

2. utg.

Nutec -dykkenytt

Informasjonsavis for dykkeindustrien

Nr. 1. 1989 ISSN No.0802-6440

07.12.89

HVORFOR NUTEC-DYKKENYTT

R. Værnes

NUTEC-dykkennytt er en informasjonsavis for dykkeindustrien. Formålet med avisen er først og fremst å bedre kommunikasjonen mellom NUTEC og det operative miljø. Videre tar vi sikte på å kunne formidle øvrig relevant informasjon som det vil være nyttig for dykkeren å vite.

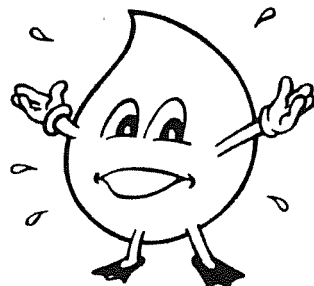
Gjennom de 10 årene NUTEC/NUI har eksistert er det gjennomført mye forskning innenfor dykkemedisin og -teknologi. NUTEC er med på å "ta skylden" for at ikke nok av denne ervervede kunnskap er brakt ut til det operasjonelle miljø. Informasjons-overføringen blant annet gjennom NUTEC-dykkennytt vil derfor ha som oppgave: 1) Få brakt ut den kunnskap som er ervervet opp til nå. 2) Få mer fortløpende ut kunnskap fra de FoU prosjekter som pågår.

NUTEC Dykkenytt vil ha faste tema innen forskrifter / myndighetsaspekter, Dykkeutdanning / - kurs, Operasjonelle aspekter, gjennomførte og planlagte Dykkeaktiviteter, et Dykkemedisinsk tema, et tema fra Hyperbarmedisinsk / -teknisk FoU, og tema fra det NAVF hyperbarmedisinske forskningsprogram. I den forbindelse har vi vært så heldige å få en "redaksjon" bestående av O. Hauso, T. Rustad, L. Skjerven, S. Lund, K. Neergard, S. Tønjum, J. Hjelle og E. Thorsen som vil være med på

å koordinere sine respektive temaområder (se forøvrig oversikt over redaksjonen på side 2).

INNHold:

Hvorfor NUTEC-dykkennytt:	
R. Værnes	s. 1.
De nye dykkeforskrift.: O. Hauso	s. 2
Statens Dykkerskole, planer for 1990: S. Lund	s. 3
NAVF hyperbar med.	
forskningsprogram: S. Tønjum	s. 4
Operasjonell artikkel: T. Rustad	s. 6
Et dykkemed. tema: J. Hjelle	s. 7
Et medisinsk fysiologisk forskningstema: E. Thorsen	s. 8
Et utbyggings-/aktivitets-tema: L. Skjerven	s. 10
Litteratur og dokumentasjon: E. D.-Larsøn	s. 12
Kurs v/NUTEC Trening	
senter R. Birkeland	s. 13
Leserbrev og FUDT oversikt	s. 15



Disse personene vil også kunne svare på leserbrev som kommer inn til avisen. Under spalten litteratur og dokumentasjon vil NUTEC's bibliotekar E. Dahll-Larssøn presentere åpne NUTEC-, SINTEF-, UiB-, og UiT- rapporter som er relevante for dykkeindustrien. I tillegg vil der være oversikt over annen nasjonal og internasjonal litteratur/dokumentasjon som kommer ut innen dykking.

Spalten for kurs og møter vil ikke kun dekke kurs / møter arrangert av Statens Dykkeskole eller NUTEC, men alle relevante kurs arrangert av dykkeindustri, oljeindustri, eller andre FoU miljøer hvor det er muligheter for åpen deltakelse. Vi ber derfor alle som planlegger slike åpne kurs / møter at de i god tid forut for arrangementet informerer oss slik at vi kan få det inn i NUTEC-dykkenytt.

I tillegg til disse faste spaltene er der selvsagt plass til spesielle innlegg som måtte komme inn.

Det planlegges 6 utgaver årlig. NUTEC-dykkenytt vil bli sendt ut til hver enkelt dykker, dykkekyndig personell i dykke- og oljeindustri, relevante myndigheter og interesse - organisasjoner. I tillegg vil 10 - 15 eksemplarer bli sendt ut til hvert dykkeskip og til dykkeselskaper og landbaser.

Avisen er forøvrig partipolitisk uavhengig og vil derfor tilstrebe en åpen og saklig informasjon og eventuell diskusjon om sentrale tema innen dykking. En god avis er derimot avhengig av en engasjert leserkrets. Vi håper derfor på gode innlegg og leserbrev fra dere.

REDAKSJONELL STAB:

Ansvarlig: R. Værnes
Sekretær: A. Brakstad

FASTE FAGLIGE BIDRAGSYTERE/ KONSULENTER:

Legale aspekter: O. Hauso
Medisinske aspekter: J. Hjelle
NAVF hyperb. medisin: S. Tønjum
Oper. aspekter: T. Rustad
Dykkeaktiviteter: L. Skjerven
Anleggsdykking: K. Neergaard
Med. fys. forskning: E. Thorsen
Utdannings aspekter: S. Lund
Litteratur: E. Dahll-Larssøn
Red. adresse:
Nutec, Postboks 6, 5034
Laksevåg

DE NYE DYKKEFORSKRIFTENE O. Hauso

Etter flere forsøk på å revidere den 10 år gamle Midlertidige forskrift for dykking på den norske kontinentalsokkel startet Oljedirektoratet (OD) arbeidet med en ny forskrift for dykking sommeren 1987. Dette arbeidet er nå avsluttet fra ODs side og forskriften ligger i Kommunal- og arbeidsdepartementet (KAD) for fastsettelse. Målet er å gjøre forskriften gjeldende i petroleumsvirksomheten fra januar 1990.

