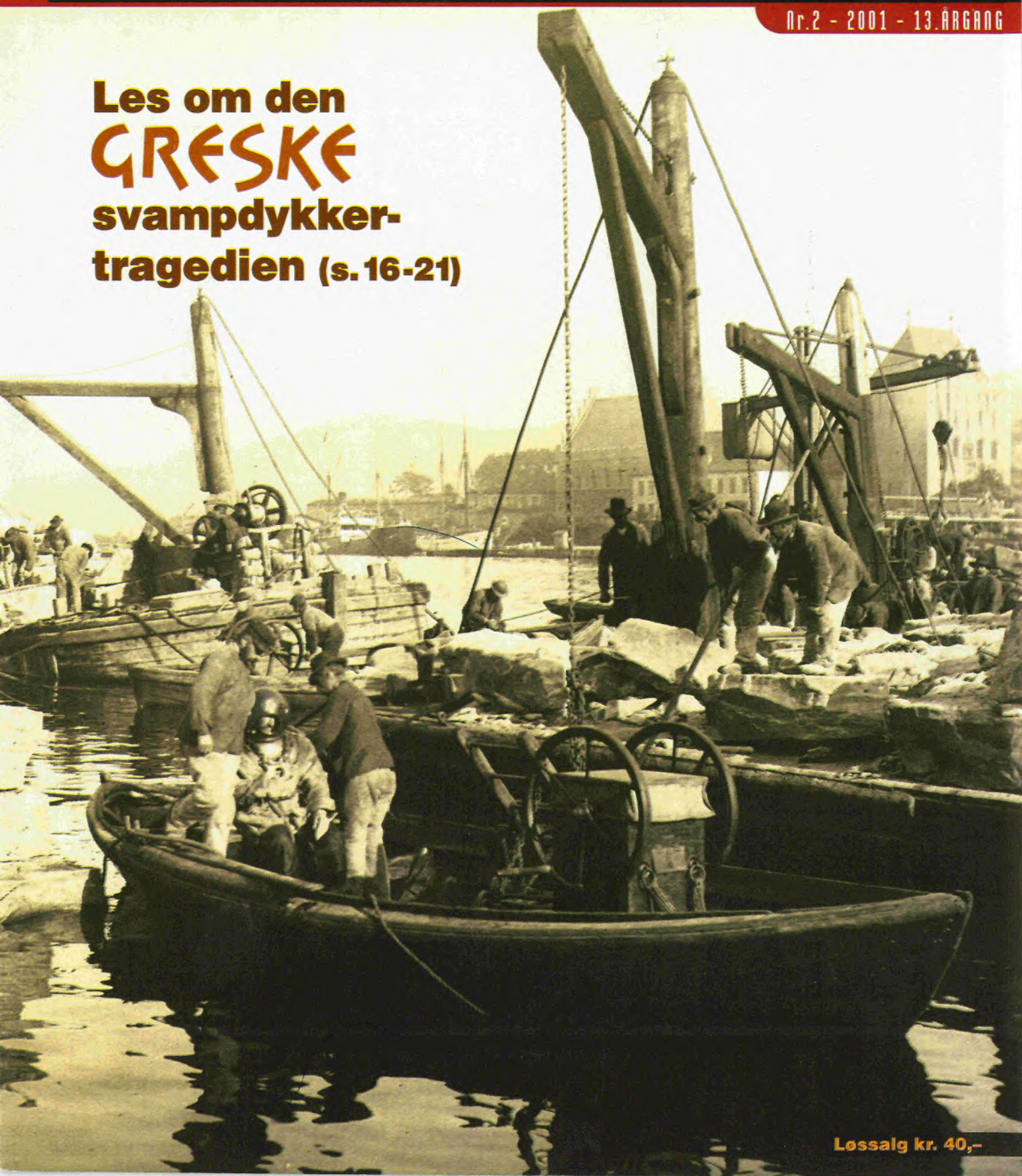


Dykkennytt



Nr. 2 - 2001 - 13. ÅRGANG

Les om den
GRESKE
svampdykker-
tragedien (s. 16-21)



Løssalg kr. 40,-

INNHold	SIDE
Leder	3
Kullosforgiftning – har vi rette prosedyrer?	4
Dugnad i NDHF	6
Tørt metningsdykk på NUI til 250 m	8
Lærebok i dykking fra 1734	10
Rensing av rørsystemer for O2	12
NUI analyselaboratorium	13
Fjerning av Tommeliten	14
De greske svampdykkerne	16
Hodepine ved metningsdekompresjon?	22
Tungdykkerangreb mod krydseren Nürnberg ...	24
Ny standard for ROV tjenester	28
Dykking anno 1877	30

Redaksjonen avsluttet 2 juli 2001

Stoff til Dykkenytt nr. 3-2001 må være
redaksjonen i hende senest 15 september 2001

Bildet på forsiden:
Kaibygging Bergen havn
Universitetsbiblioteket i Bergen
Billedsamlingen

ISSN 0809-3040

Ansvarlig redaktør:

Ragnar J. Værnes
Tlf.: 55 94 20 86 Fax: 55 94 20 02
E-post: ragnar.j.vaernes@nutec.no

Redaksjon, layout og annonser

Arne-Johan Arntzen
Tlf.: 55 26 65 51 Fax: 55 26 67 60
E-post: barotech@c2i.net

Vidar Fondevik
Tlf.: 55 94 28 20 Fax: 55 94 28 03
E-post: vfo@nui.no

Annonsepriser (i farger):

1/1 side 180 x 265 mm	kr 3 750,-
1/2 side 180 x 130 mm	kr 2 250,-
1/3 side 180 x 87 mm	kr 1 800,-
1/4 side 180 x 65 mm	kr 1 500,-
1/6 side 57 x 130 mm	kr 1 000,-

Postadresse:

DYKKENYTT, NUI AS,
Postboks 23, Ytre Laksevåg
5848 BERGEN

Leder

Ragnar J. Værnes, Nutec

Helgen har nå også gitt den femte dødsulykken innen sportsdykking denne sesongen. Det kan ikke være akseptabelt at en sport/hobby årlig synes å føre til mellom fem og ti dødsfall. Vi må igjen spørre oss: Er det noe galt med utdanningen, oppfølgingen og/eller kontrollen? Dykkeutstyret er som oftest perfekt og fysisk synes den norske sportsdykker å være god nok. Er det da noe galt med psyken; holdning til sikkerhet og selvinnsett med hensyn til stressmestring? Disse spørsmålene har vært reist i mange år, men det synes som sportsdykkermiljøet ikke klarer å gripe fatt i problematikken seriøst nok.

Dykkenytt avsluttet i forrige nummer en debatt rundt senskadeproblematikken hos nordsjødykkerne og erstatningsordningen de fikk for sin yrkesskade. Denne debatten vil vi selvsagt ta opp igjen når viktige innspill kommer, men i herværende Dykkenytt er der ingen innlegg om temaet. For godt over hundre år siden hadde vi imidlertid en tilsvarende problematikk da en veletablert dykketradisjon i Hellas ble forvandlet til en tragedie. Også her var det ny, og for dem uprøvd teknologi som ble implementert, og hvor penger etter hvert spilte en viktig rolle. Vidar Fondevik fra NUI, som nylig var på ferie på Kalymnos, har skildret den dramatiske historien om de greske svampdykkerne i en fyldig og interessant artikkel.

Ellers synes Norsk Dykkehistorisk Forening å ha blitt en suksess med nærmere 230 betalende medlemmer. I den anledning vises det til Bjørn Kahrs sin artikkel om lærebok i dykking fra 1734 og artikkelen fra det danske Dykkehistoriske Selskab om tungdykkerangrep mot krysseren Nürnberg. Det kan også nevnes at Norsk Dykkehistorisk Forening skal ha en stand på blomstertorget i Bergen i fm. med Cutty Sark i slutten av juli. Der vil de og demonstrere gammelt hjelmdykkerutstyr. Møt opp og meld deg inn!

Dykkenytt er kjent med at oljeselskapene har gjennomført et studie på hva som skal til for å heve norsk dykkekompetanse for de kommende decennier. Dette studiet vil selvsagt bli omtalt av Dykkenytt når det eventuelt blir frigitt for offentligheten. Den kjente Rammeavtalen som er mellom flere oljeselskap og to dykkeselskap tilsier at man skal kunne mobilisere for et dykk helt ned til 360 meter i løpet av 28 døgn. For å verifisere eksisterende dypdykkom-

petanse skal det i den forbindelse gjennomføres et dykk til 250 meter ved NUI neste år. Kåre Segadal fra NUI gir en kort beskrivelse av planene for dette dykket i herværende Dykkenytt.

Vi regner vel alle med at et dykk til 250 meter vil nesten være "plankekjøring" siden vi tross alt hadde mer en femti manndykk til 220 meter uten komplikasjoner for mer enn ti år siden i forbindelse med "tie-in" på Gullfaks C. Men hva med de neste 110 meterene som "forplikter" i Rammeavtalen? Er de like ukompliserte, eller skal vi håpe og tro at det aldri blir behov for å gå så dypt?

Undertegnede som har drevet med kompresjonsforskning siden 1979 og har ansvaret for kompresjonsprofilen i Rammeavtalen er ikke så sikker. Og det er vel dilemmaet for en som har jobbet med dette i nesten hele sin yrkesaktive karriere; man vet hvilke dybdeområder man har "kontroll over" og hvor alle erfarne metningsdykkere mest sannsynlig kan fungere. Men går man ned mot 300 meter og dypere er man ikke lenger sikker på om noen kan bli helt slått ut av høytrykksnervesyndromet, selv med en ekstrem sakte kompresjon. Hvor står man da når tid og penger står på spill? Da hadde det vært godt å hatt det som det brasilianske statsoljeselskap har; nemlig en gruppe erfarne og selekterte dypdykkere som har vist seg å kunne gå ned på slike dyp uten verken å få akutteffekter eller seneffekter.

Er dette mulig? Ja, og det må gjøres hvis man skal ta Rammeavtalen på alvor og ikke stikke hodet i sanden å håpe på at det aldri blir nødvendig å dykke så dypt. Men dette forutsetter en viss minimumsaktivitet innen FoU på kompresjonsproblematikk i form av et nært samarbeid mellom dykkeselskap og forskere. Nå vet jeg ikke hva det tidligere omtalte studiet sier om nødvendig dykkemedisinsk forskning. Men skal man komme forbi den gamle kritikken om at midlene til dykkemedisinsk forskning blir klint utover som tynn maling på grunn av sysselsettingshensyn for etablerte forskningsmiljøer, bør man begynne å prioritere: Hva må vi vite enda mer om for å kunne sende en dykker trygt ned til 360 meter? Hva forskes det på i andre land som vi kan nyttiggjøre oss? Hva sitter vi igjen med av problemfelter hvor det ikke er noe internasjonal forskning, men hvor enda mer kunnskap er vital?

Dykkenytts lesere skjønner vel at jeg ikke er uhildet i mitt utsagn, men jeg håper at det vil være mulig å få presentert og videre diskutert dette studiet i neste Dykkenytt og på høstens dykkeseminar. Norsk offshoredykking er inne på et godt spor, det eneste som mangler er tryggheten på at vi har denne kompetansen på norske hender, og at denne kompetansen skal bli stadig bedre. ■

Kullosforgiftning – har vi rette prosedyrer?

Leif Aanderud, Haukeland sykehus

Kullosforgiftninger har vært kjent siden antikken, og man har lenge kjent til seinfølger, først og fremst fra sentralnervesystemet. Alvorlige forgiftninger kan gi personlighetsforstyrrelser, innlæringsforstyrrelser og lammelser i større og mindre grad. Disse symptomer skriver seg fra skader av sentralnervesystemet, som jo er en av hovedbrukerne av organismens oksygen, og følgelig det første organ som lider under redusert oksygentilbud.

Førstehjelpen ved CO forgiftninger er jo å få pasienten ut i frisk luft uten å utsette livredderen for fare, og ventilere pasienten dersom han eller hun ikke puster, fortrinnsvis med oksygen. Ved hjertestans selvfølgelig også ekstern hjertekompresjon i forholdet 2 innblåsninger og 15 kompresjoner.

Det er viktig å tilføre oksygen, gjerne 12 liter/minutt på tettsluttende maske hvis pasienten har god egenrespirasjon.

Kullos er en gjest som ikke forlater selskapet før verten er ganske medtatt, og i vanlig partyatmosfære er halver-

de røde blodlegemene oppfører seg. Denne ekstra oksygentransport er på 3 ATA og så stor at den nesten er i stand til å gi kroppen all den oksygen den har behov for i hvile, og den inntreffer med en gang man er kommet på trykk og puster oksygen. Altså et glimrende behandlingstilbud.

Spørsmålet har imidlertid vært reist mange ganger – er dette en nødvendig behandling for alle CO forgiftninger over en viss alvorlighetsgrad? Kan ikke forlenget oksygenpusting på 1 ATA uten å drasse folk inn i et trykkammer også forhindre seinfølger?



Skal han ha hyperbar eller monobar oksygen? (Foto: NUTEC billedarkiv)

Mekanismen i kullosforgiftningen er for det første at hemoglobinet i de røde blodlegemer raskt blokkeres av CO, som bindes ca. 250 ganger sterkere enn O₂. Selv små konsentrasjoner av CO i pusteluften kan derfor blokkere oksygentransporten ganske effektivt og gi bevisstløshet og hjertestans. For det andre påvirker også CO utnyttelsen av oksygen på cellenivå ved å redusere utnyttelsen av oksygen i mitokondriene som produserer energi til cellenes stoffskifte. En dødelig forgiftning inntreffer derfor allerede når ca 70 % av organismens oksygentransporterende kapasitet er blokkert av CO, dvs. når HbCO er ca 70 %.

ingstiden ca 5 timer. Dvs. at det tar ca 5 timer med luftpusting på 1 atmosfære før den målbare mengden i de røde blodlegemene er halvert. Dette er selvfølgelig veldig lenge ved en alvorlig forgiftning. Hvis man gir 100% oksygen på maske, avgiftes organismen raskere, og man oppnår halvering av blodkonsentrasjonen på ca 80 minutter. Tar man pasienten til trykkammer og gir ren oksygen på 3 ATA, avgiftes kroppen enda fortere, og halveringstiden er nede i 23 minutter.

En annen side ved trykkammerbehandling er at man får en betydelig gevinst i form av økt fysisk løst oksygen i plasma uavhengig av hvordan

For å besvare dette spørsmålet trengs et stort antall pasienter, som har samme alvorlighetsgrad av CO forgiftning, og som deles i to like store grupper etter tilfeldighetsprinsippet (randomisert), og de bør få lik behandling, den eneste forskjell bør være pustegassen. De bør behandles i trykkammer, og ikke vite hvilken behandlingsmetode de får, og det skal heller ikke behandlerne vite, og heller ikke de som evaluerer resultatene. Altså den ideelle, randomiserte, blinde, prospektive undersøkelse, som det dessverre finnes alt for få av innen hyperbarmedisin, fordi det her er spesielt ressurskrevende personellmessig og økonomisk.

I de senere år er imidlertid flere slike studier utført, som har rokket ved de hittil aksepterte indikasjoner for behandling av CO forgiftning. Den viktigste undersøkelsen kommer fra Australia og ble publisert i 1999. (Scheinkestel CD, Hyperbaric or normobaric oxygen for acute carbon monoxide poisoning: a randomized controlled clinical trial. Med J Aust 1999; 170: 203-210.) Her ble en pasientgruppe på 191 pasienter behandlet i en studie som skissert, og de to gruppene som ble behandlet enten med hyperbar oksygen daglig i 3 dager eller 72 timer oksygenpusting på 1 ATA, kom likt ut bedømt ved nevropsykologisk skåring med 11 parametre en måned etter forgiftningen. Gruppen med bevisstløshet ved innkomst eller gjennomgått bevisstløshet var imidlertid ikke skilt ut som adskilt undergruppe. Etterundersøkelsen greide imidlertid bare å fange opp halvparten av pasientene, og man kan tenke seg at de dårligste kanskje møtte opp i mindre grad enn de lettere skadede.

