

Sted; BaroTech, Bjørndalsbakken 10, Bergen		Dato for møte: Fredag 15.04.2016
P. no.: DX00116	P. Tittel: Diving procedures	Klokkeslett: 10:00 – 15:30
Deltagere: 1 Arne Johan Arntzen, BaroTech 2 Otto Molvær, MarinMed 3 Leif Tore Skjerven, Leto Consult 4 Bjarne Ytrøy, Abyss 5 M. Sjur Lothe, Deep X 6 Jan Erik Jacobsen, Deep X		COP to: Alf Brubakk. NTNU Einar Svendsen, Svendsen Consult
Referent	Leif Tore Skjerven	Dato for utsteding: 07.05.2016
Distr.	Pro Bono arbeid, Fri distribusjon	Klassifikasjon: Åpen
Tittel for møte	Kommentarer til forslag til ny revisjon (4. utgave) av Norske Dykke- og Behandlingstabeller (NDBT)	
Agenda		
1	Valg av møteleder (Otto Molvær) Valg av referent (Leif Tore Skjerven) Innledning (Otto Molvær og Arne Johan Arntzen)	
2	Innføring i bakgrunnen for NDBT	
3	Systematisk gjennomgang av de viktigste endringer i 4. Utgave av NDBT.	
4	Andre kommentarer til revisjonsarbeidet.	
5	Diskusjon – målsetting om å komme fram til en konsensus-uttalelse	

No	Merk: Alle tema under relaterer seg til overflateorientert yrkesdykking
1	<p>Møteleder åpnet med å henvise til Olav Hauso (Ptil) sin presentasjon i 2014 av nye «U.S. Navy Diving Manual, Rev. 6 – 2008 (USN6)». Her ble det vist at USN6 kunne gi lengre bunnstider enn gjeldende utgave (nr. 3) av NDBT (NDBT3). På oppdrag fra Ptil skrev Kåre Segadal NUI rapport 2014-01 «Sammenligning av dekompresjonstabeller for overflateorientert dykking». Rapporten ble gjennomgått/diskutert på et møte på Flesland 24. november 2015. Konklusjonen fra dette møtet var at der ikke forelå tilstrekkelig grunnlag for å revidere NDBT3.</p> <p>Jan Risberg (delforfatter av NDBT3) etablerte 6. april 2016 «Høringsutkast – Norske Dykke- og Behandlingstabeller, 4. utgave» på «Dykketabeller.no – REV 4». I dette arbeidet er Deep X (som en av flere på høringslisten) invitert til å komme med kommentarer. Som en konsekvens av dette tok Deep X initiativet til dagens møte med deltakere som anvist. Forut for møtet var det sent ut mye bakgrunnsdokumentasjon fra Jan Risberg som møtedeltakerne hadde gjennomgått. På selve møtet ble det imidlertid spesielt fokusert på endringsloggen til høringsutkastet; «Endringer – Rev 4 av NDBT».</p>
2	<p>Arntzen innledet med en interessant fortelling om sin introduksjon til sportsdykking da han 1949 som ung gutt dykket etter elvemuslinger med perler i elven Simoa. I 1951 startet han, sammen med fire kammerater, Oslo Undervannsklubb (Norges første dykkerklubb). Livets vidervedigheter førte til at han tok Sjøkrigsskolens Maskinlinjen 1955 – 60. Etter varierende tjenester ble han i 1971 leder for det nyopprettede Dykker- og froskemannskontor under Sjøforsvarets forsyningskommando. Arntzen var i 1973 en av deltakerne på det første norske klockedykkerkurset som Seaway arrangerte i Tromsø. I 1975 overtok han som sjef på Dykker- og Froskemannsskolen etter E. Ø. H. Magnussen.</p>

Deretter ga han sin versjon av historien bak NDBT, som opprinnelig var en modifisert versjon av US Navy- og Royal Navy sine dykketabeller.

Norske dykkerselskap har benyttet US Navy overflate dekompresjonstabeller med oksygenpusting (SurD-O₂) for dykking i Nordsjøen siden 1971. Erfaringene viste at dersom disse tabellene ble benyttet uten endringer resulterte dette i en uakseptabel høy frekvens av trykkfallsyke. Derfor etablerte de tre første norske dykkerselskapene som opererte i Nordsjøen på 70-tallet gradvis sine egne rutiner for bruk av disse tabellene. Dette inkluderte også bruk av ulike «Jesus-faktorer». Vedlagt statistikk (Tabell 1) fra et av dykkerselskapene demonstrerer hvordan trykkfallsyke gradvis ble redusert som et resultat av disse endringene.

