor klargjort. Nitrogenet ble fjernet, og kammeret komprimert til 108 msv. Dykkerne ble overført til kammer 2 og 3 kl 2105. Reparasjon og utbedring av varmeelementet i kammer 6 ble startet umiddelbart. Fredag 9 januar startet dekompresjon fra 108 til 100 msv kl 1142 og ultralydsovervåking ble utført kun med håndholdt doppler siden ultralydscanneren var koplet opp til kammer 6. Lag B var i standby i påvente av normalisering av status for kammer 6. Lag A ble komp-

Dykkerteamet, her foran kammer 5. Stående fra venstre: Ulrik Thorp, Fredrik Rusten, Jan Risberg, Geir Krohn Knag, Erik Lysell, Kim Krafft, Pål Dinessen og foran Rudolf Brekken.

rimert til 111 msv kl 22 i kammer 2, 3 og 5. Lørdag 10 januar ble lag A overført til kammer 5 og 6 pga at de pasienter som fikk HBO-behandling i kammer 4 skulle ha tilgang til kammer 3. Ekskursjonsdekompresjon fra 111 til 100 msv ble gjennomført kl 1400. Fra da av oppholdt lag A seg på 100 msv til start av metningsdekompresjonen mandag kl 1200.

I løpet av lørdagen ble nytt elektrisk varmeelement og gjennomføring til atmosfærekontroll kammer 6 satt inn og kontrollert. Lag B ble mobilisert, det ble avholdt briefingmøte med orientering om hendelse og korrektive tiltak. Det ble avholdt sikker-jobb-analyse-(SJA-) møte før avgjørelse om kompresjon av lag B ble tatt. Lag B ble så komprimert i kammer 1, ankomst til 111 msv kl. 2213 med påfølgende overføring til kammer 3 og 2. Lag A tilbrakte natten i kammer 1, slik at videre kontroll (bl.a avgassingstest) av lifesupport kammer 6 kunne foretas med tomt kammer. Søndag 11 januar flyttet lag A tilbake til kammer 5 og 6. Lag B dekomprimerte fra 111 msv til 100 msv i kammer 2 kl. 0800 og ble ultralydovervåket i kammer 6. Lag B ble komprimert tilbake til 111 msv kl.16. Mandag 12 januar dekomprimerte lag B igjen fra 111 msv til 100 msw i kammer 2 kl. 0756 og ble ultralydovervåket i kammer 6 kl. 0800 1200. Felles metningsdekompresjon for begge lag ble startet kl 2212.

Metningsdekompresjonen fra 100 msv tok 5,7 døgn. Det var innlagt nattstopp kl.0000 – 0600. Før start av dekompresjonen ble PO_2 brakt opp til 50 kPa. Det ble så pustet ned til 40 kPa neste dag, og holdt der til morgenen etter, da det igjen ble brakt opp til 50 kPa. Denne vekslingen ble fortsatt til like før tredje nattstopp, da 60 msv var nådd. Fra da til nest siste dag (lørdag 19 januar – passering 15 msv) ble det kjørt med konstant PO_2 på 50 kPa. Den resterende tiden ble oksygenprosenten holdt på 21%, i henhold til vanlig praksis og brannfarehensyn. Alle dykkerne gjennomførte daglig fysisk trening på ergometersykkel eller tredemølle. Løpende overvåking av væskebalanse avslørte tendens til dehydrering tidlig i dekompresjonen hos enkelte. Dette ble straks påtalt og korrigert. Dykkerne ankom overflaten kl. 1500, søndag 20 januar.

Dinessen, Lysell og Rusten på plass i kammer 6.