I år ble det publisert en annen artikkel med samme design på undersøkelsen (WeaverLK, Am J Resp Crit Care Med 2001;163: A16) med 152 pasienter ran-

domisert i to grupper, HBO eller oksygenpusting på 1 ATA. For pasientene med alder over 50 år, HbCO over 25 %, gjennomgått bevissthetstap eller metabolsk acidose (lav pH i plasma ved innkomst) var nevropsykologiske seinfølger 16% i HBO-gruppen mot 27 % i gruppen som pustet oksygen på 1 ATA. For de pasienter som hadde lettere forgiftning, var det ingen forskjell i behandlingsresultatene.

På bakgrunn av dette og andre artikler med mindre stringent undersøkelsesdesign fra de seinere år, har vi sammen med Anestesiavdelingen på Ullevål sykehus (som får et større antall CO forgiftede enn vi får ved Haukeland sykehus) og Giftinformasjonssentralen på Ullevål sykehus kommet fram til at førstehjelpen skal fortsatt være oksygen så snart som mulig og at dette bør gis i 12 timer. For de alvorlig CO forgiftede derimot med bevisstløshet ved innkomst i sykehus som har trykkammer, er det fortsatt vår felles oppfatning at rask behandling med oksygenpusting på 3 ATA (20 m) er en effektiv og nyttig behandling.

Hvorvidt pasienten skal transporteres fra annet sykehus til trykkammer med

de risikomomenter som dette innebærer for ineffektiv oksygenering underveis, vil være et vurderingsspørsmål i hvert enkelt tilfelle.

Et spesialtilfelle er gravide, som vi fortsatt vil anbefale trykkammerbehandling hvis HbCO ved innkomst i sykehus er mer enn 20%, fordi vi vet at fostre i mors liv normalt har en mye lavere oksygenmetning enn etter fødselen, og at de eliminerer CO langsommere enn mødrene. De er derfor mer utsatt for påvirkningen av CO og det er derfor sannsynligvis fornuftig å tilby hyperbar oksygenbehandling i disse tilfellene, som heldigvis er sjeldne.

I en slik diskusjon om nytten av en behandling, hadde det selvfølgelig vært fint å kunne opparbeide data fra egen erfaring i slike ideelle studieprotokoller. Her i landet er imidlertid antallet CO forgiftninger så lavt at det ville ta mange år før man kunne trekke noen konklusjon med rimelig sikkerhet, slik at vi må støtte oss på store, gode studier fra sentre som har mange slike forgiftninger, og på denne bakgrunn tilby den mest rasjonelle og effektive behandlingsform. ■

ARGUS-TECHNOLOGY FOR DEEP WATER

Argus Rover for observation
Argus Mariner for light work
Argus Mariner XL for heavy work

Electrical rovs with powerfull AC thrusters

Argus System is adaptable to a variety of subsea
manipulators and tools both electric and hydraulic
Telemetry system and video on fibre optics or twisted pair



ARGUS Remote Systems as

P.O. Box 38, 5861 Bergen tel. +47 55982950 fax. +47 55982960 www.argus-rs.no

Dugnad i Norsk dykkehistorisk forening



Tekst: Vidar Fondevik, NUI
Foto: Frode Kaland, SDS

Det jobbes dugnad som aldri før i Norsk dykkehistorisk forening. Fra 26. til 30. juli går Cutty Sark Tall Ships' Race av stabelen på Bergen havn, og foreningen skal være med. Da skal



Over:
Vanskelig å holde fingrene fra fatet når det mekkes Siebe-pumpe.



Til venstret
Gamle svinghjul blir som nye.

Under:
Pumpekassen slipes ned og settes inn med olje og lakk.

gammelt hjelmdykkerutstyr som ble brukt under kaibyggingen i Bergen havn i gamle dager demonstreres for publikum. Hele 114 påmeldte seilskuter fra forskjellige land ankommer havnen med 3000 medseilere. Det regnes med ca. hundre tusen besøkende hver dag under arrangementet.

En Siebe-Gorman sveivepumpe er blitt pusset opp for anledningen. Pumpa er velvillig utlånt (på ubestemt tid) fra Sjøforsvarets dykkerlege Svein Eidsvik. Også Statens dykkerskole, NUI og Sjøforsvaret bidrar med dykkerutstyr og andre effekter. Av Hordaland Kystkultursenter i Strusshamn har foreningen fått låne en åtte meter lang gavelbåt som skal utstyres for dykking, omtrent som båten på forsiden av dette nummer.



Arbeidet med Mårten Triewalds dykkerklokke fra 1728 går som planlagt, men er foreløpig lagt til side på grunn av Cutty Sark arrangementet. Neste byggetrinn er å kle inn stålskallet, som nylig er blitt varmgalvanisert, med treplank på begge sider. Tønnene som skal frakte luft ned til dykkeren er allerede kjøpt inn. Beskrivelsen av denne gamle og spesielle dykkemetoden finner du en annen plass i dette nummer av Dykkenytt. Vi vet at en tilsvarende dykkerklokke ble brukt i Kilstraumen nord for Bergen på slutten av 1600-tallet og at det på denne tiden ble drevet omfattende bergingsoperasjoner langs Norskekysten, med kongelig autorisasjon.

Takket være en god innsats av Irene Liland i Statoil UVO har følgende firma allerede tegnet seg på listen over sponsorer til dette prosjektet:



Over:
I andektig konsentrasjon om oppgaven.



Vensre:
Innmaten er tatt ut for rengjøring.

Under:
Pumpa etter endt renovering.
Dugnadsgjengen, fra venstre Alfred Boga, Per Ragnar Jenssen, Bjørn Kahrs, Arne-Johan Arntzen, Jonny Johannsen, Vidar Fondevik, Arne-Johan Sagen, Arve Lyssand og Frode Kaland. (Ove Stave og Per Ludvigsen og Frode Hansen var ikke tilstede da bildet ble tatt.)

NUI	kr 10 000,-
Riise Underwater Eng.	kr 10 000,-
Stolt Offshore	kr 10 000,-
Halliburton	kr 10 000,-
Stolt-Halliburton	
Joint Venture	kr 10 000,-
Statoil UVO	kr 10 000,-
Norsk Hydro	kr 5 000,-
IMC Diving	kr 5 000,-

Andre firma har gitt positiv tilbakemelding, men har så langt ikke forpliktet seg. Det er satt en frist til 1. oktober i år for sponsorer å melde seg på. Dette er fordi det skal lages en messingplate som visier sponsorene. Denne skal festes på utsiden av dykkerklokken. Klokken skal stilles ut for publikum på forskjellige arrangementer. Vi håper å få den delvis ferdig til Dykkeseminar i november i år.



Tørt metningsdykk til 250 m på NUI

I NUIs kammeranlegg skal det utføres et tørt simulert dykk med maksimaldyp 250 msv. Selve dykket foregår i perioden 26 februar til 18 mars 2002. Minst 8 forsøkspersoner/dykkere skal delta.

Kåre Segadal, NUI

Det er 15 år siden de simulerte "Oseberg-dykkene" til 360 msv og 12 år siden Gullfaks C dykkingen til 220 msv og demonstrasjonsdykk til 300 msv i Byfjorden. Etter det har det ikke vært gjort så dype dykk, hverken i sjø eller på land i Norge. Kun dykking på Veslefrikk i forbindelse med Trollgass ilandføringen på Kollsnes var i nærheten av 180 msv. Det er derfor på høy tid at det norske dykkemiljøet får føle på kroppen hvordan det er å dykke til slike dyp så lenge det opprettholdes en beredskap for dette.

Vi vil derfor gjennomføre et dykk før neste offshoredykkesesong starter for fullt. I den nye standarden, NORSOK U-100 "Bemannede undervannsoperasjoner" er en rekke av begrensningene som før lå ved 180 msv flyttet til 250 msv,

med grunnlag i de erfaringene som er gjort. Det er derfor både operativt naturlig og kostnadmessig fornuftig å velge dette som maksimaldyp.

I tillegg til de trenings-, kompetanse- og beredskapsmessige aspektene ved å gjennomføre simulerte dykk, er det fortsatt en rekke vitenskapelige problemstillinger som bør bearbeides.

Av foreløpige planer kan nevnes:

- Varighet 21 døgn, bunntid 6 døgn.
- Pre-/post-undersøkelser.
- Verifikasjon av dype metningsprosedyrer/ekskursjoner.
- Bruk av portabel ultralyd scanner.
- En forsker/lege som dykker.
- Aktiv kompetanseoverføring/rekruttering.
- Verifikasjon av gassrensing/analyse.

Men det er anledning til å legge mer inn i programmet. De som har interessante problemstillinger er velkomne til

å kontakte undertegnede på:

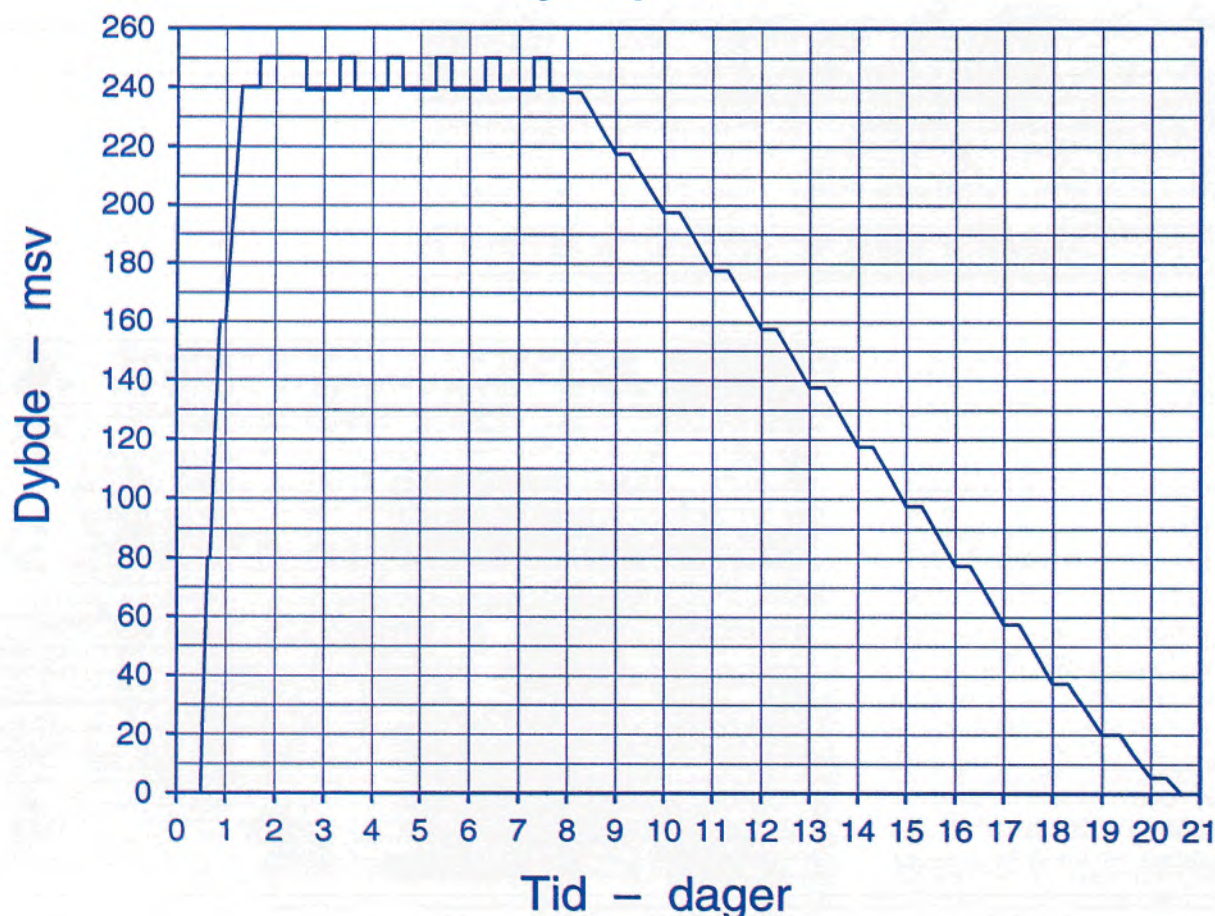
kse@nui.no

Sammensettingen av dykkerne (som alle også regnes som forsøkspersoner for de vitenskapelige undersøkelsene) vil bli slik at både erfarne og relativt ferske klockedykkere skal være med. I tillegg er det ønskelig at helsepersonell med ansvar for metningsdykkers helse får erfaring med å være under så høyt trykk. Det vil også være behov for forskerkompetanse på innsiden av kammerveggen.

Overflatepersonellet skal velges slik at det blir mulighet for kompetanseutveksling mellom forskere, offshore-, undervisnings- og beredskapspersonell.

Vi på NUI håper at resten av dypdykkemiljøet vil være med oss og sikre maksimalt utbytte at dykket. Hvis noen har et godt forslag til navn på dykket, vil vi gjerne høre det. (Premiering kan ikke loves, men heller ikke utelukkes.)

Dykkprofil



Yrkesdykker?

Det er stor etterspørsel etter kvalifiserte yrkesdykkere
Skolens sertifikater er også anerkjent internasjonalt



Grunnkurs vår og høst – Redningsdykkerkurs vår og høst

Kontakt skolen for mer informasjon:

Tlf: 55 51 12 00 – Fax: 55 51 12 01

e-mail: bodiltl@online.no

www.statens-dykkerskole.no



Statens dykkerskole

Skålevikveien 60 – 5178 Loddefjord

Lærebok i dykking fra 1734

Bjørn W. Kahrs, Statens dykkerskole

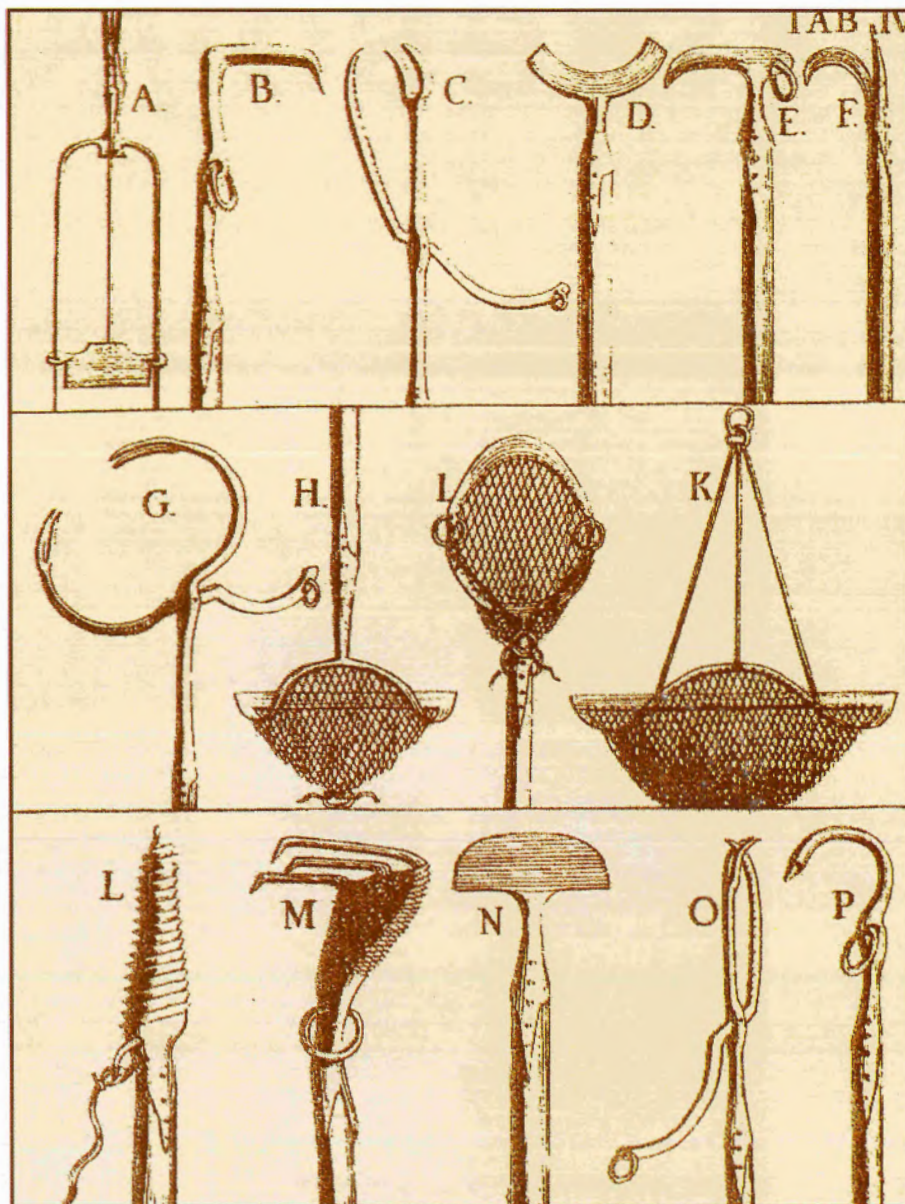
Mange som har besøkt Vasamuseet i Stockholm har oppdaget historien om hvordan von Treileben og hans dykkere hentet opp nærmere 60 kanoner fra vraket. Det lå på rundt 30 meters dyp og dykkerne brukte en åpen klokke for å klare dette. Arbeidet tok nærmere tre år fra 1660 – 63. Der finnes en samtidig skriftlig beskrivelse av denne dykkingen "Viaggio Settentrionale" of Francesco Negri, en italiensk prest fra Ravenna som besøkte Stockholm på den tiden dykkingen foregikk. I denne beskrivelsen skal det også være en tegning av klokken.