Under utarbeidelse av forskriften har OD benyttet seg av en referansegruppe bestående av representanter for operatørselskaper, entreprenørselskaper, fagforening og andre myndigheter.

Denne gruppen har vært til stor hjelp for OD ved at kommentarer har vært gitt underveis.

Forskrift for bemannede undervannsoperasjoner baserer seg på at det overordnede regelverk er tilstede; Lov om petroleumsvirksomhet, Forskrift om rettighetshavers internkontroll og Forskrift om sikkerhet m.v., hvor også denne forskrift er hjemlet.

Forskriften bygger på et samarbeid mellom OD og helsedirektoratet (HD). OD er tilsynsmyndighet for forskriften med unntak av kapittel V om Helsemessige forhold hvor HD er tilsynsmyndighet. OD er tillagt koordinering av saksbehandling av forhold som kommer inn under forskriften.

Forskriften baserer seg i størst mulig grad på anvendelse av funksjonskrav. Innenfor enkelte saksområder har en likevel funnet det formålstjenlig å benytte detaljkrav. For at brukere av forskriften skal få en indikasjon på hvordan forskriftens krav kan oppfylles er det utgitt en veiledning til forskriften hvor utfyllende kommentarer gis. Det er viktig at forskrift og veiledning ses i sammenheng.

Selve forskriftsoppbyggingen kan beskrives ved følgende hierarki:

- Krav til virksomheten i form av filosofisk basert krav
- Generelle krav som stilles til alle anlegg og operasjoner
- Særlige krav som stilles til spesifikke anlegg

Videre omhandler forskriften:

- Operasjonelle bestemmelser (herunder plikter, kvalifikasjoner, prosedyrer, tidsbestemmelser og operasjonelle tiltak)
- Beredskap.

Forskriften legger opp til et nivå tilsvarende det beste man finner i dagens situasjon. Da det er ønskelig at alle

operative enheter skal komme opp på dette nivå er forskriften foreslått gjort gjeldende i sin helhet for både eksisterende og nye enheter.

Det er imidlertid foreslått en overgangsperiode for visse bestemmelser frem til januar 1993. Overgangsbestemmelsene omhandler i hovedsak anbefalinger gitt i veiledningen til disse bestemmelsene og refererer seg til det nivå som OD mener kan innfri forskriftskravet.

Tidsbestemmelsene i forskriften angir maksimale tider for f.eks. klokkeløp og metningsperioder. I veiledningsteksten til disse bestemmelsene understrekes det at forskriften angir maksimal-tider og at vurderinger skal gjøres for eventuelt å bestemme at kortere tider skal anvendes.

KURS I 1990 PÅ SDS S. Lund, SDS

Etter snart 9 år midlertidig i brakker, ser det nå ut til at Statens Dykkerskole er sikret en mer anstendig tilværelse i form av permanente bygninger i Skålevik utenfor Bergen.

Bygningen har et gulvareal på ca. 2.300m², og gir rom for bl.a. arbeidstanker, kammerhall, lager og verksted. Garderobefasilitetene er beregnet for 65 elever, men vil enkelt kunne utvides om behovet skulle tilsi det.

Sjøområdene er godt skjermet og bunnforholdene meget gode med hensyn til størrelse og dybder.

Ombygging av eksisterende bygning er prissatt til 18.3 mill. kroner med en byggeperiode på 6 måneder.

Kirke- og Undervisningsdepartementet anbefaler staten å inngå avtale om leie av eiendommen og har i sitt budsjettforslag for 1990 lagt inn nødvendige midler for dette. Iflg. St.prp. nr. 1 1989-1990 vil departementet vurdere spørsmålet om kjøp av eiendommen etter ett års bruk og eventuelt fremme forslag om kjøp i budsjettproposisjonen for 1991 eller 1992. Om budsjettforslaget for 1990 blir godttet vil innflytting for skolen finne sted i løpet av sommeren 1990.

Skolen går dermed en ny og spennende tid i møte, og vil få et langt bedre fundament til å møte de utfordringer industrien måtte stille skolen. Tross aktivitetene rundt ombygningen i Skålevik vil skolen søke å opprettholde det tidligere godttatte kursprogram.

For 1990 er programmet som følger:

VÅREN 1990

Kurs	Start	Slutt	Søknadsfrist
Klokkedykkekurs	02.01	09.02	01.11.89
Anleggsdykkerkurs	29.01	02.06	01.12.89
Oppdatering	29.01	09.02	02.01.90
Avans. førstehjelp	12.02	23.02	02.01.90
Avans. førstehjelp	26.03	06.04	På oppdrag
Kammeroperatør	26.03	23.04	12.01.90
Dykkeassistentkurs	26.03	16.03	06.01.90

HØSTEN 1990

Grunnkurs	03.09	07.12	01.06.90
Oppdatering I	27.08	31.08	01.06.90
Oppdatering II	26.11	07.12	22.10.90
Avans. førstehjelp	29.10	09.11	01.10.90
Dykkerleder kandidat			
luft/klokke	19.11	14.12	08.10.90

NAVF HYPERBARMEDISINSKE FORSKNINGSPROGRAM

S.Tønjum

Norsk industri, myndigheter, universiteter og oppdragsinstitutter startet i 1970 årene en betydelig teknologisk opprustning for å kunne gjøre petroleumsforekomstene i Nordsjøen kommersielt tilgjengelige.