År	Antall Dykk	Antall Bends	% Bends
1975	27	3	11.1
1976	281	16	5.7
1977	274	10	3.6
1978	700	5	0.7

De tre norske dykkerselskapene gjorde forskjellige endringer i sine rutiner ved bruk av US Navy overflate-dekompresjonstabeller med oksygenpusting (SurD-O₂).

Dykkerselskap 1:

La 10 fot til den faktiske dybden.

La 10-30 minutter til den faktiske bunntiden.

Økte tiden for oppstigning fra 40 fot i kammeret fra 2 til 10 minutter (på O₂).

Dykkerselskap 2:

La 10 fot til den faktiske dybden.

La 2-5 minutter til den faktiske bunntiden.

Økte tiden for oppstigning fra 40 fot i kammeret fra 2 til 20-30 minutter (på O₂).

Dykkerselskap 3:

La 4 fot til den faktiske dybde.

La 4 minutter til den faktiske bunntiden.

Økte tiden på O₂ i kammeret med 10 minutter ekstra på 50 fot.

Økte tiden på O₂ i kammeret med 10 minutter ekstra på 40 fot.

Økte tiden for oppstigningen fra 40 fot i kammeret fra 2 til 10 minutter (på O₂).

I 1978 etablerte Arbeidsdirektoratet et femårig FoU program kalt «Sikkerhet på Sökkelen» med et totalbudsjett på 112 millioner kroner. Målsettingen var å bedre sikkerheten for alle typer aktiviteter i Nordsjøen. Sikkerhet for dykkerne ble ett av flere områder som var inkludert i dette programmet.

UVB/Dykkelege Svein Eidsvik og Sjef DFS Arne Johan Arntzen hadde en anelse om at det kunne være gunstig å benytte erfaringene fra de etablerte dykkerselskapene til å utvikle felles SurD-O₂ tabeller som kunne benyttes av alle dykkerselskap. Deres søknad til «Sikkerhet på Sökkelen» prosjektet om økonomisk støtte til etablering av nye felles norske dykke- og behandlingstabeller ble innvilget.

Prosjektet startet med å gjennomføre intervju av aktuelle dykkeledere fra de forskjellige dykkerselskapene. Deres erfaringer tilsa at de dypeste og lengste dykkene medførte størst sannsynligheten for trykkfallsyke. Etter en evaluering av tilbakemeldingene ble det etablert en modell for det videre arbeidet med en alternativ dekompresjonstabell. Dette var;

- Tabellen må omregnes fra fot til metriske enheter, med tilsvarende M-verdier og grenser som ble benyttet i den opprinnelige «Navy Experimental Diving Unit rapport nr. 13-51, AD U23-191».
- Endringene bør inkludere følgende justeringer:
 1. I beregningen av en tabell for en viss dybde, bør tiden i beregningen være 1 % lengre for hver meter dypere enn 20 meter.
Eksempel: Beregn en tabell begrenset til 50 minutter bunntid (BT), for en dybde som ikke er dypere enn 30 meter. Fordi 30 meter er 10 meter dypere enn 20 meter, vil det legges til 10 % av 50 minutter som gir BT = 55 minutter. Slik benyttes 55 minutter for å beregne et dykk i tabellen som ikke er lengre enn 50 minutter BT, til en dybde som ikke er dypere enn 30 meter.
 2. Oppstigningstiden fra 12 meter dybde i kammeret økes fra 2 minutter til 12 minutter. (1 meter/minutt).
 3. For hver 20 minutter med pusting av oksygen på 12 meter dybde i kammeret er der en fem minutters pause hvor dykkeren puster luft. Disse pausene blir ikke inkludert i oksygen tiden. (Under oppstigningen vil det ikke være pause med pusting av luft.)

Disse justeringene av US Navy overflate-dekompresjonstabeller med oksygenpusting (SurD-O₂) ble samlet i en rapport administrert av Norsk Undervannsinstitutt (NUI) «Modified Air and Nitrox Diving and Treatment Tables» (NUI Rapport nr. 30-80, ISBN 82-7280-033-2). Denne rapporten presenterte også bruk av en modifisert 'Royal Navy tabell 11' som en standard for dekompresjon for luftdykking. Forslaget til en modifisering av 'Royal Navy tabell 11' inkluderte følgende endringer:

1. Ny oppstigningshastighet = 10 meter/minutt.
2. Sløyfing av de lengste bunntidene.
3. Etablering av ny prosedyre for gjentatte dykk.