Han forteller at dykkerne kunne være nede ca. 10 minutter om vinteren og opp til en halv time om sommeren, men da skalv dykkerne av kulde når de kom opp.

Dykkerne kom etter sigende fra Karelen i Finland og var tilbudt gratis brennevin av kongen for å være med på jobben. Men det er ikke Negris beskrivelse av dykkingen på Vasa som danner grunnlaget for spørsmålet i overskriften. Vil en lærebok utgitt av Mårten Triewald i 1734: "Konsten at Lefwa under Watn" være Skandinavias første?

Boken har tretten kapitler og er opprinnelig trykket med gotisk skrift. Her er det som vi senere har fått undervist som Boyles lov omtalt med stor nøyaktighet, men med uttrykk som *Pondus* og *Potentia*, og at *volum* i klokken er omvendt proposjonalt med trykket. Han må ha kjent loven fra 1660 for han omtaler Robert Boyle senere i boken, men her mer om Boyles forsøk med dyr som utsettes for vacuum og hvor lenge de lever etter at luften forsvinner (3 à 4 minutter). Triewaldt har regnet ut trykket som hviler på kroppsoverflaten på 72 fots dyp til å bli 67500 skålpund, men han sier og at så lenge dykkeren puster inne i klokken så har denne luften samme trykk som i klokken og derfor ikke forårsaker problemer. Han beskriver at hvis du på et litt større dyp forsøker å puste gjennom et for langt rør "så skulle ju nödwändigt lungornes rörelse uphöra och lifwet hafwa en ända".

Luftens sammensetning var ikke kjent på Triewaldts tid, men han sier at det er noe i luften som underholder



Dette viser noe av det verktøyet som ble brukt fra klokka.

livsprosessen eller flammen i et lys. Flammen vil slukke hvis lyset settes inne i et glass hvor åpningen er tett. Eller at et menneske i et helt lukket rom ikke vil overleve, men vil leve lengre enn flammen i et lys i det samme lukkede rommet, selv om du blir tungpustet, sløv, tung og søvnig. Dette hadde han selv opplevet.

Han var selv tilstede ved Themsens bredder når *Dockt. Edmund Halley* (Halley's komet) i 1716 sammen med fire andre senkes ned til 9 à 10 favner i en dykkerklokke og tilbringer en og en halv time under vann. En klokke som etterfylles med luft fra tønner. Det er denne klokken Mårten Triewaldt forbedrer når han kommer til Sverige og søker om kongelig privilegium for

dykke- og bergingsvirksomhet.

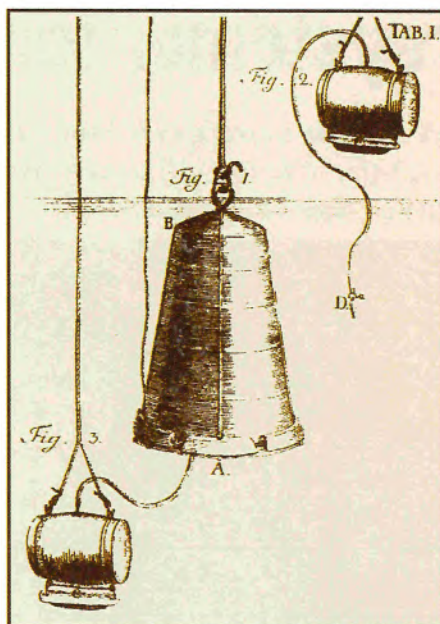
Dykkerklokken har fasong av en *Conus Truncatus* og beskrives som *Campana Urinatoria*. Den er laget av alm og vel beslått med jernbånd, 6 fot høy og med en diameter ved toppen på 2 fot og ved bunnen 4 fot og dekket med bly. Utenpå blyet er den beslått med fire sterke jernbånd som går sammen i et øye på toppen. Dette brukes for å heve og senke klokken.

I toppen av klokken er det en anordning for å slippe ut den "brukte" luften. Denne var varm og steg opp og måtte fjernes. I den nedre enden er det en benk til å stå eller sitte på. Den er todelt slik at den ene delen kan slås opp når dykkeren klatrer opp i klokken.

Der er fire *portioner* af en Circle

med blylodd rundt den nedre del av klokken som et belte. Nedenfor disse henger ytterligere to lodd. Disse skal sikre *aequilibrium* mellom luften i klokken og vannet som trykker på denne, heter det. Og så beskriver han Archimedes lov, men uten å nevne denne. I stedet forklares denne med uttrykk som *Hydrostatiska sanning, flytande Materie*, osv. Bly mister en ellevtedel av sin vekt i vann, jern en syvendedel osv. Han regner ut vekten av klokken og oppdriften og får likevekt. Da vil klokken synke av seg selv like etter at den har forlatt overflaten og fortsette så lenge det gies etter på klokke tauet.

Hvordan etterfylles det så med luft for å erstatte den brukte luften som slipper ut? Her kommer to tønner av et *Oxhufud* størrelse (i Norge = 240 pottler = 231,6 liter, i Sverige = 235,5 liter) inn i bildet. Tønnene var kledd med bly og en blyvekt hang under tønner. Spunsehullet som var åpent var tønnens laveste punkt i vannet og på det høyeste punktet var det og et hull. Her var det festet en messingplate og til denne fastskrudd et *mycket wäl construerad ock tilredt Läder-Rör, med en MäsingsTapp och Blywig* wid ändan.



Det er denne klokken vi i Norsk Dykehistorisk Forening vil forsøke å rekonstruere.

Denne lærslangen med kran og vekt vil henge ned under tønner. Tønnene senkes vekselvis ned til under klokken, heiseanordningen er slik at når den ene går ned kommer den andre opp (som Fløibanen i Bergen). Når dykkeren vil

etterfylle luft bruker han en båtshake som henger i klokken, drar opp slangen fra tønner (som henger lavere enn klokken) og slipper luften inn til seg. Trykket blir jo høyere på tønner enn i klokken så luften strømmer fritt opp til det lavere trykket i klokken. Når dykkeren ikke bruker båtshaken henges denne opp i en krok under taket. På den samme kroken er det festet et tau med små øyner og på disse kan han henge alt han lyster: *en liten win Boutaille, flaska med tienlig Spiritus, o.s.w.*

Han hevder at en eller flere personer kan oppholde seg i denne klokken som etterfylles med luft: *Ei allena utan det ringaste beswär andast, utan och lewfa på botn så länge det behöfwes, och de hafwa der något at förrätta.* Dekompressjon er et ukjent fenomen.

I den samme boken beskrives det bergingsoperasjoner og dykkejobber gjort med denne klokken, men og en lettere og mindre klokke laget av kobber. Der er og beskrivelser av undervannsverktøy som bringer tankene inn på dagens manipulatorverktøy for arbeids-ROVer. ■

Dykesseminaret 2001

Seminaret arrangeres i år for femtende gang.

Et møtested for innaskjærs og utaskjærs dykkerbransje
13. og 14. november i Bergen Kongress Senter, Håkonsгатen 5.

Årets seminar består av 4 sesjoner:

Sesjon 1: FoU/Dykkermedisin

Hovedtema i år vil være "Termiske utfordringer i Dykking". Framtredende fagfolk innen dette og andre områder kommer.

Sesjon 2: Redningsdykking

Denne sesjonen går parallelt med sesjon 1. Emnene som taes opp vil derfor være svært spesifikke for dette fagområdet.

Sesjon 3: Revitalisering av dykkeindustrien

Operatørselskapene i Nordsjøen anbefaler at dykking som intervensjonsmetode bør benyttes også i fremtiden. Sikkerheten er god og metoden er kostnadseffektiv.

Sesjon 4: Nytt fra myndighetene

I Oljedirektoratet har det skjedd store forandringer både organisatorisk og regelverkmessig. Fylldig informasjon om dette, samt andre nyheter blir gitt.

Foredragene presenteres på en lettfattelig og populærvitenskapelig måte. Vi vil i år ha flere internasjonale foredragsholdere og håper på stor internasjonal deltagelse. Vi tilbyr simultanoversetting fra norsk til engelsk på sesjon 1, 3 og 4.

Etterutdanningskurs

hvor temaet denne gang er **VA-ledninger under vann**. arrangeres i tilknytning til seminaret den 15. november.

Vi sender ut fullstendig program og påmelding for alle tre dager i begynnelsen av september.

Ved eventuelle spørsmål kan Anne Gurd Lindrup, agl@nui.no Torill Sage, tos@nui.no eller Arvid Hope aho@nui.no Kontaktes eventuelt på telefon: 55 94 28 00 Etter hvert som programmet tar form blir det lagt ut på NUIs hjemmeside: <http://www.nui.no> Håper vi sees i november!

Dykkerhjel

Flott gammel Siebe Gorman dykkerhjel – komplett m/brystplate til salgs til høystbydende. Tlf 906 64 201

Rensing av rørsystemer for O₂

Prosjektet "Rensemidler for pustegass-rør" ble startet i 1994 med formål å finne rensemidler som kan erstatte Freon 113 til rensing av oksygenførende rør i dykkesystemer. Målet er en beskrivelse av en renseprosedyre med det valgte rensemidlet, samt et kvantitativt mål for renseeffektivitet.

Ingrid Roseth, NUI AS

Bakgrunn

I dykkeanlegg er det ofte behov for å rense pustegassrør. Rør som fører rent oksygen eller så høyt oksygeninnhold at det skal behandles som rent oksygen, dvs. mer enn 25 % oksygen er spesielt viktige. De fleste organiske forbindelser (særlig olje og fett) som måtte finnes i slike rør representerer en stor brannfare sammen med det høye oksygeninnholdet. Halogenerte hydrokarboner, spesielt Freon 113, har vært mye brukt til rensing av slike rør. Dette løsningsmidlet er av miljøhensyn ikke lengre tillatt å bruke, da det bryter ned ozonlaget.

Flere krav må stilles til et alternativt rensemiddel. Rensemiddel må bl.a.

- ha tilfredsstillende rengjøringsegenskaper
- ha et flammepunkt over 60°C
- ikke angripe materialet i rørsystemet
- ha akseptable toksikologiske egenskaper
- være akseptabelt med tanke på forurensing av det ytre miljø.

Metode

Metode for kvantifisering av rensegrad ble utviklet i tidligere faser av prosjektet, og går ut på å tilføre fettsubstans til utvalgte deler av rørsystemet og utføre en fullstendig renseprosedyre av rørsystemet med valgt rensemiddel. Rensegrad kvantifiseres ved å ekstrahere innholdet av de utvalgte rørdelene etter rens med et egnet løsningsmiddel og analysere for rester av fettsubstans med gasskromatograf. Ekstraktene blir også analysert for rester av selve rensemiddelet.

Tester i pilotskala

I tidligere faser av prosjektet er fire rensemidler testet ut i pilotskala; tre organiske og ett vannbasert. Ingen av dem tilfredstilte alle de nevnte kravene, og dessuten har det vært et problem å fjerne rester av selve rensemidlet etter rens.

Rensegrad for Deconex HT 015 er nå testet ut i pilotskala på et 18 meter langt rørsystem inneholdende elementer som finnes i operasjonelle anlegg.



Verksmester Jan Flesland viser frem et av rommene i Sjøforsvarets forsyningskommandos nye "clean room" anlegg. (Foto: A-J Arntzen)

Deconex er et vannbasert, alkalisk rensemiddel som inneholder tensider, og brukes i dag til rensing av oksygenførende rør (inkludert fleksible slanger) i dykkesystemer. Fire rensetester ble utført med en 5% løsning av Deconex ved 60°C. De to første testene ble utført uten å tilføre fettsubstans til rørsystemet for å kvantifisere rester av organiske forbindelser fra Deconex etter rensing. De to neste testene inkluderte tilførsel av fettsubstans, og rensegrad for Deconex ble kvantifisert.

Foreløpige resultater

Resultatene viser at det er detekterbare rester av både fettsubstans og Deconex igjen i rørsystemet etter rens, men observasjoner under testene indikerer også at rensegraden kan økes ved å øke rensetiden og/eller antallet renser, eventuelt øke rensetemperaturen.

Tidligere tester i laboratorieskala og pilotskala har vist at rensegrad for Deconex øker med økende temperatur. Resultatene viser også at rørsystemet inneholder mindre mengde av organiske forbindelser fra selve rensemidlet etter rens med Deconex enn det som er blitt funnet for de tidligere testede rensemid-

lene. Deconex inneholder mindre enn 10% organiske forbindelser.

Ved rensing av rørsystemer ombord på dykkerfartøyer har det vært vanlig å ta prøver direkte av renevæsken eller skyllevannet etter rens. Ved rensing med Deconex skaper rester av såpen problemer for analysene, og det blåses i stedet gass gjennom rørsystemet etter rens for analyse av organiske forbindelser i gassprøven.

Grenseverdiene for organiske forbindelser i skyllevann og i gassprøver er satt til hhv. 5 og 18 ppm. Ved analyse av en brukt rørdel fra NUI's eget trykkammeranlegg ble mer tungtflyktige organiske forbindelser som fettsyrer / triglyserider og langkjedete hydrokarboner identifisert. Eventuelle rester av slike forbindelser i et rørsystem etter rens vil også ofte være tungtløselig i vann, og vil derfor være vanskelig å påvise både i en gassprøve og i skyllevannet pga lav konsentrasjon.

Analysen av ren Deconex viste at den blant annet inneholder tungtflyktige forbindelser som fettsyrer. Det er derfor viktig at rensemidlet blir testet i et rørsystem før bruk for å kvantifisere og identifisere eventuelle rester av fett-

stoffer og rensemiddel etter en rens, og for å optimalisere renseprosedyren. En kontroll av renheten i rørsystemet kan være at det regelmessig sendes inn en brukt rørdel for analyse.

Alle rensemidlene som er blitt testet til nå inneholder organiske forbindelser. Det kan synes fornuftig å bestemme rensegrad for et rensemiddel som kun inneholder uorganiske forbindelser, og dermed utelukke bidrag fra organiske forbindelser i selve rensemiddelet.

