

# Tekniikkasukelluksen hurmio : syvyys, narkoosi ja koulutusjärjestöt

Inertin eli reagoimattoman kaasun aiheuttamaa narkoosia (IGN) koskevat sukelluskäytännöt ja koulutusstandardit vaihtelevat laajasti tekniikkasukeltajien keskuudessa. Global Underwater Explorers (**GUE**), joka on luultavasti konservatiivisin, ohjeistaa toimintaohjeissaan käyttämään heliumia yli **30 metrin** sukelluksilla narkoosin vähentämiseksi. Samoin se antaa ohjeita kaasun tiheyteen liittyen. Tästä on lisää tietoa alempana. GUE ei tee sukelluksia ilmalla, mutta sen sijaan järjestö on standardisoinut nitroksin 32 matalille sukelluksille.



**RAID** suosittaa rajoittamaan ilmasukelluksia **30 metriin**. Heillä on tosin kursseja, joilla sukellaan 40 metriin ilmalla/nitroksilla, mutta sukeltajat voivat myös valita vaihtoehtoisesti heliumseoksen. **NAUTECH** puolestaan suosittaa rajoittamaan ilmalla sukeltamista maksimissaan **39 metriin** ja pyrkii edistämään nitroksin käyttöä viisaampana vaihtoehtona ilmalle. He ovat kuitenkin tiukkoja narkoositasojen suhteen, kun kyseessä on seoskaasulla sukeltaminen. He myös rajoittavat vastaavat narkoosisyvyudet (Equivalent Narcotic Depth, END) 30 metriin.

Ed Betts ja Dick Rutkowski perustivat vuonna 1988 **ANDI**-järjestön (American Nitrox Divers International). Tämä sukelluskoulutusjärjestö määrittelee END-syvyudeksi enintään **36 metriä**, kun kyseessä on nitroksisukellus. ANDI kutsuu nitroksia nimellä "SafeAir" (turvailma). Se suosittelee kuitenkin END-syvyudeksi 30 metriä silloin, kun kyseessä ovat heidän järjestämänsä rebreather- ja advanced mix -kursit. Järjestö sallii vakiovaatimuksista poikkeamisen silloin kun kyseessä on heidän Extended Range Diver -

ohjelmansa. Enimmäissyvyys on tällöin 40 metriä olosuhteiden ollessa ihanteelliset. "Kaakkois-Aasiassa ja Filippiineillä on paikkoja, joissa trimix-täyttö maksaa yli 300 USD", kertoo Betts. "Silti emme tee ilmasukelluksia syvälle."

**SSI:n** (Scuba Schools International) tekniikasukellusohjelma suosittaa avoimen kierron laitteella sukeltaessa END-syvyydeksi enintään 30 metriä. Toisin sanoen ilmasukellusten tulee olla enintään 30 metriä syviä. END-syvyyden tulee olla 24 metriä, jos vesi on kylmää, näkyvyys huono tai rasitus suurta olosuhteista johtuen. SSI:n uusi suljetun kierron laitteelle tarkoitettu CCR-ohjelma edellyttää, että syvyys on enintään 30 metriä, kun laimennus tehdään ilmalla. Syvyys voidaan kuitenkin laajentaa 35 metriin, jos käytössä ei ole trimixiä. Koulutusjärjestö pyrkii rajoittamaan kaasun tiheyttä niin, että se seossukelluksilla on 5,2 g/l.



Järjestö kuitenkin sallii niin kutsutut virkistyssukeltajien syvät ilmasukellukset perinteiseen 40 metrin rajaan asti, mikäli veden lämpötila on yli 20 °C. Tämä takaa sen, että kaasun tiheys on alle 6 g/l. "Me pyrimme siihen, että syviä ilmasukelluksia vältettäisiin aina missä se vain on mahdollista. On olemassa koulutusreitti, jonka avulla ne voidaan ohittaa kokonaan", selittää SSI:n XR Extended Range -kursin kansainvälinen koulutusjohtaja Adam Wood ja lisää: "Käymme edelleen syrjäisten alueiden kanssa keskustelua siitä, pitäisikö ilman käyttö lopettaa kokonaan".