Resultater og erfaringer

Det ble utført diverse medisinske og fysiologiske undersøkelser både før, under og etter dykket. Det ble monitorert for venøse bobler med ultralyd scanner og doppler etter alle ekskursjonsdekompresjoner fra 111 msv, hver kveld under metningsdekompresjonen, samt etter fysisk trening siste dag og på overflaten. Noe uventet ble det ikke ved noen anledninger registrert bobler; og de erfarne dykkerne gav uttrykk for at de følte seg mer vel enn vanlig etter en metningsdekompresjon. Dette kan tyde på at de forskjellige tiltakene som ble satt inn under metningsdekompresjonen kan gi en påvisbar gunstig effekt. Videre kan det tyde på at det kan være forsvarlig å øke ekskursjonsgrensene noe i dette dybdeområdet. Men det er for tidlig å trekke konklusjoner.

Gjennomføringen av dykket avdekket en designfeil ved heateren i kammer 6. Episoden viste at personellet, kombinert med eksisterende sekundærsystemer, kan takle slike uforutsette hendelser. Den uheldige designen ble korrigert. Det var svært nyttig å gjennomføre en slik øvelse.

Også anvendelse av kompetanse og prosedyrer beregnet for dypere dykking må sies å ha vært nyttig og vellykket.

Dykket ble gjenstand for en viss mediaoppmerksomhet i henholdsvis Bergens Tidende, NRK-Hordaland, Vestlandsrevyen og TV2.

Den vellykkete gjennomføringen av dette prosjektet hadde ikke vært mulig uten det gode samarbeidet mellom representanter fra følgende organisasjoner: Sintef-Unimed, Universitetet i Bergen, Haukeland sykehus, Sjøforsvaret, Statens dykkeskole, Joint Venture/Stolt Comex og selvfølgelig oppdragsgiverne, Hydro, Statoil og Saga, samt Oljedirektoratet. ■

Olav Eftedahl fra Sintef Unimed foretar bobleovervåking med ultralydscanner.

VM i undervannsfoto til Norge

Norge blir vertskap for verdensmesterskapet i undervannsfotografering i 1998. Norge er i det siste blitt sterkt fokusert som et helt unikt land å dykke i. En medvirkende årsak til dette er kanskje at Norge, ved Norges Dykkeforbund, i 1996 var vertskap for Det Internasjonale Dykkeforbundets (CMAS) internasjonale instruktørkonferanse (ref. Dykkenytt nr 3-96). En konferanse som samlet deltakere fra 24 nasjoner.

Per Vangsøy, Norges Dykkeforbund

Norge opp i "første divisjon"

Med den fokusering som to slike store og prestisjefylte arrangementer gir kan vi vel si at vi har rykket opp i første divisjon blant verdens dykkenasjoner. Både dykking og fotografering er, hver for seg, på verdensbasis svært utbredte aktiviteter. 13.-18. september 1998 forenes disse to aktivitetene i VM i Undervannsfotografering - i **NORGE!**

Norges Dykkeforbund ble tildelt mesterskapet i skarp konkurranse med sportsdykkerforbundene fra Mauritius og Egypt. VM i undervannsfotografering har vært arrangert i flere verdensdeler, men aldri tidligere i nordisk farvann.

God Norgesreklame

Arrangementet legges til **Ålesund** og vil bli integrert som ett av mange arrangementer ifm. byens 150 års jubileum. Vestlandet og Ålesund vil med dette mesterskapet få en utrolig fotomessig eksponering av verdens beste natur- og undervannsfotografer.

CMAS har for øyeblikket 96 medlemsnasjoner og disse kan stille med inntil to fotografer pr. land. Før konkurransen foregår det kvalifikasjons-/uttaksmesterskap i det enkelte land. Dette gir en høy terskel for å kunne delta, og mesterskapet en meget høy standard rent fotokvalitetsmessig.

Under VM 1996 ble det i selve konkurransen eksponert 6.624 bilder. Med en liten stigning i deltakerantallet kan vi forvente at ca 10.000 bilder vil bli eksponert i løpet av de tre dagene konkurransen varer.