Det norske Sjøforsvarets forsyningskommando (SFK) har utarbeidet et nytt regelverk (SJP-92A) for sjøforsvarets oksygensystemer og materiell. Dette regelverket bygger bl.a. på US NAVY MIL-STD 1330-D som beskriver renseprosedyre for Navy Oxygen Cleaner (NOC). Dette er et alkalisk vannbasert

rensemiddel som inneholder kun uorganiske forbindelser. Det norske Sjøforsvaret planlegger å teste ut NOC som rensemiddel for Sjøforsvarets oksygensystemer og materiell. Det er for øvrig også bygget opp et eget "clean room" anlegg i fjellverkstedet på Haakonvern, spesielt med tanke på krav Sjøforsvaret kan stå over for i framtiden.

Videre tester

Det planlegges videre å utføre flere tester med Deconex, og foreta utbedringer av metoden som f.eks. analyse med gasskromatografi - massespektrometri (GC-MS) for identifisering av ukjente organiske forbindelser.

Ett av kravene til det nye rensemiddelet er at det skal ha minst like gode rengjøringssegenskaper som Freon 113.

Vi fikk ikke dispensasjon av SFT til å bruke Freon 113 i dette prosjektet, og de første rensetestene i pilotskala ble utført med n-butylacetat som referanse. Vanskeligheter med å fjerne rester av dette løsemiddelet fra rørsystemet, samt et lavt flammepunkt, gjorde det uegnet til dette formålet, og testene med Deconex ble derfor utført uten referanse. Trikløretylen (Tri) er også et halogenert hydrokarbon, men er derimot lettere å bryte ned enn Freon 113 og fremdeles tillatt å bruke. For å begrense bruken har myndighetene satt en miljøavgift på Tri. Det anbefales å bruke Tri som referanse i fremtidige rensetester, og også til å rengjøre rørsystemet før hver nye test. Det vil bli utført toksikologisk evaluering av det valgte rensemiddelet i et cellekultursystem.

NUI Analyselaboratorium

Ingrid Roseth, NUI AS

NUI har i mange år arbeidet for å redusere den kjemiske helserisiko for metningsdykkeren under arbeid i Nordsjøen. Under dette arbeidet viste det seg nødvendig å bygge opp et eget kjemisk analyselaboratorium, som bl.a. inkluderer gasskromatograf med termisk desorpsjon fra adsorbent (forkortet ATD) og massespektrometrisk deteksjon (GC/MS). Dette muliggjør deteksjon og kvantifisering av et stort antall organiske komponenter. Det er også investert i en reduksjonsgass analysator (RGA-3) for analyse av mengden CO i en gassprøve.

Analysen har vist at gassen i hyperbare dykkesystemer inneholder et utall organiske forbindelser. Kildene til forurensninger i dykkeratmosfæren kan være vanskelig å identifisere, og det spekuleres i om en mulig kilde kan være at eventuelle organiske forbindelser i sjøvannet adsorberes til utstyr og/eller dykkerdraktene. Tenax-rør kan også benyttes til prøvetaking og analyser av organiske forbindelser i vann, og i den forbindelse ser vi på muligheten til å kunne overvåke eventuelle forurensninger i sjøvannet rundt undervannsinstallasjoner, f.eks. ved å montere tenax-rør til en ROV.

Fasilitetene og kompetansen NUI har tilegnet seg i arbeidet for å sikre dykkernes arbeidsmiljø er nyttig også for å fremme andre arbeidstakers indre



NUI Analyselaboratorium med ATD 400 (termisk desorpsjon) og nye Trace gasskromatograf og massespektrometer (GC-MS). (Foto: Alf Schønhardt)

miljø og det ytre miljø. NUI har utviklet en omfattende kunnskap på feltene fysisk og kjemisk arbeidsmiljø, ytre miljø og innemiljø. Dette setter oss i stand til å utføre både kartlegging, prøvetaking, analyse samt konkret rådgivning i henhold til ønsker og behov hos våre oppdragsgivere.

Høsten 1998 ble X-lab etablert av NUI AS, Innovest, Seksjon for arbeidsmedisin (Universitetet i Bergen/Unifob), Yrkesmedisinsk avdeling og Labora-

torium for klinisk biokjemi (Haukeland sykehus) og Alex Stewart Environmental Services A/S. I år kom i tillegg Norsk Anestesi AS med som ny eier. Som Næringslivets arbeids- og miljølaboratorium viderefører og utvikler X-lab arbeidet som tidligere ble utført av Arbeidstilsynets yrkeshygieniske laboratorium i Bergen. Samarbeidet mellom X-lab og eierne gjør oss til et slagkraftig miljø med en god posisjon i markedet. ■

Fjerning av Tommeliten

Einar Wold Svendsen, Statoil

Tommeliten feltet var et av de første felt i Nordsjøen, som ble bygd ut ved en såkalt Sub Sea løsning. Det vil si at produksjonen ble styrt fra en nærliggende plattform, nemlig PPCONs Edda plattform, via et undervannsbasert havbunnsystem bestående av ventiltrær montert på en stor ramme, og beskyttet av en stålstruktur. Før dette systemet ble satt ned, ble der plassert en forboringsramme som ble pælet fast i bunn. Rammen som bar ventiltrærne ble siden trædd over forboringsrammen og ytterligere pælet hvorefter boring og siden også produksjon ble utført.

Tommeliten-feltet var en relativt liten gassprodusent, med reserver på ca 18 milliarder kubikkmeter tørr gass og ca. 8,5 milliarder m³ kondensat. Måten feltet ble bygget ut på var så vidt rimelig at produksjonen har gitt gode inntekter fra starten i 1988 fram til 1999 da feltet måtte stenges ned. Inntektene av den nå beskjedne produksjonen forsvarte ikke lenger kostnadene ved å drive.

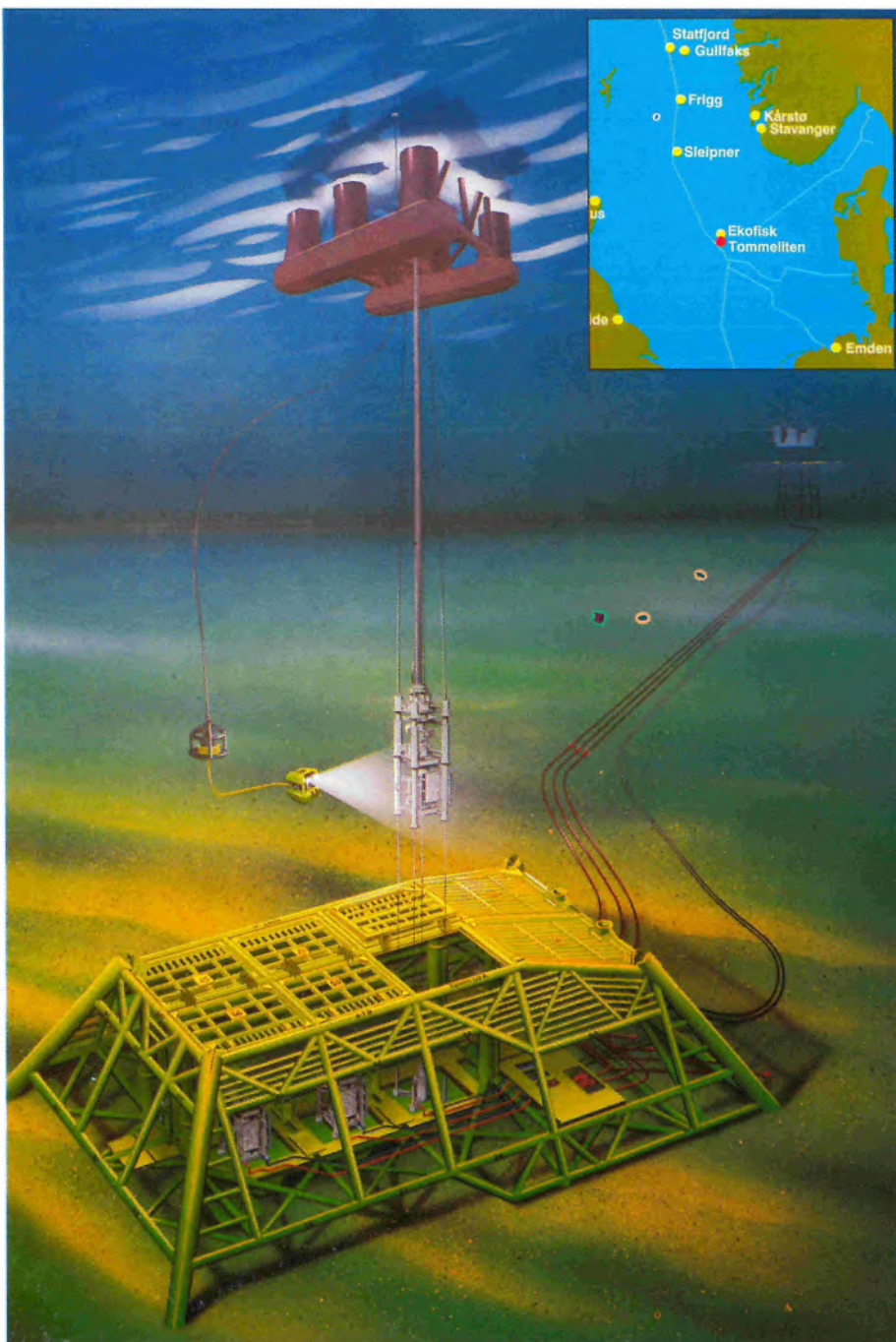
Første fase – år 2000.

Ved nedstenging av et slikt anlegg blir brønnene først sementert grundig, slik at ikke lekkasjer fra reservoaret skal forekomme. Deretter skal anlegget fjernes og havbunnen ryddes.

Plugging av brønnene ble gjort våren 2000, ved hjelp av borerigg, hvorefter CSO Seawell gikk i gang med arbeidet for å fjerne ventiltrærne. Arbeidet var planlagt utført ved hjelp av ubemannet intervensjon, altså basert på bruk av ROV, men det viste seg under arbeidets gang at en støtte på problemer som kun kunne løses ved hjelp av dykkere. Dybden på Tommeliten er ca 75 msw, og Seawell, som jo er en DSV, ble tatt inn til Aberdeen hvor dykkere og alt nødvendig ekstraputstyr ble mobilisert. Vel ute igjen, klarte dykkerne å løse de oppgavene som ble pålagt dem og ventiltrærne ble frigjort som planlagt.

Andre fase – år 2001.

Andre fase skulle gjennomføres våren 2001, og for dette arbeidet, som besto i å fjerne strukturene fra havbunnen, inngikk dykking som førstevalg når det



Kunstnerisk inntrykk av Tommelitenstrukturen på havbunnen

gjaldt intervensjonsmetode. Arbeidet besto i å kutte/fjerne rør, både ved Edda og ved Tommeliten, sette løftestropper på den 1.100 tonn tunge rammen og klargjøre for løfting med tungløstefartøyet Saipem 7000. Når alt dette var klart, skulle 4 sirkelformede, rettede ladninger plasseres rundt hver av de 4 pælene for å kutte disse ved bruk av eksplosiver. Rør etc skulle kuttet ved hjelp av en sag med diamantbånd.

Statoil mobiliserte DSV Seaway Osprey for dette arbeidet i midten av

mai 2001. Seaway Osprey kom til Norge etter 4 år i Brasil høsten 2000 og var svært nedslitt. På sin første jobb i Nordsjøen etter Brasiloppholdet, Statoils GFSE prosjekt samme høst, erfarte en mange, til dels alvorlige problemer som et resultat av dette. Over vinteren har imidlertid Stolt Offshore, som drifter fartøyet, gjort en utmerket jobb for å bringe dette i orden, og erfaringene m.h. til fartøyet fra Tommeliten-arbeidet har vært udelt positive.

Arbeidet med fjerning av Tomme-



Opp fra havbunnen.
(Foto: Stein-Are Osnes)

liten gikk etter planen og i løpet av ca 14 dager var det hele over. Da var hele strukturen løftet opp på dekk på tungløftefartøyet, hvorefter den ble fraktet inn til Stavanger for videre behandling. Som sagt fungerte både DSV og dykkesystemene utmerket og de utfordringer dykkerne sto overfor, ble løst elegant. Der var en del utfordringer rundt bruken av den nevnte diamantsagen, mens de rettede ladningene gjorde jobben med å skyte av pælene perfekt.

Prosjektet for fjerning av Tommeliten er et typisk eksempel på arbeid der dykking er en nødvendighet. Selv noe av det arbeid som var planlagt utført fjernstyrt, måtte til syvende og sist utføres av dykkere, på grunn av uforutsette problemer knyttet til forhold som en ikke har kontroll over. Her var det snakk om utstyr som ikke fungerte etter hensikten, på grunn av de påkjenninger dette utstyret har vært utsatt for i den lange driftsperioden. Dessuten var hele undervannsstukturen satt ned og fundamentert på en måte som gjorde det umulig å foreta fjerning uten hjelp av dykkere.

Der kommer flere slike oppdrag fremover, og det er en viktig utfordring for oss som jobber med dykking å sørge for at der også i årene fremover er god tilgang på topp kvalifiserte ressurser til å gjennomføre komplisert og krevende dykkerarbeid som dette. ■



Trygt på land
(Foto: Stein-Are Osnes)

De greske svampdykkerne

I Dykkenytt har det tidligere vært skrevet om seinskadeproblematikken hos nordsjødykkerne og erstatningsordningen de fikk for sin yrkesskade. Greske svampdykkere opplevde dykkingens ettervirkninger på en enda mer brutal måte for hundre år siden. En urgammel og stolt dykketradisjon ble med ett forvandlet til et mareritt og en tragedie. Død og invaliditet kom som følge av ny teknologi. Eventyrlyst og penger var også her viktige faktorer. Men for de invalidiserte greske svampdykkerne og de etterlatte fantes det ingen erstatning. De fikk lokalsamfunnets omsorg og respekt.

Vidar Fondevik, NUI AS

Arven fra oldtiden

I oldtidens greske Olympiade var fridykking en prestasjonsøvelse for de utvalgte. Øvelsen ble introdusert av dodekanesiske dykkere som hadde fått opplæring i dykkekunsten lenge før de hadde lært å gå. Ikke først og fremst for å delta i konkurranser, men for senere å kunne utføre en jobb. På de dodekanesiske øyene hadde dykking etter svamp vært selve livsgrunnlaget i århundrer. De dykket dypt fordi svampen trivdes dårlig på grunt vann. Teknikken de brukte for å spare energi og dermed bli i stand til å holde pusten lenge var like genial i sin enkelhet som den var effektiv i bruk.

Utgangspunktet var et perfekt stup eller å la seg vippe fra horisontal til vertikal stilling på en lang planke festet på rekka, i begge tilfeller med en steinhelle mellom hendene.



Entusiasten Stavros Valsamides demonstrerer den "første teknikken".



En kopiert dykkehjelmer produsert på Kalymnos

Dykkesteinen ble kalt "skandalopetra" og gikk som oftest i arv fra far til sønn. Steinen veide rundt 15 kg, var flat og hadde ett lite hull i enden. Gjennom hullet var det festet en line som forbandt dykkeren via en livreim til overflaten. Det geniale med denne steinen var at samtidig som vekten trakk dykkeren nedover fungerte den som en styrevinge slik at dykkeren kunne traversere horisontalt på veien ned mot bunnen ved hjelp av minimale bevegelser i håndleddene. På den måten kunne han søke over et stort område, for sikten var god.

Nede på bunnen virket steinen på samme måte som et vektbelte slik at dykkeren ikke trengte å bruke unødvendig energi for å holde seg der. Han brukte kun energi på å utføre jobben, nemlig å skjære svamp. Under vanlig fridykking må dykkeren forsikre seg om at han har nok luft i lungene til å klare oppstigningen og unngå å få gruntvanns "black out" i overflaten. Svampdykkerne ga kun et rykk i linen og ble deretter dradd til overflaten av sine skipskamerater, med fangsten i et nett rundt halsen og dykkesteinen hengende etter. På den måten unngikk de den farlige effekten av redusert oksygentrykk når de nærmet seg overflaten.

