

# Kaikki mitä olet aina halunnut tietää sukeltamisesta yhdessä rebreather-laitteella sukeltavan kanssa

***Samassa ryhmässä voi sukeltaa sekä avoimen että suljetun kierron laitteella sukeltavia. Tästä on hyötyä molemmille osapuolille, kunhan vain huolehditaan tietyistä varotoimenpiteistä.***

Suljetun kierron laitteista on tulossa vähitellen yhä suosittumia. Todennäköisyys siis lisääntyy sen suhteen, että päädyt niiden kanssa tekemisiin sukellusaluksella tai sukellusretkellä. Ehkä sukellusparisi on tarttunut tuumasta toimeen ja kouluttautunut jonkin hienon uuden laitteen käyttäjäksi. Erilaisia uusia laitteita on nyt viime vuosina tullut markkinoille. Voi olla, että olet vain utelias tietämään, kuinka rebreather-laite toimii ja miltä sellaisen laitteen käyttäminen näyttää sukeltaessa.

Olipa motivaatiosi mikä tahansa, varsinaisen kouluttautumisen lisäksi ei ole parempaa tapaa perehtyä suljetun kierron laitteisiin kuin mennä sukeltamaan tällaista laitetta käyttävän parin kanssa. On kuitenkin olemassa joitakin turvallisuuteen ja toimintatapoihin liittyviä seikkoja, joihin on kiinnitettävä huomiota, kun avoimen kierron laitteilla sukeltavat tekevät yhteistyötä rebreather-sukeltajien kanssa.

Aluksi perehdymme vähän terminologiaan. Mauritius Valente Bell on erittäin taitava tutkimussukeltaja sekä sukellusturvallisuusvastaava Kalifornian tiedeakatemiasta. Hän piti tänä vuonna mielenkiintoisen ja ajatuksia herättävän luennon [Rebreather Forum 4](#) -tapahtumassa Maltalla. Aiheena oli sekä niin sanottu sekamuotoinen (mixed-mode) että myös niin sanottu seka-alustainen (mixed-platform) sukeltaminen.

Sukeltamisen muodolla tarkoitetaan tässä yhteydessä sukeltaessa käytettävää perusmenetelmää. Näitä menetelmiä ovat esimerkiksi sukeltaminen avoimen tai suljetun kierron laitteilla tai kaupallisten sukeltajien käyttämät pintasyöttöjärjestelmät tai sukeltaminen hengitystä pidättäen. Alusta viittaa tiettyyn käytettyyn rebreather-malliin. Ammattikielessä puhumme siis sekamuotoisesta sukeltamisesta, kun olet avoimen kierron (OC) sukeltaja ja toimit yhdessä suljetun kierron (CCR) rebreather-sukeltajan kanssa.



Esityksessään Bell esitti useita syitä sille, miksi suljetun kierron laitteella sukeltavat voisivat valita sukeltamisen sekamuotoisissa ryhmissä. Näitä syitä ovat esimerkiksi sukellusparin saatavuus ja mahdollisuudet harjoitella, kun muita rebreather-sukeltajia ei ole lähistöllä. Samoin syynä on mahdollisuus käyttää OC-sukeltajia tukiroolissa syvillä tai monimutkaisilla sukelluksilla. OC-sukeltajille tärkein etu yhteistyössä CCR-käyttäjien kanssa on puolestaan se, että heillä on näin mahdollisuus oppia enemmän suljetun kierron laitteista ja tarkkailla niiden toimintaa todellisuudessa.

On kuitenkin olemassa myös tiettyjä seikkoja, jotka tulee ottaa huomioon sekamuotoisessa sukeltamisessa. Useimmat sukeltajat eivät yleensä tiedä paljoakaan suljetun kierron laitteilla sukeltamisesta. Tämän lisäksi erilaiset rebreather-mallit (alustat) voivat olla toimintatavoiltaan hyvinkin erilaisia, joten yhden tuntemus ei välttämättä auta muiden mallien suhteen. Sukeltajan on kuitenkin ymmärrettävä ryhmän muiden jäsenten varusteiden toimintaperiaatteet, jotta hänestä olisi hyötyä sukellusparina tai ryhmän jäsenenä. Sen vuoksi sekamuotoisten ryhmien aloitustilaisuuksissa on oltava mukana muutama lisäkohta verrattuna niihin alkuopastuksiin, jotka on tarkoitettu vain avoimen kierron laitteilla sukeltaville.

