

Fortolkning av bunntidsbegrensning ved bruk av oksygenanrikede nitrogen-oksygen pustegassblandinger (Nitrox)

Jan Risberg

Bakgrunn

NORSOK U-100 var under revisjon i 2022. Jeg mente at fortolkningen av bunntidsbegrensningene i kapittel 8.2.2 burde presiseres og la fram nedenstående forslag for kollegene Eftedal, Hjelle og Modahl som fungerte som rådgivende dykkerleger og dykkemedisinsk faglig ansvarlige leger. Forslaget ble diskutert på et internt møte mellom legene og etter det fremsendt til ekspertgruppen for behandling. Under følger et direkte sitat fra e-posten som ble sendt til ekspertgruppens leder (Arnfinn Anfindsen).

Innhold i e-post

God morgen!

Ekspertgruppen skal diskutere NORSOK U-100 senere denne uken. Jeg mener at de bør endre pkt 8.2.2 som i dag leser:

8.2.2 Surface oriented diving

Diving procedures in accordance with NDTT(52) should be used, but the restrictions for maximum bottom time exposures limits given in Table 11, shall be adhered to.

The diving schedule shall be arranged so that the divers have one day in every four, free from dives deeper than 9 msw, or the equivalent air depth.

Table 11 – Maximum bottom times limitations for in-water decompression and TUP decompression (from NDTT(52))

Depth (msw)	0-12	51
SDO2 and in-water (min)	240	...	20
TUP (min)	240	...	50

For O2 limitations see 5.3.6.2.

Diving that requires decompression stops shall not be planned when diving for LDC. For further information on operational recommendations, see e.g. IMCA D-015(42) or PSA-YA-545 (53).

FORESLÅS ENDRET TIL

8.2.2 Surface oriented diving

Diving procedures in accordance with NDTT(52) should be used, but the restrictions for maximum bottom time exposures limits given in Table 11, shall be adhered to. **When diving with other Nitrogen/Oxygen breathing gas mixtures than air, the bottom time limitation should be based on the Equivalent Air Depth.**

Table 11 – Maximum bottom times limitations for in-water decompression and TUP decompression (from NDTT(52))

Depth (msw)	0-12	...	51
SurDO ₂ and in-water (min)	240	...	20
TUP (min)	240	...	50

For O2 limitations see 5.3.6.2.

Diving that requires decompression stops shall not be planned when diving for LDC. For further information on operational recommendations, see e.g. IMCA D-015(42) or PSA-YA-545 (53).

BEGRUNNELSE

Bunntidsbegrensningene ble i sin tid etablert i UK grunnet observert høy forekomst av TFS ved dykk med høy inertgassbelastning (Shields 1989). En naturlig konsekvens bør være at ekvivalent luftdybde (ELD) og ikke aktuell vanddybde bør legges til grunn for bunntidsbegrensning. Dette er gjennomgående reflektert i britisk regelverk, men bare i deler av det norske regelverket (se under).

Relevant annet regelverk

UK/Internasjonal

- HSE ACOP Offshore diving operations pkt 45 Exposure limits for surface-oriented diving: *When breathing oxy-nitrogen mixtures with oxygen percentages higher than in natural air, the equivalent air depth should be established. It is this equivalent air depth which should be used to establish bottom time limits.*
- IMCA D014 International Code of Practice for Offshore Diving pkt 7.3.4 Exposure limits for Air and Oxy-nitrogen Diving: *If a nitrox breathing mixture is being used, the maximum exposure can be found by entering the equivalent air depth (EAD) of the maximum dive depth in the table.*
- IMCA D048 Guidance on Surface Supplied Diving Operations using Nitrox pkt 4.1 Operational limits: *.... To calculate the depth that should be applied to establish the maximum bottom time allowed, the nitrox mix being breathed by the diver should be used to calculate the equivalent air depth (EAD). Many countries and organisations also limit the maximum bottom time that a surface supplied diver is allowed to spend at any given depth (such as the UK Health & Safety Executive (HSE)). Any such regulatory limits take precedence. (Min kommentar: Jeg forstår ikke denne siste setningen iom at HSE eksplisitt angir at bunntidsbegrensning skal beregnes ut fra ELD).*

Norge

- NORSOK U-103 Petroleum related manned underwater operations inshore pkt 9.3.2 Surface oriented diving: *All diving shall be planned and carried out in accordance with NDTT, adhering to the restrictions of maximum bottom time exposure limits given in Table 1-. When using nitrox, the maximum allowed bottom time shall be calculated from EAD.*
- Forskrift om utførelse av arbeid §26-30 Bruk av dykke- og behandlingstabeller: *Dykking og opphold i dykkingen skal tilrettelegges og gjennomføres i henhold til anerkjente dykke- og behandlingstabeller for sikker dykking. Dykking skal gjennomføres innenfor bunntidsbegrensningene som beskrevet i tabell: (Min kommentar: Forskriften detaljerer ikke om «Dybde» skal forstås som «vanndybde» eller «ekvivalent luftdybde».)*
- Norske Dykke- og Behandlingstabeller 5.utg kapittel Forebygging av trykfallssyke pkt 27: *Bunntidsbegrensninger. Arbeidstilsynets regelverk og NORSOK standardene U-100 og U-103 har satt bunntidsbegrensninger. Bunntidsbegrensningene skiller mellom «Transfer Under Pressure» (TUP) og andre dekompressionsprosedyrer, dvs. vanlig dekompresjon i vann og OD-O2 (ikke TUP). Ved TUP overføres dykkeren i en dykkerklokke hvor trykket kan kontrolleres til et trykkammer på overflaten. Den siste delen av dekompresjon gjennomføres i dette trykkammeret. TUP-dykking har foreløpig (2019) ikke fått anvendelse i Norge. Bunntidsbegrensninger for «ikke TUP dykk» er markert med en horisontal bred linje i disse tabellene. (Min kommentar: NDBT angir ikke noe om «Største dybde» skal forstås som vanndybde eller ELD.)*

P.S. – en rent språklig greie: Oppdaget ved en tilfeldighet at det er forskjellig begrepsbruk for overflateorientert dykking i UK og USA. Britisk-engelsk begrep er «surface orientated» mens US-engelsk er «surface oriented».

PS 2. All ære til Johnny Jensen ved HVL/DU som påpekte teksten i U-100. Jeg var ikke klar over fortolkningsusikkerheten før han påpekte det.



Jan Risberg

Diving Physician

Gravdalsveien 245, 5165 Laksevåg, Norway

Mobile: +47 90 61 21 74

Office: +47 55 94 28 00

jri@nui.no

www.nui.no