Dybden de arbeidet på kunne variere men lå vanligvis på fra 20 til 30 meter. Men de gikk også mye dypere. I 1913 dykket Giorgos Hadjis, en svampdykker fra Symi, til 88 meter for å berge ankeret til det italienske skipet "Regina Margherita". Italienske protokoller stadfestet dykketiden til 3 minutter og 35 sekunder. Ifølge dykkeren Stavros Valsamides var denne formen for ervervsmessig dykking relativ sikker for dem som behersket den, selv om hai noen steder kunne utgjøre en trussel.

Rundt 1840 var etterspørselen etter kvalitetssvamp rundt om i Europa så stor at Egeerhavet begynte å bli utfisket. De greske svampdykkerne som hovedsakelig kom fra øyene Symi og Kalymnos måtte derfor dra til Nord-Afrika, for å dekke etterspørselen. Men velstanden blant folket på øyene var likevel svært bra på midten av 1800-tallet takket være



Vinnerinnslaget på årets Atenfestival ble denne svampfiskeskuta fra forrige århundreskifte.



"Scafandro".

svampindustrien. En velstand basert på fridykking med lange tradisjoner og hardt arbeid. Men så kom det ny teknologi til øyene.

Det nye utstyret

En kjøpmann fra Symi brakte med seg hjelmdykkerutstyr fra August Siebes fabrikk i London i 1863. Fra da av ble handelen en blomstrende forretning, særlig for kjøpmennene. Fordelen med det nye utstyret syntes enorm. Nå kunne dykkerne være nede så lenge de ønsket og samtidig gå mye dypere - til 70 meters dyp der de beste svampene var. Det nye utstyret "skafandro" ble snart kopiert og produsert i stor skala på øyene.

Fabrikken Xyth Pio var en av de største produsentene og fremdeles finnes det hjelmer, pumper og annet utstyr i privat eie som ble produsert her. Kopiering av det engelske utstyret gjorde at det ble billigere å kjøpe utstyr og lettere å skaffe reservedeler. Det ble også enklere å reparere og vedlikeholde utstyret. Dette sammen med større fangster medførte en økt aktivitet for alle som arbeidet på land. Selv om det var kjøpmennene som eide fabrikkene, båtene, barene og restaurantene, fikk etter hvert hele samfunnet nytte av det som svampfisket førte med seg. Helsetjenester og utdanning ble gratis og tilgjengelig for alle.

I 1868 besto flåten av 300 skip med opp til 15 dykkere på hver båt. De små fartøyene fartet nå overalt i Middelhavet, til Tunis, Libya, Egypt, Syria og Libanon. De var på sjøen i seks måneder fra påsken av. Den gamle metoden med steinen ble fremdeles brukt på steder der forholdene kunne ødelegge luftslangene, for eksempel utforbi rev med skarpe kanter. Men effektiviteten kunne ikke måle seg med en "skafandro".

Etter at narghileutstyret ble tatt i bruk seinere på 1960-tallet ble det mer eller mindre slutt på hjelmdykkingen. Narghileutstyret var billigere, mye lettere og gjorde dykkeren langt mer mobil. Sikkerheten derimot ble dårligere.

Tragedien

Det viste seg snart at den nye teknologien skulle få dramatiske konsekvenser for dykkerens helse. Til nå hadde all dykking foregått som fridykking. Det vil si at dykkerne, som kun hadde den luften de hadde i lungene bare kunne være under i maksimalt et par minutter av gangen. Med lufttilførsel til dykkerdrakten, pumpet ned fra overflaten syntet det som om det nesten ikke fantes begrensninger på dykketiden. Problemet – som alle som driver med dykking er kjent med, eller burde være kjent med – er at når man puster under trykk vil en ytterligere mengde luft absorberes i kroppen. Jo dypere dykkeren har vært og jo lengre han har vært nede, jo mer luft har kroppsvevet absorbert. Det vil og skje dersom oppholdene mellom dykkene blir for korte. Dette påvirker ikke dykkeren så lenge han er under trykk. Men når han går mot overflaten vil den luften som er absorbert frigjøres og vil kunne danne bobler. Bruker dykkeren lang nok tid til å komme seg til overflaten blir ikke mengden av bobler og størrelsen av disse større enn at kroppen kvitter seg med overskuddet uten mén for dykkeren.



Norsk dykkehistorisk forening mottar en dykkestein av Billiris Charilaos som gave fra museet i Pothia



Tragedien har satt sine spor på øyene.

Kommer imidlertid dykkeren for fort opp er det fare på ferde. Da kan boblene gjøre stor skade. Ofte setter boblene seg fast rundt de store leddene. Kne-, hofte-, skulder-, og albuledd er mest utsatt. Det kan medføre til dels store smerter. Men verre er det om boblene setter seg i hjernen eller sentralnervesystemet eller stopper deler av blodtilførselen til dette. Det kan medføre alle mulige former for funksjonsforstyrrelser, ofte med varig invaliditet eller døden til følge, dersom ikke dykkeren kommer raskt til trykkammerbehandling, noe som var fullstendig ukjent på den tiden.

Selv om de greske svampdykkerne etter hvert ble klar over bobledannelsen, visste de lite om effekten av gjentatte dykk. De første dykketabellene som ble utviklet i 1908 i England tok heller ikke hensyn til dette. Svampdykkerne mente dessuten at bobledannelsen var av en sterk individuell karakter. Det gikk det jo som regel bra med over halvparten. Etter deres mening var det dykkerne med de beste fysiske egenskapene og de videste blodårene som klarte seg - og alle ville jo være blant de beste. Slik hadde det alltid vært.

I årene fra 1866 til 1895 døde 800 unge menn bare fra øya Kalymnos som følge av trykkfallsyke og 1000 ble invalide for resten av livet. Dette er tall som oppgis av Billiris Charilaos, bestyrer av det Nautiske Museum på Kalymnos. Nitrogenforgiftning gjorde også at dykkerne ofte ikke kvitterte på signalene fra båten med den følge at dykkeren hurtig ble dradd til overflaten slik det var vanlig med "skandalopetra". Følgene var katastrofale, med trykkfallsyke, eller "bends" som det kalles i resten av verden, som resultat. De ble dradd

opp på dekk og døde som regel der. Den britiske forfatteren William Travis beskrev dette slik: *"et blodsvart ansikt med vidåpne øyne i oppsvulmet hud, gispende etter luft, mens mannskapet satt på håndleddene og ankene for å holde ham utstrakt – ellers ville han klappe sammen som en foldekniv"*. I noen tilfeller ble de brakt til land og gravd ned i sanden, mens dykkingen fortsatte til sjøs. Der ble de midlertidig etterlatt sammen med en av mannskapet inntil de enten døde eller ble bra igjen. Det hendte ikke så rent sjelden at det kom telegram til Kalymnos fra Alexandria eller andre byer ved Middelhavet med et enkelt og lakonisk innhold: "Send flere dykkere".

I mange land regnes en prosent per år som en høy dødsrate i utsatte yrker. På slutten av 1800-tallet var raten over 15 prosent for de dodekanesiske dykkerne. Billiris Charilaos bekrefter også forfatteren Faith Warns anslag om at det enkelte år omkom over 50 prosent av dykkerne som dro ut med flåten om høsten. Ifølge Warn døde det i løpet av 25 år fra 1886 over 10.000 dykkere av "bends" i Middelhavsområdet og dobbelt så mange ble livsvarig invalidisert.

Svampdykkerne var klar over at det var en sammenheng mellom bobledannelse og tiden de var nede på bunnen. Derfor kontrollerte de dykketiden med et timeglass. En av mennene oppe ropte "masarolli" for hver gang han måtte snu glasset etter et halvt minutt. De reduserte likevel oppstigningstiden så mye som de mente var forsvarlig.

Selv etter at de første dekompresjonstabellene med vannstopp ble tilgjengelig på begynnelsen av 1900-tallet sverget svampdykkerne til sine egne bratte og lineære dekompresjoner basert på bitter erfaring. Når de fant svamp av ekstra god kvalitet ble gjerne bunntiden forlenget av skipperen om bord selv om han utmerket godt visste at risikoen for at dykkeren ville få trykkfallsyke økte. Dette til tross for at dykkerne ved legeundersøkelse før de reiste ut om våren, ofte ble gitt personlige begrensninger i form av reduserte dykketider og dybder.

Opprøret

I mai 1895 kom det meldinger om mange dødsfall fra



Meget enkelt narghileutstyr.

svampdykkerflåten ute i Middelhavet. Kvinnene på øyene Kalymnos og Symi svarte med opprør og demonstrasjoner mot skipseierne og kapteinene. Hjelmdykkerutstyr rundt om på øyene ble knust og ødelagt. Sammen med de intellektuelle og presteskapet henvendte de seg til de tyrkiske myndighetene som på denne tiden rådet over øyene og klarte faktisk å få



Fabrikken Xyth Pio produserte hjelmdykkerutstyr i mange år.

bruken av hjelmdykkerutstyr forbudt. Men ved hjelp av bestikkelser fra skipseierne og handelsmennene til tyrkiske embetsmenn klarte disse å få forbudet opphevet noen år senere. Svampindustrien på Symi og Kalymnos hadde favnet hele befolkningen i et dødelig grep. Når svampdykkerflåten kom tilbake i oktober etter seks måneder på sjøen stilte kvinnene opp på kaien kledd i sort, i solidaritet med hverandre. Svampindustrien fikk klengenavnet "tyranniet". Selv i dag kalles Kalymnos "de svarte enkers øy".

I 1905 emigrerte en gruppe på 500 dykkere til Tarpoon Springs i Florida og startet opp svampfiske derfra. En av etterkommerne, amerikaneren Michael Kalafatas fant diktet 'Vinterdrømmen' etter sin bestefar som hadde vært lærer på Rhodos i 1903. Læreren hadde engasjert seg i kampen mot det nye utstyret sammen med kvinnene på Symi og Kalymnos. I diktet gir han uttrykk for sin frustrasjon over dykkertragedien. I et lite utdrag av diktet er håpet likevel tilstede når han skriver om kvinnen som besøkte ham i drømmen:

*Disturbed, weeping and whispering, she starts to speak:
I am your mother Symi. I know your joy in serving your
land, How you detest connivance.*

*I see you praise me in your poems and call me the Muses'
mother, So I appear with a message by which your questions
will be solved.*

*My message is about serving your land, about the
common concerns of divers. Be careful, listen well to what I
say and make it known. The diving gear is old and soon will
cease, the divers will again be strong, the time has come,
the end is near, the diving stone will rule once more.*

*The diving gear has weakened, the naked dive will
bloom again, our forefather's art will flower. Long live the
first technique".*

(Engelsk oversettelse av Kalafatas; Winter Dream)



Luftpumpe tillaget for flatreimsdrift.



Det finnes fremdeles 10-15 dykkerbåter igjen av en flåte på 400 i havnen i Pothia.

Etter andre verdenskrig bosatte også mange av de greske svampdykkerne seg i Australia som dykkere i perleindustrien. Da ville ikke Australia lenger bruke de japanske dykkerne som før krigen hadde dominert perledykkeryrket på vestkysten.

Hvorfor?

Den høye døds- og skadeprosenten blant svampdykkere fortsatte til slutten av 1960-årene, lenge etter at dykking ble sikkert i andre land – hvorfor? Det sies at dykkerne tente sigarene sine med tusen-lire sedler før de reiste ut om våren - og hvorfor ikke. Oddsen var bare "fifty-fifty" for at de kom tilbake likevel. Pengebegjær var et viktig motiv og det faktum at de fikk store deler av sin årslønn utbetalt på forskudd gjorde det ikke bedre. Dette såkalte "platika"-betalingssystemet gjorde at kapteinene "eide" sine menn. Jobben de skulle utføre i ettertid ble fort en sak om gjeld der personlig ære sto på spill. I tillegg til sin avtalte faste lønn fikk dykkerne også bonus når de fant svamp. Det gjorde at dykkerne gjerne ba om ekstra dykketid eller et nytt dykk samme dag for å høste mest mulig svamp. Ifølge Billiris Charilaos kunne en dykker tjene det mangedobbelte av en vanlig årslønn i løpet av et halvt år dersom han unngikk trykkløshets sykdommen. Han sier også at vinduene i hjelmen ofte var dekket av en film med maskinolje når dykkeren kom opp. Utstyret de brukte var primitivt og den kunnskap de etter hvert fikk om dekompressjon ble ofte fullstendig ignorert. Griskheten til kapteinene, handelsmennene og dykkerne kjente ingen grenser. Pothia, hovedstaden på Kalymnos, var derfor ved århundreskiftet en av de mest velstående havnebyer i hele Middelhavsområdet. Det var svampindustriens gylne år.

Men under de trange og kummerlige forholdene om bord på båtene hersket det et knallhardt miljø. Her var det greske manndomsbegrepet en dominerende faktor. Det å være den beste dykkeren var å holde en dykkertradisjon i hevd, selve livsgrunnlaget i tilværelsen. For på disse nakne øyene i Egeerhavet fantes lite å hente fra naturen på land. Havbunnen var deres olivenlund og beitemarker - svampen dets gylne ull.

Epilog

Tilbake på kaien i Pothia ligger bygningen som huser det Nautiske Museum, skjenket til befolkningen på Kalymnos av en handelsmann som ble søkkrik av svampen og som siden emigrerte til USA. Kanskje fikk han dårlig samvittighet på sine gamle dager.

Natursvampen ble etter hvert konkurrert ut av syntetisk svamp og andre myke plastprodukter laget av avfallsstoffer fra olje- og gassvirksomheten. Det er et slags paradoks at det er inntektene fra blant annet disse rikdommene befolkningen på Symi og Kalymnos skal leve av i fremtiden. For solhungrige nordboere har begynt å oversvømme øyene i ferisesongen. De sorte enkene og museet i Pothia drukner fullstendig i heftig discomusikk og salgsboder som selger billige suvenirer og svamp importert fra Asia. Selv om folkloredansere fremdeles fremfører den spesielle "bends"-dansen på Symi og Kalymnos blir tragedier sjelden noen salgssuksess.

I 1992 satte dykkere fra det franske selskapet Comex ny verdensrekord i dypdykking til 701 meter i kammer. Pustegassen de brukte var en blanding av hydrogen, helium og oksygen. En av dykkerne unngikk å få problemer på denne dybden – Theo. Han var fra Kalymnos. ■



NORSK YRKESDYKKERSKOLE AS

TLF 66 91 06 00

FAX 66 91 07 00

Norsk Yrkesdykkerskole ble i 1990 etablert på Fagerstrand i Nesodden kommune, som ligger ca 4 mil syd for Oslo. Skolen utdanner yrkesdykkere, og har 9 ansatte

INSTRUKTØR

Praktisk anlagt, samarbeidsvillig og utadvendt person, søkes for fast ansettelse.

Må være sertifisert yrkesdykker kl I, II eller III.

Arbeidsoppgavene vil bestå av praktisk og teoretisk instruksjon/undervisning og vedlikehold av skolens utstyr og bygninger.

Lønn etter avtale.

Søknadsfrist 31. august 2001.

Søknad med CV og kopier av attester, vitnesbyrd og sertifikater sendes:

Norsk Yrkesdykkerskole AS
PB 23, 1454 Fagerstrand

For mer informasjon kontakt:

Dag W. Wroldsen, styreleder

E-mail: dagww@online.no Mobil: 922 20 130
eller

Steinar Flåtteng, fung. daglig leder

E-mail: stflatte@online.no Mobil: 922 20 131



NORSK YRKESDYKKERSKOLE AS



Bli yrkesdykker

Kursstart: 19 november 2001

66 91 06 00

www.nyd.org

Hodepine ved metningsdekompresjon?