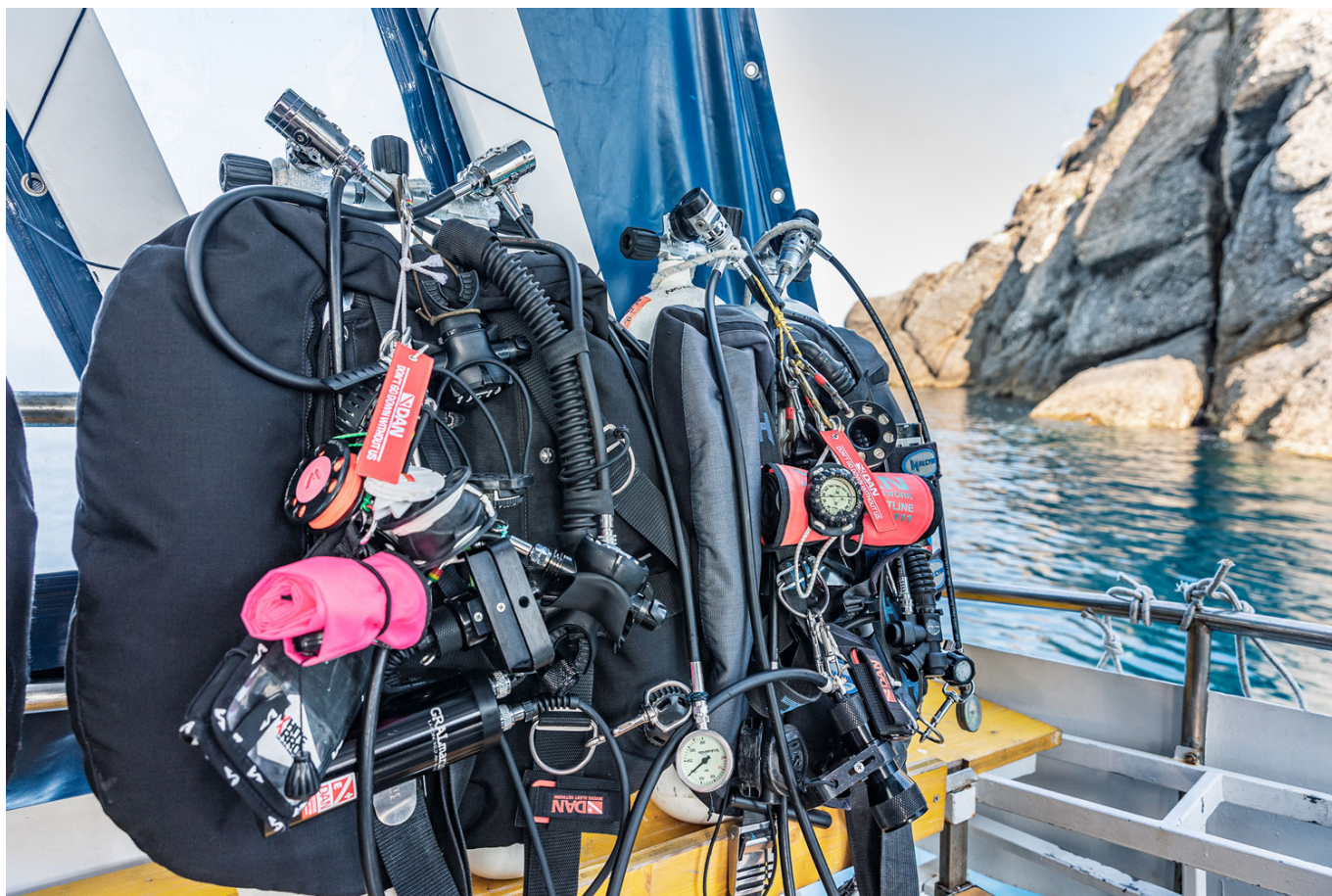
On myös huomattava, että sekamuotoinen sukellus ei sovellu aloittelijoille. Jos et vielä ole tarpeeksi taitava tai kokenut auttaaksesi toista OC-sukeltajaa hätätilanteessa, ei sinusta ole paljon hyötyä vaikeuksiin joutuneelle CCR-sukeltajallekaan. Kaikilla sukelluksilla vastuullisuutta osoittaa aina se, että sanot ääneen, jos et tunne oloasi mukavaksi tietyissä tilanteissa. Tarvittaessa on hyvä osata myös luovuttaa.