Bare ni av disse bildene vil få medaljer i de tre klassene (vidvinkel, makro og kreativ). Foruten i de fastsatte klassene vil det bli utdelt medaljer sammenlagt for individuelle fotografer, samt for beste nasjoner.

Ser vi arrangementet i sin helhet, dvs.; forberedelsene, trening og selve konkurransen, vil det sannsynligvis bli eksponert **15.000-20.000 bilder av norsk undervannsnatur og omgivelser**. De fleste av disse bildene vil bli tatt med tilbake til de enkelte nasjoner og presentert i deres dykke- og fagtidsskrifter, noe som vil gi en sterk profilering av norsk natur med spesiell vekt på undervannsnaturen.

Organisering

Det er opprettet styringskomité og organisasjonskomite, samt 10 prosjektgrupper som skal ta hånd om alt fra sikkerhet til innkvartering.

CMAS har utpekt Huges Vitry, Mauritius, som mesterskapets kommisjonær. Kommisjonæren skal påse at arrangøren innfrir alle krav og at deltakerne følger alle regler. Eller som man sier i dag: Kommisjonæren skal kvalitetsikre arrangementet på vegne av CMAS. Vitry er sekretær i CMAS' kommisjon for foto, film og video, og en toppkapasitet på området.

Interessant observatørkorps

Vi har fått melding om at både CMAS' president **Achille Ferrero** og generalsekretær **Pierre Dernier** vil være tilstede under arrangementet. De vil ha med i sitt følge en ansatt ved **IOC**s (Den Internasjonale Olympiske Komité) kontor.

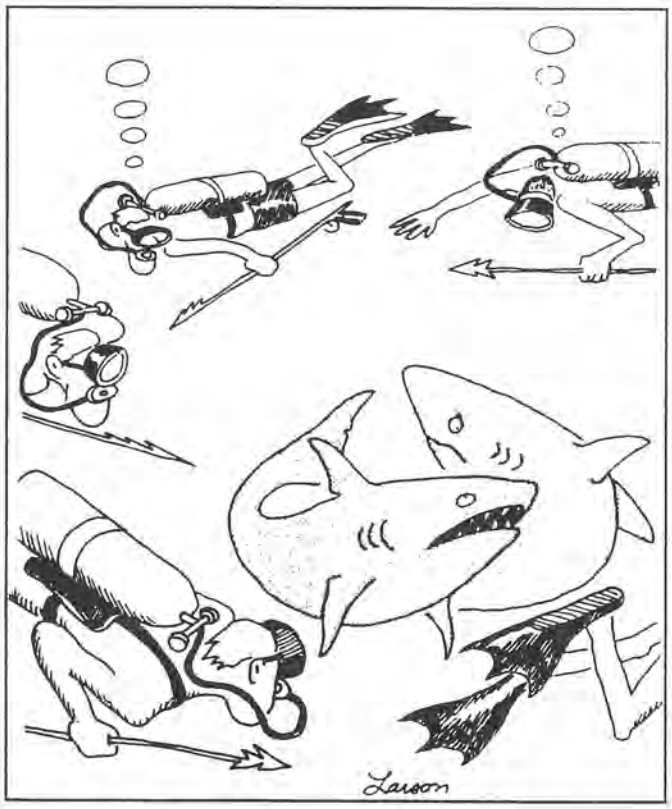
Eksotisk deltakelse

Til nå er det varslet deltakelse fra 26 nasjoner fra mange eksotiske himmelstrøk: Belgia, Brasil, Danmark, Frankrike, Hellas, Hong Kong, Irland, Italia, Korea, Kroatia, Nederland, New Zealand, Portugal, Russland, Slovakia, Slovenia, Spania, Sverige, Tsjekkia, Tunis, Tyskland, Ungarn, Ukraina, USA, Østerrike og selvfølgelig Norge.