Det Dypvannsmedisinske Forskningsprogram som startet i 1985, er en del av denne opprustningen, og er foreløpig planlagt til å vare til 1991 med en total kostnadsramme på ca. 28. millioner kroner. Programmet har siden det ble startet lønnet fra 8-11 forskere årlig, og 6-7 teknikere. All aktivitet innenfor forskningsprogrammet foregår i Bergen, henholdsvis ved Universitetet, Haukeland Sykehus og NUTEC. Imidlertid er Norges Allmennvitenskapelige Forskningsråd (NAVF) ved Rådet for Medisinsk Forskning (RMF) ansvarlig for utførelsen av forskningsprogrammet. Det er derfor utnevnt en egen styringskomite som rapporterer direkte til RMF, og er ansvarlig både for programmets faglige innhold og for økonomisk styring.

Det er følgende bidragsytere til Dypvannsmedisinsk Forskningsprogram:

- Statoil, A/S Norske Shell, Norsk Hydro, NAVF og KAD

Det Dypvannsmedisinske Forskningsprogrammet inneholder forskning som er rettet mot de viktigste biologiske/medisinske problemstillinger i forbindelse med offshore-relatert dykking, og da i første rekke dypdykking.

Den primære målsetningen med forskningsprogrammet var å kvalifisere

en gruppe med norske forskere til internasjonal anerkjennelse innenfor hyperbar forskning.

De overordnede målsetninger var å:

- øke nåværende medisinsk viten om den menneskelige organisme ved forøket omgivelsestrykk
- sikre effektiv bruk av mennesker under forøket omgivelsestrykk

Med disse målsetninger ble både forskningsområder og forskere selektert.

Forskningsområder

Innenfor følgende 7 forskningsområder pågår det eller har det pågått forskning siden programmet ble startet i 1985 og følgende målsetninger ble lagt til grunn for hvert av forskningsområdene:

Sirkulasjonsfysiologi

- * Belyse årsaksforhold og virkningsmekanismer til de sirkulasjonsendringer som oppstår under forøket omgivelsestrykk
- * Fastslå om de endrete sirkulasjonsforhold kan få helsemessige konsekvenser på kortere eller lengre sikt.

Nevrofysiologi

- * Belyse årsaksforhold og virkningsmekanismer til de symptomer som oppstår fra sentralnervesystemet ved opphold under høye omgivelsestrykk.
- * Bidra til at disse symptomene mildnes eller elimineres.
- * Fastslå om gjentatte eksponeringer med slike symptomer kan bevirke permanente skader på sentralnervesystemet.

Termofysiologi

- * Belyse om årsaksforhold og virkningsmekanismer for menneskets temperaturregulering er uendret ved forøket omgivelsestrykk.

- * Bidra til utvikling av bedre varmebeskyttende utstyr til bruk under hyperbare forhold.

Respirasjonsfysiologi

- * Belyse årsaksforhold og virkningsmekanismer til de respirasjonsendringer som oppstår hos mennesker som oppholder seg under forøket omgivelsestrykk.
- * Belyse i hvilken utstrekning pustestyr bidrar til de nevnte respirasjonsendringer.
- * Belyse om disse respirasjonsendringene vil få helsemessige konsekvenser på kort eller lengre sikt.

Farmakologi

- * Fastslå ved hjelp av farmokinetiske studier om de mest aktuelle farmaka har vanlig effekt når de skal benyttes til behandling av sykdom som oppstår under forøket omgivelsestrykk.

Hematologi

- * Belyse det forhold at det dannes små blodpropper i sirkulasjonssystemet under dekompresjon som følge av gjensidig påvirkning mellom gass-bobler og blodplater.
- * Belyse påvirkningsforhold som bl.a. medikamenter som kan minske eller hindre dannelsen av blodpropper under dekompresjonen, og derved gjøre denne sikrere, eventuelt kortere.

Oksygentoleranse

- * Belyse grenser for interindividuell og intraindividuell oksygentoleranse og oksygenforgiftning.
- * Belyse optimalt oksygenpartialtrykk til behandling av trykkfallsyke.

I senere utgaver av NUTEC-dykkenytt vil spesifikke prosjekter fra dette programmet utdypes.

NOEN REFLEKSJONER OM OPERASJONELL DYKKING I DAG

T. Rustad, Stolt-Nielsen Seaway

Det er mye interessant å gripe fatt i når det gjelder operasjonell dykking, men jeg tror jeg vil gi noen generelle refleksjoner. På mange måter kan en kanskje tro at det har skjedd mye innenfor operasjonell dykking. Men faktum er at det egentlig ikke har skjedd store utviklingen, i alle fall ikke de siste 10-15 år.

Fra midten av 70-tallet kom en godt i gang med metningsdykking, og tradisjonell "bounce" dykking ble nærmest en saga blott. Dette var absolutt en mer behagelig og ihvertfall tilsynelatende sikrere måte å dykke på. Vi fikk splittet klokkek kontroll og metningskontroll og en begynte å spesialisere folkene ombord.

Dette var viktig fordi det nå var slutt på den tiden da dykkeren utførte alle de arbeidsoppgaver det var behov for å gjøre. Tidligere var dykkerene kammeroperatør, supervisor, dykker og "cinderella". Som "cinderella" laget han til og bar ned maten til dykkerne i metning like så naturlig som han sveiset, dreiet og fungerte som rigger og altnuligmann.