Martin Englund, NUI AS

Bakgrunn

Dykkere har rapportert at hodepine er et relativt vanlig symptom under metningsdekompresjon, men det er ingen som vet hvor vanlig og hva for slags hodepine det dreier seg om. Dessverre finns det heller ikke svar på årsakene. Med bakgrunn i dette er det fra i sommer iverksatt en spørreundersøkelse på norsk sektor for å undersøke forekomsten av hodepine nærmere. Dette er et viktig ledd for å forbedre arbeidsmiljøet og passe på dykkernes helse og sikkerhet.

Generelt om hodepine

Epidemiologi

Flertallet av oss har hodepine en og annen gang, og ca 40 % av en normal befolkningen lider av kraftigere tilfeller hvert år. Vanligvis er det et ufarlig og selvlegende symptom. Kun i sjeldnere tilfeller kan hodepine være et symptom på en mer alvorlig sykdom.

Anatomiske forutsetninger

Selve hjernevevet er helt ufølsomt for smerte. I prinsippet kan man utføre kirurgiske inngrep i hjernen uten noen bedøvelse. Forutsetningen for hodepine er helt avhengig av andre smertefølsomme strukturer. Eksempel på dette er kontraksjon av muskler i panne og nakke, utviding av blodårene i hjernen, betennelse i hjernehinnen, eller sykdommer i øvrige strukturer på hodet som øyne, bihuler, eller tenner.



Hvor mange registrerer hodepine under metningsdekompresjon?

"Prosjekt Hodepine"

Den lange perioden av hyperbar eksponering ved metningsdykking, med dens fysiske og psykiske belastning, gjør at mulige mekanismer for hodepine blir meget kompliserte. Det finnes en rekke mulige fysiologiske forklaringer til en slik hodepine, men her nevner jeg ikke disse nærmere.

Hodepine ved metningsdykking må kartlegges bedre. Vi må vite omfanget, tidsaspekter og hva for slags type av hodepine det dreier seg om, for å eventuelt kunne finne årsakene. Derfor er det utarbeidet et spørreskjema, som ved "pre-sat" undersøkelsen skal distribueres

til de dykkere som bedriver metningsdykking på norsk sokkel. Når resultatene er sammenstilt og evaluert, kommer vi til å vite mer om hodepine og metningsdykking, og spørsmålet i rubrikken kan forhåpentligvis besvares.

Jeg er meget takknemlig for tilbakemelding om egne erfaringer med hodepine og metningsdykking. Vennligst skriv, ring eller mail meg

Martin Englund, NUI AS
Postboks 23 Ytre Laksevåg
5848 BERGEN

T: 55 94 28 30, E-post: men@nui.no.

All informasjon behandles konfidensielt. ■

Vil du ha neste nr. av Dykkenytt gratis?



Bli med i Norsk dykkehistorisk forening, da får du bladet Dykkenytt fritt tilsendt tre ganger i året. Melder du deg inn nå betaler du kun for neste år, men får i tillegg neste nummer i år (3-2001) gratis. Medlemskapet koster kr 150, og kan betales til:

Konto nr. 3411.22.74482 ved:

Norsk dykkehistorisk forening, c/o NUI AS
Postb. 23 Ytre Laksevåg, 5848 Bergen

FAGDYKKING

ALLE TYPER DYKKEROPPDAG



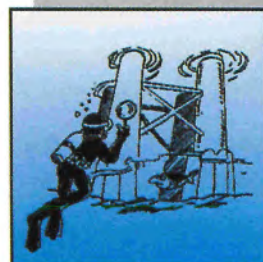
VANN & AVLØPSLEDNINGER

- Levering/legging av sjøledninger
- Levering/montering av betonglodd
- Sertifiserte sveisere - PEH
- Inspeksjoner



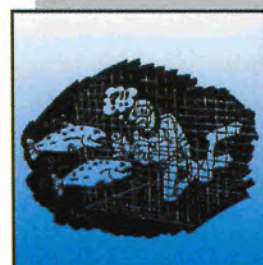
UNDERVANNS ANLEGG

- Sprenging/Forskaling/Støping
- Masseflytting
- Korrosjonsbeskyttelse
- Inspeksjoner



SKIP & RIGGER

- Inspeksjoner - foto/video
- Skaderapportering
- Brenning og sveising
- Rengjøring av skrog/propeller



FISKEOPPDRETT

- Levering/utsetting av forankringslodd (max. 12 tonn)
- Levering/montering av fjellbolter (opptil Ø 50 mm)
- Levering/legging av vann og avløpsledninger
- Inspeksjoner

IMC Diving AS har vært i aktivitet siden 1965.
Vi står til rådighet 24 timer i døgnet for ulike typer dykkeroppdrag:
Fra akutt hjelp i forbindelse med oppståtte skader, inspeksjoner
og skadevurdering til større anleggsarbeider og entrepriser.

Ta kontakt for mer informasjon.

IMC DIVING AS
UNDERWATER INSPECTION, MAINTENANCE AND CONSTRUCTION

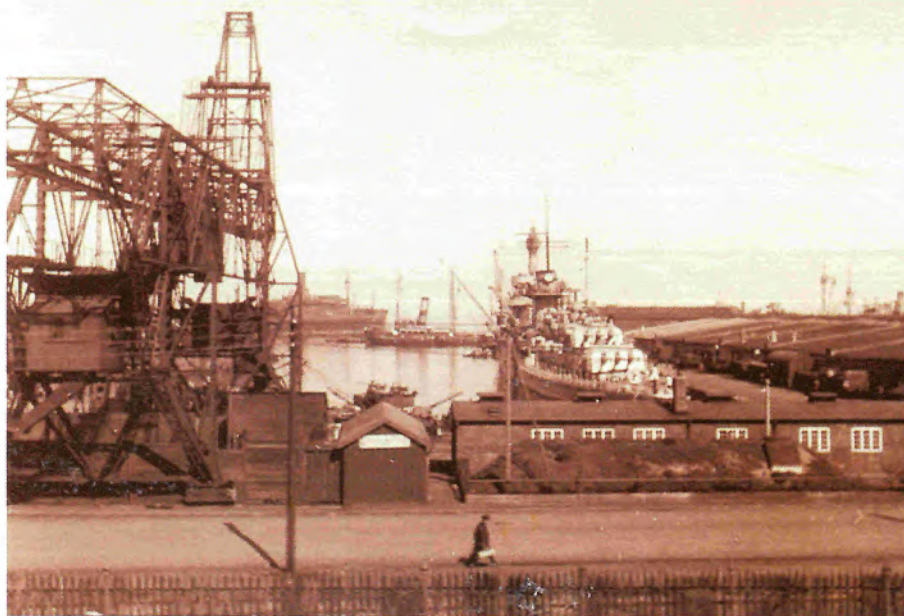
Postboks 116 Sandviken, 5812 Bergen
Telefon 55 36 34 34 • Telefax 55 36 34 35 • E-post: imc@c2i.net

Tungdykkerangreb mod krydseren Nürnberg

Sven Erik Jørgensen
Dykkehistorisk Selskab, Danmark

Den 15. maj 1945, 10 dage efter at de tyske tropper i Danmark havde kapitulert, holdt BOPA (Borgerlige Partisaner) en pressekonference i Otto Mønstedts bygning i København. Ved pressekonferencen blev flere af BOPA's seneste sabotageaktioner gennemgået. Ved denne lejlighed fik offentligheden for første gang kendskab til en dristig sabotageaktion rettet mod den tyske krydser Nürnberg, der mod krigens slutning lå i Københavns Frihavn. Operationen blev gennemført af en dykker, som placerede en bombe under krydseren. Bomben eksploderede dog ikke. Dykkeren var artillerimat Henry Chirholm, som ved pressekonferencen selv fortalte om operationen. Uanset denne operation kun var en af mange, som blev gennemgået ved pressekonferencen, og uanset en mislykkedes, gjorde den så stort et indtryk på den journalist som refererede pressekonferencen for dagbladet Jyllands-posten, at halvdelen af artiklen blev helliget denne operation, og artiklen fik overskriften "Krydseren Nürnberg skulde sprænges i Københavns Havn". Der var så sandelig også tale om en bedrift ud over det almindelige.

Mod 2. verdenskrigs slutning havde de allierede lufthæredømmet, og det var farligt for tyske skibe at færdes i Østersøen. Denne situation medførte, at den tyske krydser Nürnberg lå i Københavns Frihavn. Krydserens ildkraft var betydelig, og skulle det komme til kamp i København, kunne den være en alvorlig fare for



Nürnberg fotograferet i nordbassinet umiddelbar efter den tyske kapitulation den 4. maj 1945. Bag Nürnberg ses Havnevæsenets isbryder Vædderen. (Frihedsmuseet, Danmark)

de danske frihedskæmpere og andre, som skulle udkæmpe et sidste slag mod den tyske besættelsesmagt.

Modstandsbevægelsen besluttede derfor, at Nürnberg skulle uskadeliggøres. I første omgang blev der gennemført en sabotageaktion, hvor der blev anbragt en sprængladning i en kanal i kajen ud for Nürnberg. Meningen var, at nogle kulkraner, som stod på kajen, ved sprængningen skulle vælte ud over Nürnberg. Sprængningen lykkedes, men krannerne væltede ikke, og selv om krydseren blev beskadiget, var den stadig operati-

onsdygtig. Efter denne oplevelse, flyttede tyskerne krydseren og satte den under skarp bevogtning både på dæk og på kaj. Der blev også placeret projektører, som oplyste vandet, således at et angreb fra søsiden kunne opdages. Modstandsbevægelsen undersøgte derfor, om der kunne gennemføres et angreb under vandet. Til dette job søgte man en dykker til at uskadeliggøre det nok bedst bevogtede sabotageobjekt i Danmark.

Efter at Den Danske Flåde den 29. august 1943 havde sænket egne skibe, for at forhindre at de faldt i hænderne på de tyske tropper, overtog de tyske tropper Flådestation Holmen. Søværnets Dykkerskole kunne ikke længer forsætte arbejdet på Flådestationen. Da skolen havde civile elever, fik skolen lov at fortsætte med base i Tuborg Havn. På det tidspunkt, hvor BOPA skulle finde en dykker, var et hold dykkerelever på 14 mand under uddannelse. En af disse elever var den 26 årige artillerimat Henry Chirholm fra Hørret ved Århus. Chirholm var involveret i illegalt arbejde, og havde bl.a. deltaget i våbentransporter, og var i øvrigt med i en modstandsgruppe 8 Ø som fortrinsvis bestod af personel fra Søværnet. BOPA's valg faldt derfor på Chirholm, som fyrmester Vestbo kontaktede. Chirholm accepterede opgaven, og forberedelserne blev påbegyndt.

Man kunne ikke anvende slangeforsyning til dykkeren, dels ville boblerne hurtigt røbe dykkeren, og dels ville luftpumpen kunne høres viden omkring.



Holdet på Søværnets Dykkerskole i Tuborg Havn foråret 1945. Chirholm står i dykkerdragt yderste til venstre. (Søværnets Dykkerskole)

Søværnets Dykkerskole rådede over et enkelt Dräger injektorapparat type DM 20, til hvilket der på Holmen var fremstillet en to-bolt hjelm. Injektorapparatet er et halvåbent selvforsynende apparat, som arbejder på ren ilt, og hvor den udblæste iltmængde er ganske ringe og hurtigt optages i vandet. Apparatet var således ideel til formålet. Til apparatet skulle anvendes en kalipatron til optagelse af kuldioxid i dykkerens udånding. Åbenbart kunne man ikke skaffe en kalipatron i den optimale størrelse, men måtte nøjes med en patron med en driftstid på lidt over en time. Dette blev anset for tilstrækkeligt.

Apparatet var udover iltflasker til åndeluften forsynet med 2 små iltflasker i brystloddet, som ved åbning kunne øge dykkerens opdrift og få ham til at stige op til overfladen. Chirholm var på Dykkerskolen blevet undervist i slangedykning og i anvendelse af injektorapparatet. Han fik en hurtig undervisning i, hvordan bomben skulle håndteres, og hvordan forsprængladningernes sprængblyanter skulle aktiveres.

Den 24. april 1945 om formiddagen henvendte Vestbo sig til maskinmester N. Juul på Søværnets Dykkerskole, og orienterede ham om operationen. Vestbo fortalte også, at han havde truffet aftale med en af dykkerskolens elever Henry Chirholm, om at Chirholm skulle placere bomben under Nürnberg. N. Juul accepterede straks planen.

Planen var, at man ville ankre en båd op ca. 200 meter fra krydseren, og så om natten lade dykkeren gå på bunden hen under krydseren og der placere en bombe med 100 kg sprængstof. Da operationen skulle foregå i total mørke, havde man brug for en tynd line, som kunne lede dykkeren tilbage til udgangspunktet, når bomben var placeret. Fyrmester Vestbo havde lånt en båd fra Havnevæsenet, samt nogle af Havnepolitiets uniformer, således at det hele kunne se officielt og troværdigt ud.

Operationen skulle gennemføres samme nat, og i fællesskab gik man i gang med de sidste forberedelser. En 200 meter lang tjæret line blev lånt ved havundersøgelseskibet Biologen, som lå i Tuborg Havn. Iltflaskerne blev fyldt ved Brandvæsenets Røgdykkerskole på Enghavevej.

Søværnets Dykkerskole måtte ikke blive indblandet, i det tilfælde at operationen skulle blive afsløret, og udstyret faldt i tyskernes hænder. Det blev derfor aftalt, at BOPA senere på dagen skulle arrangere et fingeret holdup på Dykkerskolen, hvor det udvalgte dykkergrej så skulle "stjæles". Da lastvognen om eftermiddagen kørte op foran Dykkerskolen, blev det "stjålne" udstyr velvilligt læsset på vognen, som satte kurs mod havnevæsenets motorbåd ved Bodenhoffs Plads.



Københavns Frihavn med Nürnberg og isbryderne indtegnet.
Den punkterede linie angiver Chirholms rute over havbunden.

Materiellet blev placeret i båden, hvor bomben, som bestod af en sæk med 100 kg sprængstof, i forvejen var blevet anbragt. Samme eftermiddag mødtes de involverede i Vestbos lejlighed for en sidste gennemgang af operationen.

Chirholm mødte ved Bodenhoffs Plads kl. 18:00. Der var i alt 5 mand i båden. Foruden Chirholm var det Vestbo, Havnevæsenets 2. dykker, fyrbøder Blitz fra Søværnets Dykkerskole og yderligere en hjælper. Inden Chirholm mødte op ved båden, ringede han til sin far i Mårslet ved Århus for på denne måde at tage afsked, hvis det værste tænkelige skulle ske. Chirholm røbede dog intet om operationen for sin far.

Umiddelbart efter kl. 18:00 sejlede gruppen mod Frihavnen, man skulle være fremme inden kl. 20:00, da havnen blev spærret på dette tidspunkt. Kl. 20:00 lagde gruppen til på siden af to isbrydere - DFDS's Bryderen og Havnevæsenets Vædderen, som lå i Nordbassin, samme bassin som krydseren og kun 200 meter

fra denne.

Der gik ikke lang tid, før de fik besøg af tyske orlogsgaster fra Nürnberg. De blev fodret med cigaretter og forlod ikke båden, før de skulle være tilbage på Nürnberg ved 22-tiden.

