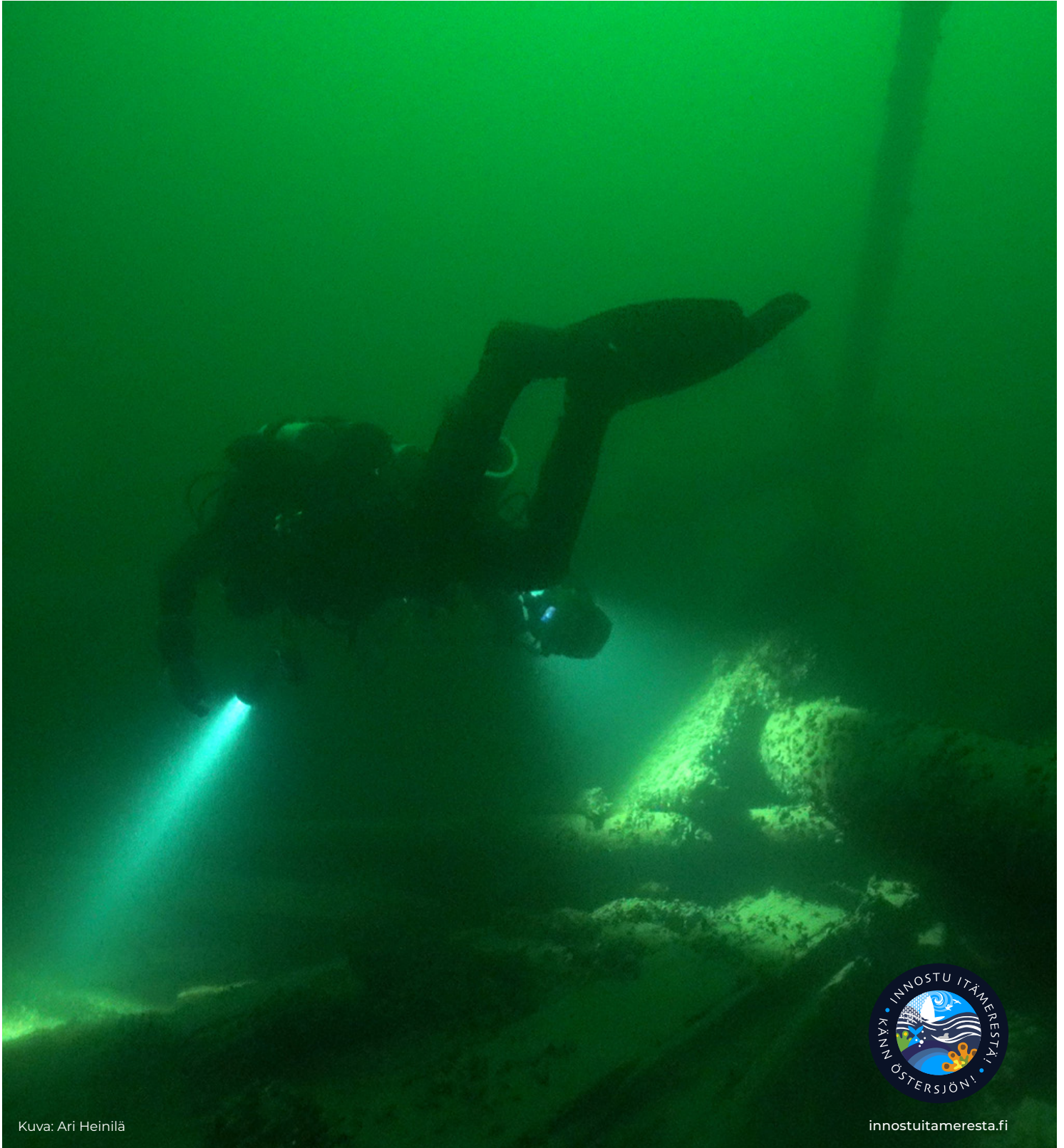


Hengitystä voi veden alla avustaa monin tavoin

Maija Flinkman



Kuva: Ari Heinilä



innostuitameresta.fi

Hengitystä voi veden alla avustaa monin tavoin

Meren pinnan alla voi tehdä työtä pinnalta pumpattavalla kaasulla esimerkiksi ilmalla eli pintailmalla. Muinoin ihmisiä laskettiin meren pohjaan sukelluskelloissa, joka oli kirkonkellomainen, alhaalta avoin astia. Kun ihmisiä laskettiin sukelluskellossa 10 metrin syvyyteen, havaittiin, että vesi kellossa alkoi nousta. 10 m syvyydessä sukelluskello oli ainoastaan puolillaan ilmaa alkuperäiseen tilavuuteen verrattuna.