Useimmat muut sukellusjärjestöt asettavat ilma-/nitroksisukellusten enimmäissyvyydet **50 - 55 metriin**, vaikka ne tunnustavatkin, että syvyysrajojen tulisi riippua ympäristöolosuhteista.<sup>[1]</sup> Professional Association of Diving Instructors -järjestö (**PADI**) asettaa syvyysrajansa **30 metristä 50 metriin** sen perusteella, millaisesta sukelluksesta on kyse. "Yleensä TecRec-kursseilla opetetaan toimintatapoja, jotka ovat sukellusalalla laajasti hyväksytyjä. Kun kyseessä ovat monimutkaiset sukellukset ja sukellukset hylkyjen sisällä, rajana on 30 metriä. Kun kyse on suljetun kierron laitteella sukeltamisesta ja hylkysukelluksista, on ulkorajana 40 metriä. Avovedessä avoimen kierron laitteella sukeltaessa raja ulottuu 50 metriin asti.

Näin kertoo PADI:n tekniikkasukelluksen kehitysjohtaja Karl Shreeves. Järjestö vaatii kuitenkin sukeltajia suorittamaan joko heidän TEC 45 -kurssinsa tai TEC 50 -kurssinsa. Nämä ovat siis 45 metrin tai 50 metrin syvyysukelluskursseja ilmalla sukeltaen. Nämä kurssit ovat edellytyksenä PADI:N seoskaasukursseille osallistumiselle.

International Association of Nitrox and Technical Divers -järjestöllä (**IANTD**) pitää 52 metrin rajaa ilmalla sukeltaessa. Järjestö on nyt kuitenkin lisännyt seosukelluskoulutusta virkistysukellustasolla. "Me rohkaisemme ja kannustamme käyttämään seoksia kaikilla tasoilla. Oletan kuitenkin, että tulemme näkemään enemmän syviä sukelluksia ilmalla (avoimen kierron laitteilla), kun heliumin hinta jatkaa nousuaan", ennustaa IANTD:n perustaja Tom Mount. Onko asia todella näin? Entäpä, jos siirryttäisiin sen sijaan käyttämään suljetun kierron laitetta?

The British Sub-Aqua Club (**BSAC**) suosittaa END-syvyudeksi 30 metriä, mutta BSAC:n sukellusoppaat (divemaster) ja -kouluttajat voivat kuitenkin tehdä ilmasukelluksia 50 metriin. BSAC:n teknisen johtajan Mike Rowleyn mukaan "jäsenet vastustavat huomattavasti rajan alentamista 50 metristä". Järjestö tekee tällä hetkellä töitä sen eteen, että kaasun tiheyttä koskevat suositukset saadaan yhtenäistettyä. Samalla tavoin Confédération Mondiale des Activités Subaquatiques (CMAS) suosittelee END-syvyudeksi 30 metriä seoksella sukeltaessa, mutta sukeltajat voivat kuitenkin tehdä ilmasukelluksia 40 metriin ja kouluttajat 50 metriin.

Technical Diving International (**TDI**) suosittelee, että sukeltajat hankkivat riittävästi koulutusta, niin että he voivat itse asettaa henkilökohtaiset rajansa. Tämä sukellusjärjestö tarjoaa sukelluskoulutusta ilmalla sukeltaessa 55 metriin asti, mutta sillä on myös vastaavaa koulutusta heliumin käyttöön matalammille syvyyksille. NAUITEC ei järjestä syvyysukelluskursseja ilmalla sukeltaessa. "Me hylkäsimme tämän tyyppisen sukeltamisen vuonna 1997, koska nämä sukellukset olivat yksi suurimmista syistä onnettomuuksiin ja kuolemantapauksiin", selittää NAUITEC:n kurssijohtajien opettaja ja tekniikkakouluttajien tarkastaja Daniel Millikovsky.

Poikkeuksena muihin järjestöihin on Professional Scuba Association International (**PSAI**), joka perustettiin vuonna 1962. Perustajana oli Hal Watts, jota kutsutaan nimellä Mr. Scuba. Hänellä oli aikoinaan hallussaan ilmalla tehdyn syvyysukelluksen ennätys, ja hän on kouluttanut useita ennätysten haltijoita. PSAI tarjoaa edelleenkin perinteisiä narkoosinhallintakurssejaan (syvyysukellukset ilmalla) seitsemällä progressiivisesti etenevällä syvyydellä alkaen 30 metristä aina 73 metriin asti, joka on valituille kokeneille sukeltajille. PSAI:n puheenjohtajan Gary Taylorin mukaan kurssit ovat suosittuja niillä alueilla, joilla on vaikeampaa saada heliumia. Suosittu on erityisesti tason V kurssi, jossa syvyys on 60 metriä/200 jalkaa. Ihmiset osallistuvat kuitenkin yhä myös tason VII kurssille, jossa syvyys on 73 metriä/240 jalkaa ( $PO_2=1.74$ ). "73 metrin kurssi on säilyttänyt suosionsa. Meillä ei ole ollut yhtään onnettomuuksia", hän kertoo.