Nu skulle sprængblyanterne gøres klar. Dette skete om bord på Vædderen. Sprængblyanter var en lille sprængladning som sprænges et bestemt tidspunkt efter, at blyanten var aktiveret. Blyanterne fandtes med forskellig forsinkelse, de der blev anvendt her, havde en forsinkelse på 12 timer. Aktiveringen skete ved, at blyantens ene ende blev klemt flad, hvorved en glasampul med syre knuses. Syren løber ned over en metaltråd, som holder en forspændt slagstift tilbage. Når syren har ædt tråden igennem, frigøres slagstiften, som rammer en fænghætte, der sender en ildstråle ind i en detonator, som sprænges. Blyanten placeres i sprængstoffet, som sprænges sammen med blyanten. Sprængblyanterne er dog ikke anvendelige under vandet, og for at råde bod på dette

forsynede gruppen dem med gummihætter, som skulle forhindre havvandet i at trænge ind i blyanten og ødelægge den. Dette arbejder voldte nogle vanskeligheder, ikke mindst fordi det foregik i lyset fra et stearinlys. Der blev klargjort 10 – 12 blyanter.

Under arbejdet blev der brug for en tang, som en af hjælperne blev sendt ned i båden efter. Ikke så snart var han gået, før der fra kajen hørtes et "Halt". En tysk patrulje havde opdaget manden og ville høre, hvad lavede på havnen på dette sene tidspunkt. Chirholm havde også hørt råbet. Han pustede hurtigt lyset ud og skyndte sig ind på kajen, for ikke at tyskerne skulle komme om bord. "Noch ein" blev der råbt, og Chirholm måtte også op med hænderne. Vestbo havde også hørt, at noget var galt og kom til. Han forklarede den tyske patrulje, at de var fra Havnevesenet og havde fået ordre til at kontrollere sabotagevagten om bord på isbryderne. Men da der ingen vagt var mødt, havde de besluttet at tage vagten. Den tyske patrulje troede på historien og ønskede dem "god vagt". Der havde aldrig været sabotagevagt på isbryderne.

Oplevelsen havde rystet gruppen. Var bomben og dykkerudstyret blevet opdaget, havde det været en livstruende situation. Man drøftede situationen og var lige ved at opgive forhavendet, men Vestbo argumenterede for, at operationen skulle gennemføres og fik modet tilbage i gruppen.

Ved midnatstid var man klar med bomben og sprængblyanterne, men da natten var lys, ventede man et par timer, inden man halede båden ind mellem stævnene af isbryderne. Her lå den delvis skjult, og man kunne fra Nürnberg ikke se, hvad der foregik i båden. Nu gik man i gang med at iklæde Chirholm, som først skulle i dragten. Derefter skulle kraven til hjelmen under slaget og hjelmen fastskrues ovenpå slaget. Endelig blev rygaparatet monteret og forbundet til hjelmen. Brystloddet med trykflaskerne blev hængt på Chirholm og forbundet til hjelmen, - og så ned i blyskoene. Kl. 3:00 var alt klar. Bomben blev firet ud over side af båden. Chirholm kravlede efter og gled langs linen ned mod bomben. Snart stod han på bunden af havnen - på 7 meter dybde - og i total mørke, kun med en line bundet om håndledet. Han samlede bomben op i favnen og begyndte at gå i retning mod krydseren. Bomben var meget tung og uheldig, og Chirholm sank i mudder til knæene. Efter at have kæmpet sig frem mod krydseren i nogen tid fandt han på at gå sidelæns og trække bomben hen over bunden i ryk. Det var nær gået galt, da Chirholm slap bomben. Udventilen på dragten var klemmt så meget, at der var en svag opdrift i dragten. Chirholm klamrede sig til bomben af frygt for at ryge op til



Dykkerudstyret som Chirholm anvendte ved angrebet mod den tyske krydser Nürnberg i april 1945 fotograferet i 1945 på Den store Modstandsudstilling på Østerbro i København. (Frihedsmuseet, Danmark)

overfladen. Han turde ikke linde på ventilen, af frygt for at store bobler skulle røbe ham.

Det totale mørke gjorde det svært for Chirholm at orientere sig, men han fandt dog den skrå kant op mod kajen og fulgte den. Pludselig kom han ikke længere. Han var gået ind i en bunke stålwire, og han selv bomben og livline hang fast. Sveden sprang frem på panden, men han bevarede roen og kom efter nogen tid fri. Han havde dog mistet orienteringen og var lige ved at opgive, da han så et lys i vandet foran sig. Det var lyset fra de projektører, som var placeret rundt om Nürnberg. Han huskede projektørernes placering og talte dem, til han var under forreste kanontårn. Krydseren lå dybt i vandet. Der var kun en god meter mellem havnebunden og krydserens bund. Her under krydseren justerede han udventilen og genvandt en negativ opdrift. Da bunden steg ind mod kajen, forsøgte han først at placere sækken her, hvor den ville komme tæt mod krydserens bund, men bomben gled ned. I stedet valgte han at placere den på krydserens anden side – ud mod bassinet. Han regnede med, at ladningen var stor nok til at slå gennem vandet. Sprængblyanterne

havde han i en pose om halsen. En for en knuste han glasampullen og placerede blyanterne i sprængstoffet i sækken. Da arbejdet var gjort, trak han sig frem gennem vandet i livlinen - mod den ventende båd. Da linen efter nogen tid gik lodret op gennem vandet, vidste han, at han stod under båden. Han åbnede for flaskerne i brystloddet, men opdriften tog magten fra ham, og med et drøn ramte han bådens bund med hjelmen. Heldigvis hørte de tyske vagter ikke drønet. Chirholm var dødtræt og havde svært ved at komme op i båden. Da han var vel om bord, hørte han klokken slå fire, - turen frem og tilbage over bunden havde taget godt en time, svarende til brugstiden for injektorapparatets kalipatron. Chirholm blev klædt af, og apparat og dragt stuvet af vejen. Gruppen ventede nu resten af natten, og da det blev lyst, sejlede man mod Bodenhoffs Plads. På vejen blev dykkeapparatet dog placeret i Havnevesenets skur i Nyhavn, og tre mand, deriblandt Chirholm, stod af her. Dette viste sig at være en klog beslutning, for da man ankom til Bodenhoffs Plads, ventede en tysk patrulje her. Tyskerne mente, at båden havde været på en illegal tur til Sverige, men de to forklare-

de, at de var sabotagevagter fra isbryderen Vædderen og foreslog, at tyskerne kunne ringe til krydseren Nürnberg for at få dette bekræftet. Tyskerne tog historien for gode varer og forsvandt.

Chirholm havde nogle dage i forvejen haft besøg af tyskerne, som forhørte ham, og kun med nød og næppe havde han nået at skjule nogle våben i en skakt. Han turde derfor ikke tage hjem. I stedet satte han sig ind på en kaffebar, hvor han halvsov, til han senere på formiddagen kørte ud til journalist Kaj Christiansen i "Det Kæmpende Danmarks Radiostudie" på Amager for her at indtale en beretning om operationen. Det var meningen, at pladen skulle bringes i den engelske radio BBC. Så snart braget var kendt, skulle pladen sendes til London via Sverige. Chirholm var meget træt og var ved at falde i søvn under optagelsen. Chirholm læste op af et manuskript forfattet til lejligheden på en sådan måde, at forhold, som kunne medføre afsløringer, var blevet sløret. F.eks. angives det, at man havde beslaglagt en båd, og at man anvendte marineuniformer, samt at dykkeapparatet var "et man havde fået over (fra England) til sådanne formål".

Indspilningen starter med: "De hører den mand som sænkede den tyske krydser Nürnberg i København. Pladen er indspillet adskillige timer før eksplosionen indtraf, umiddelbart efter sprængladningen var lagt ud....." – Men sådan gik det ikke – men ventede adskillige timer, men braget udeblev.

Operationen fandt sted natten mellem

den 24. og 25. april 1945. Den 26. april 1946 - dagen efter at Chirholm havde indtalt pladen i Det Kæmpende Danmarks Radiostudie, var han oppe til eksamen på Dykkerskolen. Han bestod, og det obligatoriske billede af dykkerne blev taget udenfor Dykkerskolen.

Da man havde indset, at operationen var mislykkedes, gik de 5 i gang med at konstruere en ny bombe. Hvorvidt der var trængt vand ind i sprængblyanterne, eller hvad der var årsag til funktionssvigtet blev ikke opklaret. Den nye bombe blev indbygget i en vandtæt jernbeholder, og sprængningen blev tidsstyret via et urværk i beholderen og med en forsinkelse på kun to timer. Der blev skaffet en kalibeholder med en driftstid på to timer. Alt var således klar til et nyt forsøg, da de tyske tropper kapitulerede den 5. maj 1945.

Chirholm var dog ikke helt færdig med Nürnberg. Dagen efter pressekonferencen i Otto Mønstedts bygning skulle Chirholm – nu officielt som Søværnets dykker – ned under krydseren for at fjerne bomben. Dette skete ved anvendelse af et traditionel slangedykkerapparat. Men da Nürnbergs tyske chef så, at der blev sendt en dykker ned under hans skib, frygtede han, at det skulle "eftersaboteres". Han beordrede dykkeren op, og for at understrege alvoren truede han med at skære dykkerens luftslange over. Chirholm blev kaldt op. En dansk marineofficer i engelsk uniform kom til og forklarede krydserens chef, hvad der skulle ske, og at han bare havde

at hjælpe til. Den tyske chef bad dog om at få lov til at sende Nürnbergs dykker ned sammen med Chirholm. Dette blev accepteret, og i fællesskab fik de to dykkere baksat bomben ud under krydseren og op i båden.

Nürnberg overlevede krigen og blev senere udleveret til den russiske flåde, hvor den sejlede under navnet "Admiral Makarov"

Dykkerapparat, livlinen og den 2. bombe blev udstillet i Frimurerlogen på Østerbro under Den store Modstandsudstilling i juli – august 1945.

Som tak for indsatsen under besættelsen, blev Chirholm udnævnt til kvartermester af 3. grad.

Efter befrielsen, fortsatte Chirholm i Søværnet, hvor han som dykker bl.a. var med til at rydde Århus Havn for ammunition, som bl.a. var blevet spredt ud over havnen og den nærmeste by ved 4. juli katastrofen i 1944, hvor en tysk lægter lastet med ammunition sprang i luften.

Chirholm fortsatte sin karriere i Søværnet, og var ved sin pensionering i 1979 kaptajn-løjtnant. Chirholm døde i 1998.

Tak til: Ebba Chirholm, pens. kommandør Per Wessel-Tolvig, journalist Otto Luvig, museumsinspektør Henrik Lundbak Frihedsmuseet, Leif Kourdahl Københavns Havn og pens. orlogskaptajn Jørgen Strange Lorensen for uvurderlig hjælp til uddybning og detaljering af denne bedrift, som må betegnes som enestående. ■



HJELM KAVALKADE



12 bolts hjelm fra ca. 1890. Hjelmen har det første telefon kommunikasjonssystemet som ble tatt i bruk. Sidevindue har konveksformede glass. Inskripsjonen som er slått inn på brystplaten tyder: Siebe Gorman & Co, Patent. Luftinntaket og låsepinnen bak på hjelmen er skiftet ut til nyere type på et senere tidspunkt.

Foto: Leon G. Lyons

Ny standard for ROV tjenester

Fjernstyrte arbeidsoperasjoner under vann har økt sterkt i omfang de siste årene. Det er først og fremst større vanddyp i forbindelse med olje- og gassutvinningen til havs som har gjort denne utviklingen nødvendig. Den nye standarden NORSOK U-102 skal ivareta kvaliteten på tjenestene.

Vidar Fondevik, NUI

I dag kan fjernstyrte miniubåter (ROVer) utstyres for å utføre nær sagt enhver arbeidsoperasjon under vann. Bruken av slike farkoster har derfor nærmest eksplodert de siste ti årene. En ROV ansees ikke lenger for å være noen sikkerhetsrisiko for dykkere. Derfor har samarbeidsoperasjoner mellom dykker og ROV blitt en arbeidsmetode som også har økt i omfang de siste årene. Små farkoster blir brukt til observasjon av dykkeren i arbeid mens de større arbeidsfarkostene blir brukt til arbeidsoperasjoner med manipulatorer, parallelt med dykkingen.

Stor aktivitet har fremmet behovet for bedre kvalitetsrutiner på ROV-tjenestene. Et behov som både ROV-operatørene og oljeselskapene har etterspurt i lengre tid. Den nye NORSOK-standard; U-102 ROV-Services, som nå nærmer seg høringstidspunkt, har til hensikt å imøtekomme dette.

NORSOK var i utgangspunktet et nasjonalt initiativ med det formål å styrke norsk sokkels konkurranseposisjon gjennom en reduksjon av tids- og kostnadsforbruket. Samtidig som norsk petroleumsindustri skulle forbli blant de sikreste i verden. Et av resultatene ble en serie med NORSOK-standarder.

Bakgrunnen var også et ønske om en felles standard til avløsning av de selskapsinterne spesifikasjonene. Standarden skulle bli mer funksjonell og mindre i volum, samtidig som den åpnet for økt bruk av produkter utviklet av leverandørindustrien. I tillegg skulle ODs veiledninger til forskriftene for virksomheten på sokkelen ivaretas. Overgangen fra tekniske spesifikasjoner til funksjonelle krav har også medført endringer når det gjelder rollefordeling og leveringsforhold. Dessuten er det meningen at NORSOK-standardene skal være et skritt på veien til en harmonisering med internasjonale standarder.

Den nye standarden blir utarbeidet av ROV-operatørene og oljeselskapene i fellesskap. Det er Norsk Teknologistandardiseringsforbund (NTS) som ut-

gir NORSOK-standarder med støtte fra Oljeindustriens Landsforening (OLF) og Teknologibedriftenes Landsforening (TBL).

Det har så langt vært avholdt til

sammen sju møter i arbeidsgruppen i fjor og i år, samt et to dagers seminar på Utstein Kloster Hotel i mars i år. Arbeidsgruppen forventer å avslutte sitt arbeid i 2001. ■



En arbeids-ROV eller såkalt WROV. (Foto: Yngve Bergflødt)



Arbeidsgruppen på seminaret på Utstein Kloster.

Fra venstre Morten Rasmussen, Hydro, Sven Petter Jacobsen, DSND, Tom Eriksen, Bennex, Vidar Fondevik, NUI, Einar W. Svendsen, Statoil, Karl Erik Selvig, Halliburton, Tor Morten Wist, Statoil, Roar Laug, Hitec Subsea, Per Moi, Sonsub, Nils Haugen, Stolt Offshore, Espen Ingebretsen, Oceaneering og Trond Hansen, Totalfinalelf.

One minor drop will make you swim

For more than 25 years, Bennex has been the leading designer and supplier of "tailor made" cable/umbilical, electrical and fibre optic penetrators and terminations for the oil industry. Our speciality is to ensure a dry prolonged life for your high-tech solutions and prevent your business from taking an unwanted bath.

If it's subsea, it's


BENNEX
www.bennex.no

Bergen • Oslo • Kongsberg • Aberdeen • Houston

+47 55 30 98 00
info@bennex.no

+47 63 84 66 50
info@bennex.no

+47 32 72 06 65
info@bennex.no

+44(0) 1224 78 72 31
info@bennex.co.uk

+1 713 973 9000
info@bennex.com

Dykking anno 1877

Hva "visste" man om dykking på 1800-tallet? Det er ofte ganske interessant å kikke i gamle bøker. Noen ganger blir man imponert over kunnskapsnivået. Andre ganger trekker man kanskje litt på smilebåndet. Denne gangen slo vi opp i et populærvitenskapelig verk – OPFINDERSEBOK. Syv store bind, utgitt i København i 1877. De beskriver nesten alle tenkelige emner, og er gjennomillustrert med utrolig instruktive tegninger. De har og et glimrende stikkordregister med referanser. Verket har flere artikler om dykking. Det etterfølgende er en av disse.

Dykkervæsenet.

Dykkerkunsten slutter sig nøye og nødvendigt til Søværnet; den gjør det muligt ikke blot at opfiske Varer og Værdisager, der ere gaaede tabte ved ulykkelige Hændelser paa Søen, men ogsaa at gjenoptage hele Skibe, der ere sunkne. Den er uundværlig ved Havnebygninger under Vandet, ved Borttagelse af Sten fra en Ankergrund, ved Sprængning af Klippeblokke under Vandet eller af sunkne Vrag, der lægge Sejladsen Hindringer i Vejen.