Næringslivet har muligheten

Dette burde gi gode eksponeringsmuligheter for norsk næringsliv. Det skal bli spennende å se om norsk turist- og næringsliv benytter denne enestående og uvante/spesielle anledning til å eksponere norske tjenester og produkter. For nærmere informasjon, kontakt Norges Dykkeforbund, Idrettens Hus, 1351 Rud. ■

Tlf.: 67 15 47 14 – Fax: 67 15 49 04.
E-post: dykke@online.no
Se for øvrig: http://www.nif.idrett.no/dykking/



"Just stay calm and don't make any erratic movments."

Rockwater 1997 - 1998

Rockwater ønsker Dykkenytts lesere velkommen inn i 1998 sesongen. Det er et høyt aktivitetsnivå i undervannsbransjen og Rockwater har ekspandert kraftig de siste årene.

Siden Rockwater ble etablert i Stavanger i 1990 har mye forandret seg. Rockwater er i dag en del av Brown & Root Energy Services, som igjen er et forretningsområde innenfor Halliburton.

Rockwater påtar seg marine og undervannsrelaterte oppgaver som i mange tilfeller er typiske EPCT prosjekter. Rockwater i Stavanger består i dag av ca. 300 personer med kontorer både på Tasta og Dusavik. Rockwater er globalt i videreutvikling og Stavanger kontoret spiller her en sentral rolle. Dette gjelder valg av strategi, så vel som teknologiutvikling på verdensbasis.

Rockwater hadde i 1997 en omsetning på ca. 1 milliard kroner, og mange spennende oppgaver ble utført. I 1998 ser vi for oss at oppdragsmengden vil øke med 40%.

Vi vil i denne artikkelen nevne noe av arbeidet vi utførte i 1997, samt planlagt arbeid for inneværende år.

Troll Olje Gas Province – Hydro

Rockwater har her flere kontrakter med Norsk Hydro for undervannsutbygging på Trollfeltet. Kontraktene omfatter bl.a. legging av 250 km fleksible rør og installasjon av 20 undervannsstrukturer som vil utgjøre ca. 80 nye brønner innen en fem-års periode. I 1997 ble det lagt 21 km fleksible rør og kabler, samt installert tre fleksible risere. Tre undervannsstrukturer ble installert og 13 subsea "tie-ins" utført. Det hele ble utført på 325 meters vanndyp.

Vårt engasjement vil øke på Troll feltet i 1998, da vi vil installere 77 km med fleksible rør og kabler samt ni fleksible risere. Vi vil videre installere 11 undervannsstrukturer og utføre 46 "tie-ins". Nedgraving av rør og kabler inngår som en del av arbeidsoppdraget.

Oppdrag for Statoil

Rockwater har flere større prosjekter for Statoil under kontrakten Marine Operations and Subsea Flowlines.

I 1997 utarbeidet, fabrikerte og installerte vi en nesten 4 km lang rørbunt på Åsgard feltet. Denne rørbunten ble installert på 150 m vanndyp og hadde flere spesielle tekniske løsninger, bl.a. isolering og oppvarmingsrør for varmt vann. Videre installerte vi 10 strukturer på Åsgard og Gullfaks feltet. En rekke tie-ins ble også utført.

Rockwater skal i løpet av 98 fabrikere og installere ytterligere to rørbunter på Gullfaks sør. Rørbuntene har her en lengde på henholdsvis 6,5 og 3,5 km. En helt ny og teknologisk avansert oppkoblingsmetode skal her gjøre det mulig å koble rørbuntene direkte sammen. Det vil videre bli installert flere bunnstrukturer og manifolder samt utført en rekke avanserte "tie-ins".

Vi vil utføre nedgraving av et større antall rør og kabler for Statoil i løpet av 1998. For deler av arbeidsomfanget er det inngått samarbeidsavtaler med Saipem og Alcatel.

MSV Regalia

Ekofisk II Redevelopment - Phillips

Rockwater har i allianse med Stolt-Comex Seaway og Stena Coflexip en tre års kontrakt (1996-1998) for engineering, fabrikasjon og installasjon av en mengde rørstykker, Y-stykke, ventiler og beskyttelsesstrukturer. "Tie-ins" blir utført ved flenser og hyperbar sveising.