Sukelluskoulutusjärjestöistä CMAS, GUE, PADI ja PSAI opettavat, että happi on narkoottista sukelluksessa käytetyllä  $pO_2$ -arvon vaihteluvälillä (1,6 ATA tai vähemmän). Se tulisi siis ottaa huomioon laskettaessa END-syvyysksiä. BSAC, IAND, NAUI ja TDI eivät opeta tällä tavoin. SSI opettaa, että  $O_2$  on narkoottista, mutta paljon vähemmän kuin  $N_2$ . RAID ehdottaa, että sukeltajat ja kouluttajat ottaisivat huomioon happinarkoosin ja käyttäisivät molempia numerosarjoja END-syvyyksissä (sekä hapen ( $O_2$ ) narkoottisia että

ei-narkoottisia numerosarjoja). Sukeltajien ja kouluttajien tulee tiedostaa se, että koulutuksen ulkopuolella jokainen tekee omat henkilökohtaiset valintansa. "Meidän tavoitteenamme on vain se, että heillä on riittävästi tietoa asiasta", koulutusjohtaja Steve Lewis selittää.

On huomioitava, että useimmat koulutusjärjestöjen syvyysrajat, jotka koskevat syviä ilma-/nitroksisukelluksia avoimen kierron laitteella, ylittävät uudet [kaasun tiheyteen liittyvät ohjeistukset](#). Gavin Anthony ja tohtori Simon Mitchell suosittelevat näissä ohjeissa pitämään hengityskaasun tiheyden alle maksimin 6,2 g/l. Tämä tarkoittaa sitä, että ilma-/nitroksisukellukset tulee rajoittaa 37 metriin. Uusien ohjeiden vuoksi koulutusjärjestöjen on yhä vaikeampaa puolustella syviä sukelluksia käyttäen ilmaa. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, että sukeltajat muuttaisivat käytäntöään.



DAN Europan tutkimus- ja koulustustoiminnan varapuheenjohtaja Costantino Balestra, joka oli yksi narkoosijulkaisujen tekijöistä, kertoi tutkimuksesta näin: "Havaitsimme jonkinlaista narkoosiriippuvuutta, josta emme ole maininneet julkaisuissamme. Jotkut sukeltajat pitävät narkoosista. He selittävät, että heille on kehittynyt riippuvuus syvälle sukeltamiseen, mutta tämä johtuu narkoosista", hän sanoo.

Hyvä esimerkki: Haastateltuani tohtori Balestraa, kerroin syviä sukelluksia harrastavalle brittisukeltajalle Messengerin kautta, että kirjoitan artikkelia, joka käsittelee reagoimattoman kaasun aiheuttamaa narkoosia. Hän kysyi minulta, tunnustetaanko vielä yleisesti sitä, että sukeltajat sukeltavat typen takia. Anteeksi kuinka? "Tiedän, että minä teen niin", hän viestitti. "60 metrissä ilmalla sukeltaessani tunnen olevani jälleen 17-vuotias." Nuoruuden hullutuksia? Sukeltaja päätti keskustelun lisäämällä loppuun: "Kallein ja vaarallisin huume koko planeetalla!"

Pidä silmällä END-syvyyyksiä!

---

<sup>[1]</sup> DAN Euroopan sukellusvakuutus suosittelee rajoittamaan typen osapaineen (pN<sub>2</sub>) enimmillään 5,6 ATA:an ilmalla sukeltaessa (60m). Seoskaasuilla sukeltaessa pN<sub>2</sub> tulisi rajoittaa 3,95 ATA:an (vastaa 40 metrin ilmasukellusta).

---

**Oletko syvyysukeltaja? Rakastatko haasteita? Pidätkö tyydestä?**

[Tee testi!](#)

---

## **Tietoa artikkelin kirjoittajasta**

Michael Menduno on palkittu toimittaja ja tekniikan alan asiantuntija, joka on kirjoittanut sukeltamisesta ja sukellusteknologiasta monen vuosikymmenen ajan. Hän on luonut termin "tekniikkasukellus", ja hänen kirjoituksiaan on julkaistu esimerkiksi seuraavissa lehdissä: Alert Diver, DIVER, Quest, Scientific American, Scuba Times, Sports Diver, Undercurrent, Undersea Journal, WIRED ja X-Ray. Menduno perusti aquaCORPS-lehden ja toimi sen päätoimittajana. Tämä lehti auttoi osaltaan tekniikkasukellusta pääsemään mukaan urheilusukelluksen valtavirtaan. Mendunon ansiota ovat myös ensimmäiset Tek-, EuroTek- ja AsiaTek-konferenssit.