## **Tietoa suljetun kierron laitteesta**

Ennen kuin perehdyt tietyn sukelluksen yksityiskohtiin, on sinun hyvä saada jonkinlainen yleiskuva

sukellusparisi rebreather-laitteesta. Näin sinun on helpompi ymmärtää, mitä tapahtuu. Yleensä ottaen kaikki suljetun kierron laitteet koostuvat vastakeuhkot sisältävästä hengityskierrosta, CO<sub>2</sub>-kaasunpesulaitteesta, kaasun (kaasujen) lisäysjärjestelmästä ja laitteesta, joka valvoo kierron happipitoisuutta. Nämä komponentit yhdistetään jokaisen sukeltajan tarvitsemiin varusteisiin, nimittäin kaasupulloihin ja jonkinlaiseen tasapainotusliiviin.

Eri mallien välillä on huomattavia eroja sen suhteen, kuinka kaikki tämä tarkalleen toteutetaan. Tämä tekniikka voi olla varsin kiehtovaa, joko siksi, että se on niin mutkikasta tai koska se on niin yksinkertaista ja hienosti toimivaa. On siis hyvä tutustua laitteistoon erillään varsinaisesta sukelluksen aloitustilaisuudesta. Vaaranahan on se, että sinä ja CCR-parisi eksytte liikaa yksityiskohtiin ja viivytätte kaikkia muita.



## Kaasun kulutuksen laskeminen ja hätätoimenpiteet

Mukava asia suljetun kierron laitteella sukeltamisessa on se, että kaasua on käytännössä ääretön määrä (useimpiin tarkoituksiin), niin kauan kuin rebreather-laite toimii. Siinä tapauksessa, että se lakkaa toimimasta, suljetun kierron laitteella sukeltavalla on oltava mukanaan riittävästi avoimen kierron laitteen apukaasua voidakseen päättää sukelluksensa mistä tahansa kohdasta. Vaikka rebreather-laitteen pelastuskaasun laskemisessa on paljon yhtäläisyyksiä [avoimen kierron laitteen varakaasun laskemisen](#) kanssa, se ei kuitenkaan ole sama asia. Kaikki eivät myöskään laske kaasun kulutusta samalla tavalla, on kyseessä sitten avoimen tai suljetun kierron laite. Ennen sukellusta keskustele ryhmän jäsenten kesken ja varmista, että kaikilla on tarpeeksi varakaasua.

Toiveenasi on varmasti myös se, että CCR-parisi opettaa sinulle, kuinka voit tarvittaessa luovuttaa hänelle kaasua. Suljetun kierron laitetta käyttävän on esimerkiksi suljettava suukappale ennen kuin hän voi ottaa



sinulta vastaan annostimen. Haluat varmaan myös tietää, mistä sinulle hätätilanteessa annettu kaasu tulee. Yleensä kyseessä on yksi tai useampi CCR-sukeltajan varapulloista. Sinun on tietysti tarpeen tietää pullojen sijainti. Ei luultavasti ole huono idea harjoitella tätä pari kertaa kuivalla maalla.

Suljetun kierron käyttäjille tyypillisiä hätätilanteita ovat myös hengityskaasun koostumukseen liittyvät tilanteet. Nämä tilanteet eivät ole niin merkityksellisiä avoimen kierron laitteita käyttäville. Mahdollisia ongelmia ovat siis hypoksia, hyperoksia ja hyperkapnia. Kun sukellusparisi käyttää rebreather-laitetta, on sinun hyvä keskustella näistä ongelmista ja siitä, mikä on oikea reagointitapa kuhunkin ongelmaan. Ne voivat vaihdella sen mukaan, mikä kokoonpano on kyseessä.

Lopuksi on vielä hyvä muistaa, että ryhmän yhteenkuuluvuuden ylläpitäminen vaatii hieman ylimääräistä vaivannäköä sekamuotoisessa ryhmässä. Kun avoimen kierron laitetta käyttävä parisi ottaa kuvia kivien takana, voit havaita hänet usein melko helposti, koska mainittujen kivien takaa kohti pintaa kohoavat kuplat paljastavat hänet. Suljetun kierron laitteen kanssa näin ei ole.



## Dekompressio

Sukeltaessasi avoimen kierron laitteella kaasun vaihdot ovat dekompressiosuunnitelmassa niitä kohtia, joissa inertin kaasun osapaine sisäänhengitetyssä kaasussa laskee huomattavasti. Esimerkiksi sukelluksella, jolla käytetään ilmaa ja EAN 50, typen osapaine (pN<sub>2</sub>) laskee yli 40 %, kun nouseaan 24 metristä 21 metriin ja vaihdetaan 50 % pulloon ( $3,4 \text{ ata} * 0,79 = 2,69 \text{ ata}$  24 metrin korkeudessa versus  $3,1 \text{ ata} * 0,5 = 1,55 \text{ ata}$  21 metrissä). Tässä esimerkissä käytetään ilmaa yksinkertaisuuden vuoksi. Ilmahan ei ole mikään loistava kaasu dekompressiosukelluksella. Kun nouseaan 18 metrin pysähdykseen, muutos on vain 10 % eli 1,55:stä 1,4 ataan.