Heldigvis har bildet forandret seg en del, og i dag blir det stilt andre krav. Sertifisering av forskjellige typer er et "must" og kursvirksomheten blomstrer. Kanskje er det på tide å å tenke på å få samlet alt. Hvor er Dykkerskolen i den forbindelse? Men selv om folkene som i dag bekler oppgavene som Supervisor, LST osv. er av en bedre kvalitet enn tidligere, er dette også tilfelle med utstyret? Nei, det synes å være stort sett det samme nå som i 1975. Det som har skjedd må regnes som mindre

forbedringer alt tatt i betraktning. Kanskje vi skulle tillate oss å stille to spørsmål. Er vi i dykkeindustrien flinke nok til å fokusere på hva som virkelig må gjøres? Og tør vi ta konsekvensen av en slik analyse?

Problemet er at når vi skal besvare slike spørsmål er det mange som føler seg meningsrettet både om hvordan det er og hvordan det burde være.

Kanskje har det operasjonelle dykkemiljøet selv ikke vært flinke nok til hverken å markedsføre seg eller å få gjennomslag for hva de mener er riktig. Kanskje de til og med er blitt for stivbente i sitt eget system, noe som gjør en ekstra sårbar.

Det er mange refleksjoner en kan gjøre seg om et slikt tema, men personlig ser jeg nå faktisk tendenser som tyder på at forandringer kan komme:

- Nytt regelverk trer snart i kraft.
- Norsk Bailout begynner å ta form, og en del gode forslag ligger til vurdering i FUDT programmet.
- Seaway's 1990-åras prosjekt har brakt mange ting for dagen. Interessante oppgaver har blitt definert og løsningen på disse blir spennende.
- Dypdykk ved NUTEC er også en sak som en ser frem til. Bønnen fra operasjonell dykking må da bli at et slikt dykk blir kjørt på en slik måte at det kan sies å være så tilnærmet virkeligheten offshore som mulig.

Dette var noen tanker fra den operasjonelle verden. Uansett ønsker vi oss selv lykke til i fremtiden. Det er heldigvis store muligheter for at operasjonell dykking fremdeles kan være et yrke som industrien både vil ha behov for og kan være stolt av.

ET DYKKEMEDISINSK TEMA:

KOMPRESJONSARTRALGI

J. Hjelle, NUTEC

Kompresjonsartralgi (hyperbar artralgi) betegner leddsymptomer som kan oppstå under kompresjonen ved et dykk. De dominerende symptomene er smerte og hørbar smelling i ledd. Disse to symptomene forekommer ofte samtidig, men kan også opptre isolert ved helioxdykking. Leddsmerter er sjelden framtreddende ved grunnere luftdykking, muligens pga. av den smertestillende effekt som nitrogennarkosen har. Også ved hydrogen i pustegassen (hydreliox = hydrogen + helium + oksygen) rapporteres få kompresjonsartralgisymptomer. Sannsynligvis er også dette en narkotisk effekt av hydrogen. Mekanismene og eventuelt konse-kvensene i leddene er nok uforandret selv om symptomene er redusert ved nitrogen eller hydrogen i pustegassen. Disse pustegassblandingene maskerer således bare problemet uten å påvirke årsaken. Ved heliox-dykking kan plagene være så uttalte at dykkerens bevegelsesevne og arbeidsevne er sterkt redusert. Det er også påvist store individuelle forskjeller i mot-tageligheten av kompresjonsartralgi.

Leddsymptomene er hovedsakelig til stede ved bevegelse av leddet, særlig ved raske bevegelser. Dette kan forklare hvorfor disse plagene er mindre framtreddende når dykkeren er i vannet der bevegelsene blir noe langsommere pga. drakten og det om-givende vannet.

Ved heliox-dykking øker sannsynligheten for å utvikle eller forverre en kompresjonsartralgi ved økende kompresjonshastighet og dybde.

Et studie har vist at ved selv en langsom kompresjon til 183 meter fikk 73 % av dykkerne kompresjonsartralgi. Ved å redusere kompresjonstiden øker hyppigheten av artralgi med 9 % og fordobler tilfellene med moderate og alvorlige symptomer.

Plagene avtar dersom dykkeren returnerer til grunnere dyp, og med opphold (ca 1 - 3 døgn) på bunnen. Ved økende metningsdybde, øker vanligvis tiden før symptomene er borte. Flere forfattere har angitt at de fleste dykkere har artralgiplager ved kompresjon dypere enn 100 meter. Av 18 dykkere ved OTS-dykkene til 360 meter, var det 11 som oppga at de hadde artralgiplager.

Skulderen er det ledd som oftest gir plager ved kompresjonsartralgi. Hyppig blir også knærne, håndleddene, hoftene og ryggen involvert. Fingrene, ankene og albue skal være de ledd som blir minst hyppig affisert.

Årsaken til kompresjonsartralgi er ikke kjent. Det er to teorier som er presentert. I den ene teorien anser man at det økte hydrostatiske trykket i seg selv som er årsaken til symptomene. Det økte trykket fører til meget små forskjeller i komprimeringen av beinet og av leddbrusken. I overgangen mellom brusken og beinet skulle så dette føre til stimulering av smerteseptorer. Den hørbare smellingen i leddene ved kompresjonsartralgi er det vanskeligere å forklare ved hjelp av denne teorien.