Den Evne til at dykke, som Naturen har givet Menneskene, er, som bekjendt, meget indskrænket. Man maa være en øvet Dykker for at kunne opholde sig et Minut under Vandet, og to Minuter er et Maximum, der kun sjældent naas. Det lader til, at man stedse har nærret et Ønske om at kunne opholde sig længe under Vandets Overflade; thi allerede i de ældste Tider træffe vi paa Dykkerklokken, om end i meget primitiv Skikkelse. Aristoteles omtaler nemlig, at Dykkerne paa hans Tid gik ned under Vandet med et Slags Kjedel, som de toge over Hovedet. I Aaret 1538 udførte to Grækere, i Keiser Karls V.'s Nærværelse, det samme Experiment i Toledo. Senere (Aar 1580 og 1665) finde vi Dykkerklokken eller rettere sagt en firkantet Kasse praktisk anvendt ved Skotlands Vestkyst under Forsøg paa at optage Værdisager fra den forulykkede spanske Armada. Den berømte engelske Astronom Halley gav Aar 1716 Ideen til den første bedre Dykkerklokke og steg selv i Dybet med den. Dette Apparat blev i Tidens Løb forsynet med adskillige Forbedringer og har været til stor Nytte ved mange Havneanlæg; for omtrent en Menneskealder siden begynte den frie Dykning at træde i Forgrunden og har nu næsten gjort Klokken overflødig.

Den Tanke, der ligger til Grund for **Dykkerklokken** er meget simpel og kan let anskueliggøres ved Hjælp af et Glas, som man trykker lodret ned i Vandet med Aabningen nedad. Glasset vedbliver for Størstedelen at være tomt, da Luften inden i det hindrer Vandet fra at trænge ind. Men jo dybere en Dykkerklokke kommer ned under Vandets Overflade, desto stærkere bliver Vandets Tryk nedenfra opad. Luften, der jo er elastisk, bliver samtidigt mere og mere sammenpresset, og Vandet stiger højere og højere op i Klokken. Dykkerne maa derfor altid aande og

arbejde i mere eller mindre sammenpresset Luft, og allerede i en Dybde af omtrent 21 Fod maa de udholde to Atmosfærers Tryk, hvad der ingenlunde er behageligt, men dog ikke farligt.

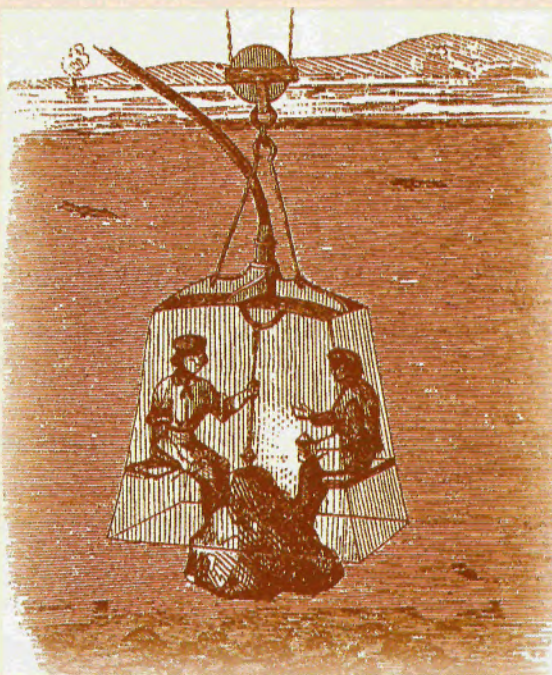


Fig. 232. En Dykkerklokke.

En aldeles nødvendig Betingelse for, at en Dykker skal kunne udføre sit Arbejde, er naturligvis en rigelig Luftfornylse; der maa tilføres Klokken frisk Luft, og den, der er benyttet ved Innaandingen, maa skaffes bort; fornyedes ikke det oprindelige Luftforraad i Klokken, vilde Opholdet der blive umuligt efter nogle få Minuters Forløb.

De ældste Dykkerklokker vare af Træ og forsynede med Tyngder for at presse dem ned under Vandet. For at skaffe Dykkerne i Klokken den nødvendige Luft, nedsænkede man samtidigt med Klokken Tønder, som ved Slinger stode i Forbindelse med dennes Indre. Ved at dreje paa en Hane kunde man lade Vandet trænge ind i disse Beholdere; Luften blev herved presset gennem Slingerne ind i Klokken. Halleys Dykkerklokke skal være bleven forsynet med Luft paa denne Maade.

Senere anvendte man en simplere og be-

dre Methode for at skaffe Dykkerne frisk Luft; man pumpede den ned gennem Slinger, der vare bøjelige og vandtætte, og som udmundede i Klokken. Efterhaanden som den friske Luft kommer ind i Klokken, gaar den forbrugte Luft bort gennem en Ventil.

Fig. 232 forestiller en nyere Dykkerklokke, og Tegningen er udført saaledes, at der tillades os et Indblik i det Indre, hvad der naturligvis ikke er Tilfældet i Virkeligheden, da Klokken er forfærdiget af et uigjennemsigtigt Materiale, Jern. Klokken er firkantet, lidt smallere foroven end forneden, hvor den er 6 Fod paa den ene Led, 4 1/2 paa den anden og omtrent 7 Fod høj. Den er saa rummelig, at to Arbejdere uden Vanskelighed kunne røre sig i den med deres Værktøj. Den vejer omtrent 13,000 Pund og hænger ved en Kjæde, der ved Prøve har vist sig at kunne bære en dobbelt saa stor Vægt. Da denne Kjæde gaar om en Blok, der er fastgjort til Klokken, og altsaa ligger dobbelt, bærer den ikke mere end en Fjerdedel af den prøvede Vægt, naar Klokken

er over Vandet. Saasnart den derimod befinder sig under Vandet bliver Vægten ved Vandets Modtryk formindsket med omtrent 9000 Pund. En Klokke af dette Slags koster omtrent 13,300 Kroner.

Dykkerprammen, hvorfra Klokken bliver sænket, er forsynet med en Trykpumpe med to Cylindre af 8 Tommers Gjennemsnit, og den betjenes enten af en eller to Mand efter den Dybde; hvori Klokken befinder sig. Paa Prammens Dæk er der endvidere tre Spil: det største bruges til at hejse Klokken op og ned, og af de mindre benyttes det ene til efter endt Arbejde at bringe Klokken hen paa sin Plads i Prammen, det andet til at ophejse de mindre Gjenstande, som Dykkerne bjerge og gjøre fast til en Line eller Kjæde, der staar i Forbindelse med Klokken; den tjener ogsaa til Nedfiring af Gjenstande, som Dykkerne behøve til deres Arbejde, og til at fjerne de Værktøjer, der ere blevene beskadigede.

Prammen ligger for fire Ankere for hurtigt og let at kunne bevæges i hvilken som helst Retning. Saavel Prammens som Klokken Flytning udføres af Mandskabet paa Dækket i Overensstemmelse med de Signaler, der gives af Dykkerne. Disse Signaler bestaa i Slag med en Hammer paa Klokken Sider. Signalerne høres tydeligt oppe paa Dækket.

Selve Klokken Anvendelse er meget simpel: saasnaart den hænger frit over Vandet, ro Dykkerne ind under den i en Baad, stige op i den nedenfra og sætte sig paa de Bænke, der findes paa Siderne. Klokken bliver nu sænket langsomt ned i Vandet, Luftpumpen begynder at arbejde, hurtigere eller langsommere efter de Signaler, Dykkerne give. Ved Hjælp af en Stang føle Dykkerne, om de ere nær ved Bunden og give da Stoppsignal. De stige da ned fra Bænkene, undersøge Bunden nøjere, give Signal om at flytte Prammen og dermed Klokken til den ene eller den anden Side, og blive ved hermed, indtil de endelig befinde sig paa det rette Sted. Nu give de et nyt Signal, og Klokken bliver sænket næsten helt ned til Bunden, hvorved de fremspringende Dele af denne komme til at rage op over Vandet i Klokken, og de begynde nu deres Arbejde. Hvor Vandet er klart, behøve de intet kunstigt Lys, da Klokken foroven er forsynet med Linser, men, hvor der skal arbejdes i mudret Vand, tage Dykkerne Lys ned med sig.

Naar der skal bortskaffes Stene eller lignende, sker det paa den Maade, at Dykkerne lægge disse Gjenstande paa Bænkene eller paa Skamlerne i Klokken; de lade derpaa denne hejse lidt opad, anbringe en Kasse, der med en Kjæde staar i Forbindelse med Prammen, under Klokken, lægge de vedkomne Gjenstande deri og give Signal til at hejse Kassen og atter sænke Klokken. Større Gjenstande blive, som ovenfor nævnt og som Fig. 232 viser, tagne op samtidigt med Klokken, efter først at være blevne forsvarligt omslynget af en Kjæde, der anbringes i en Bøjle i Klokken Loft.

Dykkerhjelmen er ikke stort andet end en formindsket Udgave af Dykkerklokken. Naar Dykkeren har en saadan Hjelme over sit Hoved, er han ikke mere bunden til Klokken og kan, indenfor visse Grænser, bevæge sig frit omkring.

Dykkerens Rustning, der maa være vandtæt, bestaar foroven af Metal, forneden af en Gummidrægt. Naar Dykkeren har iført sig denne, bliver den snøret godt til ved Haandleddene, derpaa tager han en Brystplade af Metal med en Halsring over Hovedet, og til denne fastgøres Gummidrægtens øverste Kant meget omhyggeligt. Ringen er foroven forsynet med en tyk Gummikrans, og paa denne fastgøres endelig Hjelmen ved Skruer. Denne har tre Aabninger, der ere lukkede med Linser; den forreste af disse er bevægelig og bliver ikke lukket i førend i det sidste Øjeblik, naar Dykkeren skal stige ned i Vandet, og Luftpumpen allerede har begyndt at arbejde. Til Dykkerens Udrustning hører der endvidere Sko med Blysaaler, hver af 50 Punds

Vægt, og et Par ligesaa tunge Plader, der blive anbragte paa hans Bryst og Ryg. Hans Belastning vejer saaledes omtrent 250 Pund og bevirker, at han gaar hurtigt tilbunds. Der er fæstet en Line til ham, og denne holdes stadig af en Mand saa stramt, at Dykkeren strax kan give Signaler ved at rykke i den. Den tjener endvidere til at trække Dykkeren op efter endt Arbejdstid. En anden Mand har til Op-gave at sørge for, at Luftslangen er i Orden og at flytte den, naar Dykkeren forandrer Plads; dette er let at se af de Luftblærer (af forbrugt Luft), der uafsladeligt stige op nedefra. Slangen er anbragt i Hjelmens Bagside; her træder der uafsladelig en Luftstrøm ind, men der maa samtidigt sørges for, at den fordærvede Luft bliver bortledet; dette sker gennem en Ventil foran, som Dykkeren kan aabne mere eller mindre. Luften passerer her en Mængde fine Huller, og saavel herved som ved selve det Tryk, Luften udøver, hindres Vandet i at trænge ind.

af Kautschuk. Naar Dykkeren trækker Vejret, fortyndes Luften i Beholderen. Vandet udenfor trykker altsaa stærkere paa end før og presser den bevægelige Sidevæg lidt indad; herved aabnes der for en Ventil ind til Tornistret med den sammenpressede Luft, der strømmer ind i Beholderen; men herved gjenoprettes strax det tidligere Forhold i denne: Sidevæggen presses atter ud, og Ventilen lukkes paany. Tornistret kan ved Hjælp af Slange og Pumpe forsynes med ny Luft; endelig kan Dykkeren ogsaa foretage kortere Udflugter uden Hjelme; der benyttes da et særligt Luftsugerør, hvis ene Ende tages i Munden, medens en bøjelig Kautchukplade bedækker Munden og trykkes fast af selve Vandet. Næseboerne holdes da lukkede ved en lille Klemme.

Fig. 233 viser Dykkere i det sidstbeskrevne Slags Udrustning.

I den nyere Tid er der bleven foretaget yderligere Forbedringer med dette Apparat:



Fig. 233. Dykkere i Rustning.

Foruden dette almindelige Apparat er der bleven udtænkt alleslags mere sammensatte, hvorved Dykkeren bliver endnu mere uafhængig af Oververdenen og strax tager et Forraad af Luft - naturligvis i sammenpresset Tilstand - med sig ned under Vandet. Luftbeholderen er da som et Tornister anbragt paa Ryggen af Dykkeren, og det afgiver da saameget Luft til Hjelmen, som Dykkeren selv bestemmer. Den udaandede Luft forlader Hjelmen gennem en anden Ventil. For at Indaandingen af den sammenpressede Luft kan ske uden Fare, er der paa de bedste af dette Slags Apparater ovenpaa Beholderen anbragt en mindre Afdeling, hvorfra Sugerøret gaar ind i Hjelmen, og som tjener til Regulator. Denne Afdelings Sidevæg er nemlig noget bevægelig, da dens Randpartier bestaa

der er paa Hjelmen anbragt en dobbeltvirkende Ventil, hvorved Dykkeren sættes i stand til at hæve og sænke sig, naar han selv vil.

Naar fritbevægelige Dykkere skulle arbejde ved kunstig Belysning, benytte de enten en elektrisk Lanterne eller ogsaa en almindelig Lygte med stærke, vandtæt sluttende Glas og forsynet med to Rør, der munde ud ovenfor Vandets Overflade: gennem det ene Rør stiger den varme Luft op, og gennem det andet trænger den friske Luft ned.

Paa større Krigsskibe findes der nu næsten altid Dykkerapparater; thi paa lange Rejser, hvor man ikke altid har nogen Dok i Nærheden, kan det ofte være nødvendigt at efterse de Ventiler, som i Bunden af Skibet føre ind til Maskinen. ■



Returadresse:

NUI AS
Postboks 23 Ytre Laksevåg
5848 BERGEN



NUI AS En ledende bidragsyter til sikkerhet og lønnsomhet innen bemannede og ubemannede operasjoner under vann

- Hyperbare tjenester og humanforskning
- Operasjoner og teknologi

NUI AS, Postboks 23 Ytre Laksevåg, 5848 Bergen – Besøksadresse: Gravdalsveien 245
Tlf: 55 94 28 00 – Fax: 55 94 28 04 – URL: <http://www.nui.no/>



NORSK BAROMEDISINSK FORENING

En forening for medlemmer interessert i dykkermedisin, -fysiologi og andre menneskelige faktorer i tilknytning til dykking

NBF v/ Erik Myrseth

NUI AS, Postboks 23 Ytre Laksevåg, 5848 Bergen
Tlf: 55 94 28 00 – Fax: 55 94 28 04



NORSK DYKEHISTORISK FORENING

arbeider for å bevare vår dykehistoriske arv fra ervervsmessig-, militær-, vitenskapelig-, og fritidsdykking i Norge

Medlemskapet koster kr 150 pr år og inkluderer abonnement på Dykkenytt
Betales til Norsk dykehistorisk forening kontonr.; 3411.22 74482
E-post: vfo@nui.no

SENTER FOR HYPERBARMEDISINSK FORSKNING (SHF)



Partene i SHF er Universitetet i Bergen, Haukeland sykehus, NUI, 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 hyperbarmedisinsk forskning, Haukeland sykehus, 5021 Bergen
Tlf: 55 97 38 75 – Fax: 55 97 51 37

NORSK BRANSJEFORENING FOR UNDERVANNSENTREPRENØRER



Bruk av NBU-bedrifter betyr garanti for kvalitet og sikkerhet
Vi er tilsluttet Entreprenørforeningen - Bygg og Anlegg
Be om liste over våre medlemsbedrifter.

NBU sekretariat, Postboks 28 Loddefjord, 5881 Bergen
Tlf: 55 26 65 51 – Fax: 55 26 67 60 – E-post: barotech@c2i.net