Rebreather-sukeltajat puolestaan pitävät pO<sub>2</sub> vakiona kaikissa sukelluksen vaiheissa. Tämä tekee

sisäänhengitetyn pN<sub>2</sub>:n laskusta paljon tasaisempaa koko dekompression ajan. Tämän takia optimaalinen dekompressiosuunnitelma on rebreather-sukeltajalla erilainen verrattuna avoimen kierron sukeltajan optimaaliseen dekompressiosuunnitelmaan. Kaikki muut tekijät on pidetty vakioina, syvyys, pohja-aika ja malliparametrit (kuten gradienttitekijät). Tämä ero on otettava huomioon suunniteltaessa dekompressiosukelluksia sekajoukkueissa.

## Ajan käyttö

Jos et ole koskaan aiemmin ollut tekemisissä rebreather-sukeltajan kanssa, yksi asia yllättää sinut varmasti. Nämä ihmiset ovat tuskallisen hitaita. KAIKESSA. Kaikki muut nappaavat heti ensimmäiseksi sukelluspullon ja paikan veneestä, kun on saavuttu matkakohteeseen. Rebreather-sukeltaja viettää kuitenkin tyypillisesti päivänsä varusteita kooten, kaasupulloja täyttäen, pesulaitetta pakaten, muistilistaa tarkistaen, varusteita taas vähän purkaen ja uudelleen kooten, muistilistaa uudelleen tarkistaen, säätöjä tehden jne. Ymmärsit varmaan, mitä tarkoitan. Tämä prosessi toteutetaan lyhennettynä ennen jokaista sukellusta.

Myös sukelluksen aikana tilanne on samanlainen. Suljetun kierron laitetta käyttävillä kuluu pinnalla ylimääräistä aikaa, kun he pukevat ylleen pelastuspulloja ja tekevät kuplatarkistuksia. Laskeutuessaan jotkut OC-sukeltajat haluavat tyhjentää kaiken ilman tasapainotusliivistään ja pudottautua tavoitesyvyyteen kuin kivi. Voidaan tietysti olla montaa mieltä siitä, kuinka hyvä tai huono tapa on aloittaa sukellus tällä tavalla. Silloin kun ryhmässäsi on CCR-sukeltaja, et kuitenkaan yksinkertaisesti voi toimia tällä tavalla. Suljetun kierron laitteilla sukeltavien maksimilaskunopeus on hitaampi, koska heidän on hallittava hengityskierron tilavuutta ja happipitoisuutta. 15 m/min on heille melko nopea laskeutumisnopeus. Myös heidän nousunopeutensa on hitaampi, koska hengityskierrosta on poistettava kaasua sekä lisättävä happea oikean kaasukoostumuksen ylläpitämiseksi ja säädettävä nostetta säännöllisin väliajoin.

Älä yritä kiirehtiä CCR-sukeltajaa. Rebreather-laitetta käyttävien osuus maailman sukelluskuolemista on vuosittain noin 10 %. Tämä on suhteettoman suuri osuus, jos ottaa huomioon, kuinka vähän suljetun kierron laitteella sukeltavia on. Huolellisuus pitää meidät hengissä. Jos olet luonteeltasi kärsimätön, mene ensin sukeltamaan jonkun muun kanssa ja palaa asiaan myöhemmin.

Kuten kaikissa säännöissä, myös tässä on poikkeuksia. Kun tapaat CCR-sukeltajan, joka näyttää olevan aina ajoissa valmiina ja jolla on harvoin ongelmia varusteidensa kanssa, pidä hänet mielessäsi. Luultavasti opit häneltä parikin seikkaa.

---

### Tietoa artikkelin kirjoittajasta

Tim Blömeke opettaa virkistys- ja tekniikkasukellusta Taiwanissa ja Filippiineillä. Hän on innokas luola- ja hylky-sukeltaja ja sukeltaa usein suljetun kierron laitteilla. Hän toimii myös avustavana toimittajana ja kääntäjänä Alert Diver -verkkolehdessä. Tim Blömeke asuu Taipeiissa Taiwanissa. Voit seurata häntä Instagramissa osoitteessa [@timblmk](https://www.instagram.com/timblmk).

---

**Kääntäjä:** Marianna Rantanen