Rockwater brukte i 1997 Regalia for installasjon av 23 "spool pieces", to ventiler samt Y-stykke og strukturer. Vi vil i år utføre hyperbar sveising fra Semi 2.

Arbeidsoppdraget på Ekofisk involverer dykking, og vi regner med at de aller fleste offshore dykkerne vil være engasjert i oppkoblingsarbeidet i august måned. Vi refererer forøvrig til egen artikkel vedr. dette prosjektet.

Rockwater skal videre utføre flere undervannsoperasjoner for Statoil innenfor Stolt-Rockwater Joint Venture, som er et samarbeidsprosjekt med Stolt Comex Seaway. Operasjonene under denne kontrakten er hovedsakelig "tie-in" arbeid utført med dykkere. Det henvises her til egen artikkel vedr. dette.

Jotun Feltutbygging

Rockwater skal utføre store deler av undervannsutbyggingen på Jotun feltet i år. Rockwater skal her installere 8 fleksible ledninger med diameter på 6" - 12" og lengde på 1 km. Disse vil i 1999 knytte Jotun produksjonsskipet opp mot brønnhodeplattformen. Videre skal ventil og manifold stasjoner installeres og en 9 km 6" gasseksportledning skal legges for å knytte feltet opp mot Statpipe ledningen. Feltutbyggingen blir utført i en allianse med European Marine Contractors som legger eksportledningen. Dykkere vil bli brukt i.f.m. oppkoblingen av Stolt-Rockwater Joint Venture – Statoil manifold stasjonen.

MSV Regalia

MSV Regalia er Rockwaters flaggskip. Hun er en stor semi-submersible som måler 95 x 92 m med 400 tonns løftekapasitet. Regalia har 18 manns dykkesystem med to 6,2 m^3 dykkerklokker.

Dykkesystemet er verifisert for dykking ned til 360 m (i.h.t. norske krav). Hennes fortrinn er stor løftekapasitet, stort dekksareal, stor boligkapasitet, klar for dyp dykking og kanskje viktigst, stabil og rolig arbeidsplattform selv i meget hardt vær. ■

Siv Morris, Rockwater

Nutec

Nutec er et aksjeselskap som selger spisskompetanse, service og beredskapstjenester til offshoreindustrien, samt annen maritim og landbasert virksomhet, nasjonalt og internasjonalt.

Våre viktigste satsingsområder er innen undervannstjenester og HMS-tjenester. Sikkerhet, kvalitet og kundetilfredshet skal være våre vesenligste konkurranseelementer.

Norsk Undervannsteknologisk Senter a.s, Postboks 6, 5034 Ytre Laksevåg
Tlf: 55 94 20 00 – Fax: 55 94 20 03

SHF

Partene i Senter for hyperbarmedisinsk forskning (SHF) er Universitetet i Bergen, Haukeland Sykehus, Nutec, Sjøforsvaret og Statens dykkerskole.

SHF har som formål å fremme kunnskap og informasjon om hyperbarmedisin og relaterte forhold.

SHF skal også være den organisatoriske ramme for grunnleggende forskning innen nevnte områder.

Senter for hyberbarmedisinsk forskning, Haukeland Sykehus, 5021 Bergen
Tlf: 55 97 38 75 – Fax: 55 97 51 37

NBU

NORSK BRANSJEFORENING FOR UNDERVANNSENTREPENØRER

TILSLUTTET ENTREPRENØRFORENINGEN – BYGG OG ANLEGG

Bruk av NBU-bedrifter betyr garanti for kvalitet og sikkerhet
Be om liste over våre medlemsbedrifter

Sekreteriat: Postboks 28 – 5071 Loddefjord
Tlf: 55 26 65 51 – Fax: 55 26 67 60