Den andre teorien om årsaks-sammenhengen ved kompresjonsartralgi synes mer forståelig og sannsynlig. Denne teorien baserer seg

på at det under kompresjonen vil foregå en osmotisk dehydrering av leddbrusken. Det er vist at inerte gasser kan utøve osmotisk trykk og føre til væsketransport. I kompresjonsfasen og første del av bunnfasen før kroppen er mettet med inert gass, vil partialtrykket av den inerte gassen være større i det godt sirkulerte beinet enn det er i brusken som ikke har noen blodforsyning. Dette fører så til en dehydrering av leddbrusken og en reduksjon av leddvæsken som igjen fører til økt friksjon i leddet. Disse leddforandringene kan så stimulere smerteseptorene under brusken og i leddkapselen. Også de hørbare smellene ved hyperbar artralgi kan forklares ved hjelp av denne mekanismen. Dehydreringen kan gi eksentriske leddflater som disponerer for dannelse og kollaps av bobler (kavitasjon) i leddet ved bevegelse. Kavitering gir smelling. I andre sammenhenger er det også kjent at energien i forbindelse med kavitering kan forårsake erodering av f.eks. skipspropeller og hydraulisk maskineri. Når partialtrykket av den inerte gassen etter en tid på bunnen er den samme i leddbrusken som i det omgivende vev, vil væskesammensetningen i disse områdene også normaliseres. Dette passer også med den vanlige utviklingen av kompresjonsartralgi hvor symptomene avtar under oppholdet på bunnen.

Om kompresjonsartralgi gir andre konsekvenser enn de nevnte forbigående symptomer og eventuelt nedsatt arbeidsevne, er ikke kjent. Økt friksjon i leddflaten og kavitering kan tenkes å skade leddflatene og dermed predisponere for slitasjegikt i leddet. Vedvarende leddplager også etter dykk

er blitt observert. Før mer viten om effekten av kompresjonsartralgi foreligger, er det rimelig å anbefale langsomme kompresjonshastigheter.

LANGTIDSVIRKNING AV DYKKING PÅ LUNGEFUNKSJON

E. Thorsen, NUTEC

Prosjektet har som målsetting å undersøke om dykking på lang sikt har skadelige effekter på lungefunksjon. Arbeidet utføres på NUTEC med Kåre Segadal og Brit Kambestad som prosjektmedarbeidere, og med samarbeid med lungeavdelingen, Haukeland Sykehus, Universitetet i Bergen. Ved et metningsdykk utsettes hjerte og lunger for påkjenninger i form av høyt omgivende trykk med derav øket gasstetthet og øket pustemotstand, øket partialtrykk av oksygen i størrelsesorden 0.4 -0.5 bar og en lang dekompresjonsperiode med vanligvis liten fysisk aktivitet. Under dekompresjon er dannelse av gassbobler i veneblodet vanlig og disse filtreres i lungene. Ved f.eks. hyperbar sveising kan lungene også utsettes for giftige gasser som ozon, nitrøse oksyder og karbonmonoksyd. Ved undersøkelser av lungefunksjon før og etter 8 metningsdykk til dybder fra 300-450 meter med i alt 49 deltakende dykkere, har vi påvist følgende effekter på lungefunksjon:

1. En forbigående økning av total lungekapasitet og restvolum, men uendret vitalkapasitet.
2. En forbigående reduksjon av lungenes diffusjonskapasitet.
3. En forbigående økning av lungenes lukningsvolum.

4. En forbigående nedsettelse av fysisk arbeidskapasitet målt ved maksimalt oksygenopptak.
5. En forbigående endring i lungenes gassutvekslingsfunksjon med øket fysiologisk dødrom og økning av ventilasjon i forhold til oksygenopptak og karbondioksyd-utskillelse.
6. Forbigående lungesyntomer i form av tørrhoste, ubehag i brystet og tung pust hos 50% av dykkerne.
7. En forbigående økning av følsomheten for økt CO₂ i innpustingsgassen.
8. Ingen endringer i forsert vitalkapasitet eller forserte strømningshastigheter.

Forandringene viser en redusert gassutvekslingsfunksjon. Forandringene kan forklares ved oksygeneksposisjon og vi har også påvist at mengden av bobler filtrert i lungene under dekompresjonen er relatert til reduksjon i maksimalt oksygenopptak. Det er vist i andre studier at både oksygen og bobler kan forårsake forbigående betennelsesforandringer i lungene.

Ved metningsdykk til 140 og 220 meter er samme mønster av forandringer påvist, men ikke så uttalt som ved dykking dypere enn 300 m.

Gjentatte metningsdykk over flere år kan tenkes å gi en skadelig langtidseffekt selv om de akutte forandringene synes forbigående. Man vil da forvente at dykkere generelt skulle ha lavere lungefunksjon enn en tilsvarende gruppe som aldri hadde dykket og at forskjellen kunne forklares med hvor mye man har dykket.

Vi har undersøkt 152 metningsdykkere og 106 kontrollpersoner med samme aldersfordeling, høydefordeling og røykevaner. Kontrollene er politimenn og personell kvalifisert for arbeid

offshore. Både dykkere og kontroller er dessuten sammenlignet med tilgjengelige referanseverdier for skandinaver generelt og britisk ubåtmannskap. Vår kontrollgruppe er ikke forskjellig fra disse referanseverdiene. Dykkerne derimot har lavere verdier for dynamiske lungevolum og diffusjonskapasitet. Reduksjonen i lungefunksjon hos dykkere korrelerer med antall døgn de har vært i metning, mens dybde og antall år dykkeerfaring ikke viser sammenheng. Selve mønsteret i forandringene hos dykkerne er forenlig med de akutte effektene på lungefunksjon som er påvist umiddelbart etter et metningsdykk. Vi har ikke holdepunkter for at det skjer en adaptasjon til opphold under hyperbare forhold. Vi ville da forvente at dykkere hadde bedre resultat enn kontrollene på enkelte av lungefunksjonsmålene. En systematisk oppfølging av dykkerne over flere år samt en oppfølging av "pensjonerte" dykkere vil gi et bedre mål på omfanget av forandringene, og om man kan forvente en normalisering av lungefunksjon når man har sluttet å dykke.