Dette inkluderte i prinsippet å benytte de samme prosedyrer som i US Navy Standard Air Table, men med en mer brukervennlig anvisning.

NUI Rapport nr. 30-80 foreslo videre at US Navy behandlingstabellene 1A, 5, 5A, 6 og 6A burde gjøres om til metriske enheter. Dette ble gjennomført ved å beregne at en fot = 0,3 meter. I tillegg ble det også inkludert en fem minutters pause hvor dykkeren pustet luft for hvert 20. minutt med pusting av oksygen mens dykkeren oppholdt seg på angitte dekompresjons-stopp.

Denne rapporten førte til at «Arntzen & Eidsvik, Norske dykke- og behandlingstabeller», ISBN 82-991388-0-9, ble utgitt for første gang i 1986. Tabellene tok også inn i seg tema som Dykking i stor høyde, Flyging etter dykking, Nitrox dykking, Oksygen forgiftning, Forebygging av trykkfallsyke og Behandling av trykkfallsyke.

En revidert versjon av tabellene (utgave 2) ble utgitt i 1991. ISBN 82-992411-0-3. Tabellene forble uendret, men teksten var revidert som mer brukervennlig.

En tredje versjon ble utgitt i 2004: «A J Arntzen, S Eidsvik, J Risberg. Norske dykke- og behandlingstabeller». (ISBN 82-992411-1-1). Denne hadde mindre endringer i tabellene, men teksten var fullstendig revidert og utvidet. Denne tredje utgaven ble også oversatt til engelsk i 2006: «J Arntzen, S Eidsvik, J Risberg. Norwegian Diving- and treatment tables». ISBN 82-992411-3-8.

I 2007 ble også samme utgaven oversatt til dansk (ISBN 978-82-992411-4-0). Denne utgaven ble i mars 2010 godkjent av danske maritime myndigheter for benyttelse ved inshore og offshore overflateorientert dykking.

De mindre endringene i tredje utgaven av NDBT ble foretatt basert på at erfaringene fortsatt tilsa at det kunne oppstå problemer etter dekompresjon som følge av de lengre og dypere dykkene. Det ble vurdert at en fornuftig tilpasning til tabellens maksimalt anbefalte bunntid (BT) kunne gjennomføres med et PRT/dybde diagram hvor de ulike BT for hver tabelldybde ble plottet inn. Da det ble tegnet en kurve gjennom den lengste anbefalte BT i hver tabell resulterte dette i en noe ulogisk kurve. Ved å justere kurven ble det etablert et nytt sett med anbefalt lengste bunntid i tabellene som følger (Tabell 2):

Dybde i meter Ikke dypere enn:	Lengste anbefalte bunntid, reduisert fra:	Lengste anbefalte bunntid, redusert til:
27	140	130
30	110	100
33	90	80
36	80	60
39	70	50
42	60	40
45	45	35
48	35	30
51	30	25

Viktig:

I «Norske dykke- og behandlingstabeller» blir det lagt stor vekt på det faktum at dekompresjons-prosedyren ikke kun er et resultat av dybde og tid beregninger. «Jesus-faktorer» som arbeidsbelastning, alder, fysisk form, vanntemperatur, BMI, akkumulering, type utstyr, etc. har også en stor innflytelse og bør i mange tilfeller føre til en mer konservativ bruk av tabellene, gjerne i form av en reduksjon av BT i forhold til angitt tid i tabellen.