- 🧐 Mistä fysikaalisesta ilmiöstä tämä johtuu?
- 🧐 Vapaasukeltaessa tämä sama ilmiö tapahtuu kaikkialla elimistössäsi, missä on ilmaa/kaasua. Mitä tällaisia paikkoja sinussa on?

Ylös tultaessa hengityskaasu laajenee ja jos henkilö on upoksissa ollessaan hengittänyt vaikka sukelluskellosta tai sukelluslaitteesta ilmaa, vaarana on että laajeneva kaasu repäisee keuhkoihin repeämän, ellei henkilö ole saanut asianmukaista koulutusta ja osaa ylös noustessaan hengittää ulos.



Sukellussäiliö

Paineilmasukeltaminen perustuu siihen, että hengitysilmaa otetaan mukaan paineen kestäväan astiaan. Useimmiten säiliössä on ilmaa. Säiliössä voi olla kaasuna jotain muutakin kaasua kuin ilmaa.

Sukellussäiliö on paineastia, johon voidaan pumpata ilmaa suureen paineeseen. Yleensä säiliön paineenkesto on joko 200 bar tai 300 bar. Vertailukohteeksi: henkilöauton renkaan paine voi olla 2,5 bar.

💡 Millaista kaasua ilma on?

💡 Paljonko ilmaa sukeltaja vie mukanaan, mikäli säiliön koko on 10 litraa ja ilma on 200 bar paineessa?

Yleistyvänä trendinä sukeltamisessa on niin sanottu suljetun kierron laite. Tämä tarkoittaa että hengityskaasua kierrätetään laitteessa. Hengityskaasusta poistetaan hiilidioksidia ja happea lisätään tarpeen mukaan. Näin varsinkin suuremmissa syvyyksissä kuljetettavan hengityskaasun määrä pienenee.



Paineilmasukeltamisen haasteita

Paineen kasvaessa kaasujen liukoisuus lisääntyy. Ilman sisältämää typpeä ja happea pääsee liukenemaan normaalia enemmän vereen ja muihin kudoksiin. Typpeä meidän kehomme ei käytä mihinkään, se vain kiertää veren mukana ja imeytyy vereen ja kudoksiin vallitsevassa paineessa. Happea sen sijaan käytetään soluhengitykseen energian vapauttamiseksi.

Typpi on narkoottinen kaasu. Esimerkiksi ilokaasun vaikutukset perustuvat tähän. Vaikutus on yksilöllistä, mutta typpihumalan takia 40 metrin alapuolelle ei paineilmalla saa sukeltaa. Syvemmälle sukeltaessa typpeä voidaan hengityskaasuissa korvata osittain tai kokonaan heliumilla.

Vereen ja kudoksiin liennut typpi voi aiheuttaa hankaluuksia, mikäli on sukeltanut pidemmän aikaa syvemmällä. Jotta ylimääräinen liennut typpi ehtisi kaasuuntua hitaasti ja tulla keuhkojen kautta pois, ylös syvyyksistä tullaan hitaasti ja pieniä taukoja pitäen. Mikäli näin ei voida toimia, seurauksena saattaa olla sukeltajantauti. Sukeltajantaudissa paineessa liennut typpi kaasuuntuu kuin hiilidioksidi vichy pulloa avattaessa ja kuplat aiheuttavat verisuonissa tukoksia.

Ellemme saa happea kuolemme. Kuitenkin happi on korkeina pitoisuuksina myrkyllinen kaasu. Hapen välittömät myrkyvaikutukset tulevat esille hermostossa ja keuhkoissa. Syviä seoskaasusukelluksia tehtäessä, hapenkin määrää hengityskaasussa joudutaan pienentämään.

🤖 Mitkä muut tarvitsemamme aineet ovat suurina määrinä myrkyllisiä?