På bakgrunn av de resultater som foreligger kan det gis retningslinjer for helseundersøkelser av dykkere, både i forbindelse med rutinemessig dykking og dypdykking. Årsakssammenhengene som er påvist indikerer at forbedringer av operasjonelle prosedyrer, spesielt med hensyn på dekompresjon og bruk av oksygen, er mulig. En yrkesbetinget sammenheng mellom redusert lungefunksjon og dykking er påvist. Ved tap av dykkesertifikat pga redusert lungefunksjon, bør dette behandles som en "yrkesskade" etter trygdelovgivningen.

DYKKEAKTIVITETER I NORSK SEKTOR - 1989

L.T. Skjerven, Statoil

Årets dykkesesong må betegnes som vellykket sett fra de fleste parter synspunkt. De planlagte prosjekter er avsluttet til stort sett fastsatt kost- og tidsskjema og forventet kvalitet er oppnådd. Og ikke minst har vi unngått ulykker og større personskader.

En rask oppsummering kan bli som følger:

Fire dykkeentreprenører har benyttet 9 fartøyer i underkant av totalt 1300 dager på norsk sektor i 1989. Disse er Aker Comex A.S med "Norskald" og "Wilchief", Oceaneering A.S med "Regalia", "Micoperi 7000" og "Eastern Installer", Sub Sea Dolphin A.S med "Smit Semi 2" og Stolt-Nielsen Seaway A.S med "Seaway Pelican", "Seaway Harrier" og "Seaway Condor".

Phillips er den rettighetshaver som har lengst erfaring i bruk av dykkere i vår sektor.

Selskapet har ved installeringen av veggten rundt Ekofisktanken også i år fullført det prosjekt som involverte flest dykkere. Arbeidet ble utført ved hjelp av "Seaway Harrier" og "Smit Semi 2".

Phillips har dessuten benyttet sitt langtidsinnleide fartøy, "Seaway Harrier", til inspeksjons-, vedlikeholds- og lettere konstruksjonsarbeide, bl.a. i forbindelse med utbyggingen av vanninjeksjonssystemet på Ekofiskfeltet. Fartøyet har også vært engasjert for andre rettighetshavere som Saga, Amoco og Statoil. I tillegg har de utført oppdrag for Mærsk i dansk sektor og Shell UK i britisk sektor.

Statoil har hatt det største volumet av dykkeoppdrag i år. Fra "Regalia" ble det utført 13 manuelle hyperbariske sveiser på gassrørledninger for Veslefrikk prosjektet. Disse var fordelt med 2 sveiser på 16" rør på Osebergfeltet, 6 sveiser på 16" rør og 2 sveiser på 10" rør på Veslefrikkfeltet og 2 sveiser på 20" rør på Gydafeltet. "Seaway Pelican" har utført lettere konstruksjonsoppdrag for det samme prosjektet.

Fra "Norskald" ble det utført automatisk hyperbar sveising med PRS-utstyret ved installeringen av Gullfaks C platformen på 217 m vandndyp. Det ble foretatt 2 sveiseoperasjoner på hver av de 10", 12" og 36" gassrørledningene.

På Tommelitenfeltet ble "Seaway Harrier" og "Seaway Pelican" benyttet til inspeksjon og utbedring av problemene som oppsto med rørledningen. De samme fartøyene var også involvert i inspeksjonen og reparasjonen på dekslet over Ula-Y koblingen.

Statoils langtidsinnleide fartøy, "Seaway Pelican", har fullført forskjellige aktiviteter på Statfjordfeltet, men har også vært benyttet av eksterne brukere som Shell, Saga, BP, Amoco og den britiske marine.

Elf har siden 1986 benyttet "Seaway Condor" til å dekke sitt behov for intervensjon, vedlikehold og reparasjonsarbeider på sesongbasis på Friggfeltet. I år har fartøyet blitt oppgradert til også å kunne foreta utskiftninger av modulenheter på Øst-Frigg, som er et lite fjernstyrt gassfelt.

Norsk Hydro har benyttet det samme fartøyet til undervannsinspeksjon, vedlikehold og lett konstruksjonsarbeid på Osebergfeltet. Dessuten har "Smit Semi 2" foretatt 3 automatiske sveiser ved hjelp av Otto-systemet på Togi 20" gassrørledning på Osebergfeltet.

SAMARBEID

Årsaken til at så mange kompliserte aktiviteter er vellykket gjennomført er at samarbeidet mellom de forskjellige interessegrupper og selskaper fungerer bedre. Myndighetens pålegg er bedre implementert, og respekten for erfaringstilbakemelding og hverandres meninger er bedre utviklet.