3	<p>Dykketabeller.no, Endringslogg – lister endringene i rev 4. (side 6 - 8) Oppsummering av de viktigste endringene i tabellene – listet under sine respektive avsnitt - ble vurdert og kommentert som følger:</p> <p><u>Standardtabell:</u> Kommentar: Forslag i NDBT, rev 4 kan aksepteres, men må i utgangspunktet koordineres ihht. Royal Navy Table 11.</p> <p><u>Standardtabellens dekompresjonsanvisninger (Tabellene fra 6 til 60m):</u> Kommentar: Forslag i NDBT, rev 4 må koordineres på en bedre måte med Royal Navy Table 11.</p> <p><u>Dykking i større høyder enn 250 moh:</u> Kommentar: Forslag i NDBT, rev 4 vurderes som noe uklar. Foreslår tekst fra NDBT rev. 3 uforandret.</p> <p><u>Flyging etter dykking:</u> Kommentar: Forslag i NDBT, rev 4 må justeres med henvisning til “DMAC 07, Rev 1 – March 2001, Flying After Diving”.</p> <p><u>Dykkecomputere:</u> Kommentar: Forslag i NDBT, rev 4 akseptabelt, men teksten bør omforenes med følgebrev. Det må presiseres at Dykkeleder alltid skal ha kontroll og ansvar for ethvert dykk.</p> <p><u>Oksygenforgiftning:</u> Kommentar: Forslag i NDBT, rev 4 må samordnes med kapittel for Nitrox dykking på en bedre måte for å oppnå en bedre helhetsforståelse.</p> <p><u>Dykking i petroleumsvirksomheten:</u> Kommentar: Foreslår ikke tatt med i rev 4.</p> <p><u>Nitrox:</u> Kommentar: Forslag i NDBT, rev 4 må samordnes med kapittel for Oksygenforgiftning på en bedre måte for å oppnå en bedre helhetsforståelse.</p> <p><u>Overflatedekompresjon med Oxygen:</u> Kommentar: Anbefaler å beholde tekst fra NDBT, rev 3. Ingen behov for revisjon.</p> <p><u>ELD-tabellene:</u> Kommentar: Forslag i NDBT, rev 4 akseptabelt.</p> <p><u>OD-O2 tabellene (de enkelte dekompresjonsprofilene):</u> Kommentar: Anbefaler å beholde tekst fra NDBT, rev 3. Ingen behov for revisjon. Forslag i NDBT, rev 4 eventuelt forenkles.</p> <p><u>Forebyggelse av trykkfallsyke:</u> Kommentar: Anbefaler å beholde tekst fra NDBT, rev. 3. Ingen behov for revisjon. Forslag i NDBT, rev 4 eventuelt forenkles.</p>
---	--

	<p><u>Dype kammerdykk:</u> Kommentar: Forslag i NDBT, rev 4 akseptabelt.</p> <p><u>Nødprosedyrer:</u> Kommentar: Forslag i NDBT, rev 4 akseptabelt.</p> <p><u>Trykkfallsyke:</u> Kommentar: Anbefaler å beholde tekst fra NDBT, rev. 3. Ingen behov for revisjon.</p> <p><u>Barotrauma:</u> Kommentar: Forslag i NDBT, rev 4 akseptabelt.</p> <p><u>Behandling av trykkfallsyke og luftemboli:</u> Kommentar: Forslag i NDBT, rev 4 akseptabelt.</p> <p><u>Oksygenbehandling av ikke-dykkerrelaterte tilstander:</u> Kommentar: Forslag i NDBT, rev 4 bør fjernes.</p> <p><u>Tiltaksplan ved dykkerulykker:</u> Kommentar: Anbefaler å beholde tekst fra NDBT, rev. 3. Ingen behov for revisjon.</p> <p><u>Diagnostikk ved dykkerulykker:</u> Kommentar: Forslag i NDBT, rev 4 akseptabelt.</p> <p><u>Undersøkelsesliste:</u> Kommentar: Forslag i NDBT, rev 4 akseptabelt.</p> <p><u>Behandlingstabellene:</u> Kommentar: Forslag i NDBT, rev 4 akseptabelt.</p>
4	<p>Med hensyn til dype og lange dykk la Arne Johan frem utvidet forklaringsmodell med tilhørende forslag til kompenserende tiltak. Eget Memo følger.</p> <p>Med hensyn til sammenligning av forskjellige dykketabeller la Jan Erik frem en ny metode. Eget Memo følger.</p>
5	<p>Tabellgruppen i Deep X ble enige om følgende fellesuttalelse:</p> <p>Risberg & co har lagt ned et imponerende arbeid og fortjener ros for innsatsen med å fremlegge utkastet til revisjon 4 av NDBT. Arbeidet representere uansett et svært viktig bidrag for å dokumentere grunnlaget for NDBT.</p> <p>Begrunnelsene for endringsarbeidet mener vi allikevel ikke veier tungt nok. I tillegg er det viktig å påpeke at vi ikke kan dokumentere et problem per i dag og vi vil heller ikke kunne dokumentere godheten/utfallet av eventuelle endringer. Til det siste trengs et sentralregister for kartlegging og analyse av eksponeringsdata. Vi vil også gjøre oppmerksom på at ingen av oss forstår den dokumentasjon som er fremlagt av den amerikanske marine som basis for utgivelsen av revisjon 6.</p>