FUDT (Forskning- og utviklingsprosjekt i dykketeknologi) er foreløpig et samarbeidsprosjekt for Norsk Hydro, Oljedirektoratet og Statoil. BP deltar i enkelte prosjekter, og NUTEC, SINTEF og dykkeentreprenørene har en aktiv rolle i aktivitetene. Målsettingen for prosjektet er å utvikle nødvendig kompetanse og teknisk utstyr innen dykketeknologi som skal sikre at framtidige bemannede undervannsoperasjoner skal foregå på en sikker og kostnadseffektiv måte. For å oppnå dette, må relaterte problemområder defineres. NUTEC og andre relevante FoU-miljøer søkes utviklet til å løse framtidige oppgaver, og en effektiv kommunikasjon mellom relevante fagmiljøer etableres.

Samarbeidet vil spare industrien for midler ved å utarbeide sikrere prosedyrer og tekniske løsninger som vil medføre øket kontinuitet, effektivitet, sikkerhet og kostnadsbevissthet.

De utførende institusjoner er bedt om å publisere resultatene i vitenskapelige og populærvitenskapelige organer, og NUTEC skal årlig arrangere seminar hvor de interesserte parter kan delta for nærmere

informasjon om prosjektenes utvikling. Rettighetshaverne har også utviklet et samarbeid ved bruk av dykketjenester. Dette samarbeidet optimaliserer aktivitetene og er kostnads-besparende. Ved felles utnyttelse av tjenestene kan et miljø opprettholdes, samtidig som erfaringene som etableres vil komme alle tilgode.

I løpet av 1989 har Norsk Hydro, Saga og Statoil utviklet felles krav for dykking, og en avtale med en dykkeentreprenør etableres i disse dager. Formålet med samarbeidet er å danne felles beredskap for dykkeintervensjon, og utvikle ressurser innen dypvannsdykking, inspeksjons- og reparasjonsdykking. Dykke-tjenesten vil også benyttes til planlagte aktiviteter i drift og utbygging, men likevel slik at dette ikke kommer i konflikt med beredskapsaktiviteten. Phillips, Elf og de fleste andre operatørselskapene deltar også i forskjellige samarbeidsmodeller ved bruk av dykketjenester. Muligheten for å etablere et fastere samarbeide mellom operatørselskapene med felter i den sørlige del av Nordsjøen blir vurdert. Dersom dette lykkes vil det sannsynligvis være til stor nytte for industrien.

DYKKEAKTIVITETER I NORSK SEKTOR - 1990

For neste år ser det ut til å bli en reduksjon av dykkeaktivitetene i Nordsjøen. En forholdsvis rask og konservativ kartlegging av behovet indikerer at det blir nødvendig å dekke ca 800 dagsverk. Disse aktivitetene vil bli kommentert ved en senere anledning.

LITTERATUR OG DOKUMENTASJON

E. Dahll-Lårssøn, NUTEC

For dere som er ukjent med biblioteket på NUTEC, vil jeg gjerne fortelle litt om den virksomhet jeg representerer, og hva jeg ønsker å formidle gjennom denne spalten.

Biblioteket på NUTEC har eksistert siden 1978 da organisasjonens navn var Norsk Undervannsinstitutt, et NTNf-institutt, og målsettingen var å være et nasjonalt kompetansesenter innen dykking og dykkemedisin. I dag er biblioteket en del av fellesadministrasjonen på NUTEC, og skal være et hjelpemiddel for at NUTEC's målsetting og intensjoner om å være ledende innenfor hyperbarmedisin/-fysiologi, dykketeknikk og undervannsteknologi kan oppfylles. Biblioteket skal være et informasjonssenter som står til tjeneste for virksomhetens ansatte i første omgang, men skal også bistå andre virksomheter og personer med informasjon i den grad ressursene tillater det. Bibliotekets samling av dykkemedisinsk litteratur er unik i Skandinavia, og det er et av de få spesialbibliotek i verden innenfor dette området. Dette gjenspeiler seg i bibliotekets kontaktflate, som er verdensomspennende. Biblioteket har ca. 4500 dokumenter registrert i egen database, abonnerer på ca. 200 tidsskrift, og har ansvaret for registrering, oppbevaring, distribusjon og salg av NUTEC's rapportserie. Selv er jeg fagutdannet bibliotekar, og har vært ansatt på NUTEC siden 1984.

Denn spalten er ment å være et fast innslag i avisen, og hensikten er å informere om relevant litteratur for dykkeindustrien. Foruten NUTEC-rapporter, vil det dreie seg om annen spesiallitteratur innen området, og jeg håper også at dette kan utvikle seg til en toveis kommunikasjon - informasjon fra dykkeindustrien til biblioteket kan være nyttig for alle parter. Vi har et viktig arbeid i gang på NUTEC for øyeblikket, som går ut på å få frigitt så mange som mulig av de konfidensielle forskningsrapportene som har blitt utgitt i løpet av NUI/NUTEC's eksistens. De forskjellige oppdragsgiverne har vist seg svært velvillig på dette området, og vi håper i løpet av kort tid å kunne presentere en rapportindeks der atskillig flere rapporter vil være tilgjengelig for alle.

Til slutt vil jeg oppfordre dere som måtte trenge hjelp til noe innen bibliotekets ansvarsområde om å kontakte meg - i den grad jeg har kapasitet, vil jeg stå til disposisjon. Dere kan også be om informasjon om NUTEC's aktiviteter, og bibliotekets tjenester forøvrig.

KURS VED NUTEC TRENINGSSENTER

R. Birkeland, NUTEC

NUTEC Treningssenter er en avdeling ved Norsk Undervannsteknologisk Senter a.s. Hovedaktivitetene ved NUTEC Treningssenter er trening og opplæring av personell som skal tjenestegjøre på offshore-installasjoner hvor fritt-fall livbåter av typen Harding FF-48 er installert.

I tilknytning til fritt-fall livbåtanlegget er det videre bygget et eget vanntreningsanlegg for simulering av evakuering fra helikopter som har nødlandet på sjøen.

Som en følge av at NUTEC totalt sett er i besittelse av spisskompetanse på en rekke områder innen sikkerhet og beredskap, tilbyr NUTEC Treningssenter et utvidet kurstilbud;

- MOB kurs
- førstehjelpskurs
- kurs i evakuering med redningsstrømpe
- kurs for dykkepersonell
- kriseledelse

Av relevante kurs for dykkepersonell kan nevnes:

1. LEDEROPPLÆRING FOR DYKKEPERSONELL

Kursmålsetting

Kurset vil gi deltakerne økt kunnskap og trening i praktisk ledelse knyttet konkret til de funksjoner og oppgaver ledende dykkepersonell skal ivareta.

Målgruppe

Dykkesjefer, luftdykkeledere, klokke-dykkeledere, kammeroperatører samt kandidater og assistenter til disse stillingene.

Varighet

18 timer fordelt på 2 dager.

Innhold

Kurset vil gjennom forelesninger og praktisk trening gi økt kunnskap om:

- 1 Lederrolle og lederfunksjoner
- 2 Kommunikasjon
- 3 Teambygging

2. VIDEREGÅENDE FØRSTEHJELPSKURS FOR DYKKERE

Kursmålsetting

Gi dykkepersonell tilstrekkelige kunnskaper til å oppdage og bedømme viktige symptomer og utøve førstehjelp. Utvikle den enkeltes evne til å arbeide selvstendig, til å kunne samarbeide med medisinsk fagpersonell og til å assistere overordnede i en førstehjelpssituasjon.

Målgruppe

Dykkere og ledende dykkepersonell på dykkeskip og andre dykkeinstallasjoner.

Varighet

Kursets varighet er 75 timer (2 uker)

Innhold

Førstehjelpsdelen innholder opplæring i avansert og livreddende førstehjelp.

- Munn-til-munn metode/-utvendig hjertekompresjon
- Bruk av maske, intubasjon, infusjon og injeksjon

Årsak, symptomer, tegn og behandling under normale og hyperbare forhold.

- Bruk av forhøyet oksygenpartialtrykk ved dykking. Årsak, virkning, symptomer og behandling av oksygenforgiftning.
- Beregning av oksygenets partialtrykk og betydningen av dette for dykkerens sikkerhet.

3. MARITIMT VHF KURS

Kursmålsetting

Sertifisere personell i henhold til Teledirektoratets krav til begrenset radiotelefon-sertifikat for den maritime mobile VHF-tjenesten.

Målgruppe

Alle personer som i beredskapsmessig og annen sammenheng har behov for å anvende VHF-radiotelefon i tjenesten.

Variighet

2 dager.

Innhold

Kurset er lagt opp i tråd med Teledirektoratets pensumliste i A- og B-stoff. Kurset avsluttes med skriftlig prøve.

4. KRISE OG KRISEHÅNDTERING

Kursmålsetting

Bidra til økt effektivitet i redningsarbeid ved ulykker offshore, samt minske sannsynlighetene for psykologiske problemer på sikt.

Målgruppe

Personell som har et ledelses- og/eller koordineringsansvar ved ulykker og katastrofer offshore.

Variighet

Kurset varer 4 timer.

Innhold

- Karakteristika ved en krisesituasjon
- Katastrofeatferd
- Krisereaksjoner
- Stressreaksjoner under redningsarbeid
- Ettervirkning av innsatsarbeid
- Psykologisk debriefing



LESERBREV I INNLEGG OG SVAR

Her håper vi at denne siden vil bli fylt med interessante leserbrev og svar.

***"Forsknings- og utviklings-prosjekt i
dykketeknologi" (FUDT)
Statoil, Norsk Hydro, Oljedirektoratet***

Innenfor den faste spalten Hyperbarmedisinsk/ - teknisk FoU vil delprosjekter fra FUDT bli utdypet. I denne første utgaven har E. Thorsen tatt for seg prosjektet. "Langtidsvirknings av dykking på lungefunksjon" (se side 8).

De andre delprosjektene i FUDT i 1989 er:

- Kjemisk arbeidsmiljø
- Langtidsvirkning
- Termofysiologi
- Respirasjon
- Hydreliox
- Støy
- Kommunikasjon
- Hjelm
- Pustestyr
- Implementering
- Portable Breathing Lab
- Organisering
- Medisinsk register
- Bakteriologi
- Dekompresjon
- Ergonomi

INFORMASJON OM NUTEC TJENESTER

NUTEC skal være et kompetanse-, service- og beredskapsenter for sine kunder.

Vi skal yte behovsrettet spisskompetanse innen:

- dykking
- undervannsteknologi
- personsikkerhet

og omsette denne til lønnsom sikkerhet for kundene. Vårt viktigste konkurransemiddel skal være kvalitet.

Våre viktigste hovedforretningsområder er:

- problemløsning, beredskap og forskning innen teknologi, helse og miljø relatert til dykking
- teknologiutvikling og planlegging/gjennomføring av tester, intervensjon og utstyrsservice innen undervannsteknologi
- sikkerhets og beredskapsopplæring



Norsk Undervannsteknologisk Senter a.s
Postboks 6 - Gravdalsveien 255 - 5034
Ytre Laksevåg, Bergen, Telefon : 05 34 16 00,
Telefax : 475 34 47 20, Telex : 42892 nutec n