



### De auteur

Pim van der Horst volgde bij PADI opleidingen tot en met Master Instructor en Trimix Instructor van PADI/DSAT. Daarnaast richtte hij een eigen duikschool op: Pim's Tekdiving (PTD). De wens om met een volledig gesloten circuit rebreather te gaan duiken, bracht hem in aanraking met de IANTD. Hij volgde de opleidingen tot Trimix Instructor Trainer en werd lid van de Board of Advisors. In die tijd behaalde hij tevens het certificaat Instructor Trainer van DAN. In 2004 nam Van der Horst deel aan de ANDI Twilight Zone Expeditie, als bodemduiker. De positieve ervaringen werden gecontinueerd in twee functies binnen ANDI: director van ANDI Nederland en training director voor ANDI Benelux. Om fit te blijven fietst Van der Horst tweehonderd kilometer en zwemt hij anderhalve kilometer per week. Daarnaast beoefent hij nog de Koreaanse sport Taekwondo (6<sup>e</sup> DAN). Van der Horst heeft tevens een fulltime baan in het bankwezen en is de auteur van het boekje 'Tekdiving, een uitdagende manier van duiken'.

# Ouroboros

## Nieuwe standaard onder de rebreathers?

Al bijna tien jaar worden er rebreathers verkocht op de recreatieve en technische duikmarkt. Vooral de laatste twee jaar nemen de volledig gesloten exemplaren in populariteit toe. Kevin Gurr bracht een nieuwe rebreather op de markt die aan de CE-eisen voldoet. Het is de vierde gesloten rebreather met een CE-keur. De Inspiration, Evolution en Voyager gingen de Ouroboros voor. Begin april werd de Ouroboros in Sharm-el-Sheik door een groep gerenommeerde (technische) duikers aan de tand gevoeld.

**Tekst en foto's:** Pim van der Horst

Verschillende ontwikkelaars van duikmaterialen willen een gesloten rebreather bouwen. Maar dat is eenvoudiger gezegd dan gedaan. Er komt nogal wat bij kijken.



Ook het verkrijgen van een CE-goedkeuring is een lang en moeizaam traject. Maar wat is een rebreather eigenlijk? Letterlijk vertaald betekent het woord rebreather 'herinademer'. Een duiker gebruikt ongeveer één liter zuurstof per minuut. Aan de oppervlakte komt dat neer op vier a vijf procent van de zuurstof in de ingeademde lucht. Hij ademt lucht in (79% stikstof en 21% zuurstof) en ademt 79% stikstof, vijf procent kooldioxide en nog steeds zestien procent zuurstof uit. Zonde van die zuurstof. Een rebreather zorgt ervoor dat de uitgedemde zuurstof weer wordt gebruikt door de duiker. De duiker moet er wel voor zorgen dat de uitgedemde kooldioxide niet opnieuw wordt ingeademd. Kooldioxide is een gas dat

onder druk giftig kan worden en bovendien de kans op zuurstof vergiftiging, narcose en decompressieziekte verhoogt. Een rebreather filtert de kooldioxide uit het in te ademen gas. Dit is een chemisch proces waarbij onder andere warmte en vocht vrijkomt.

### Mondjesmaat

De halfgesloten (Semi Closed Rebreather, SCR) rebreathers leken succesvol door te breken in de Benelux, totdat de producent van de Dolphin en de Ray (Draeger) besloot de duikdivisie voor sportduikers te ontmantelen en te verkopen aan Aqualung. Aqualung heeft de distributie van de Dolphin en de Ray in Nederland niet voortgezet. Als goede opvolger wordt er veel gesproken over de Azimuth van OMG. De volledig gesloten rebreather (Fully Closed Rebreather: FCR) van Ambient Pressure Diving, de typenaam is Inspiration, kent steeds meer tevreden duikers in de Benelux. Een groeiend aantal duikscholen in binnen- en buitenland en duikresorts bieden mogelijkheden om met de Inspiration te kunnen duiken.

De Inspiration kan nu de meest succesvolle rebreather worden genoemd. Inmiddels is er ook een kleiner zusje van de Inspiration op de markt: de Evolution. Deze eveneens volledig gesloten rebreather zal ervoor zorgen dat de groep rebreatherduikers nog sneller gaat groeien.

Daarnaast treffen duikers in de Benelux nog een paar 'exotische' niet CE gekeurde rebreathers aan, maar van die modellen zijn er maar één of twee in omloop, bijvoorbeeld de Cis-Lunar, Cochran en Halcyon. De zogeheten gesloten KISS rebreather lijkt populair te worden, maar heeft (nog) geen CE keur. Een nieuwe Italiaanse rebreather, de Voyager die zowel in SCR als FCR is uitgevoerd, heeft wel een CE-keur. De eerste exemplaren zijn reeds in de Benelux gesignaleerd. Ook kan



Kevin Gurr

de duiker soms een militaire rebreather, zoals de LAR V of LAR VII, in het wild tegenkomen, maar ook dat komt maar mondjesmaat voor. De Ouroboros gaat daarin verandering brengen.

### Het ontstaan

De Ouroboros is ontwikkeld door Kevin Gurr, een gerenommeerd technisch duiker, onder andere bekend van de Britannic expeditie en auteur van het boek 'Technical Diving from the Bottom Up'. De expeditie naar de Britannic staat te boek als de eerste duikexpeditie in Europa. Gurr ontwikkelde

tevens de eerste trimix duikcomputer, de VR3. Veel van deze VR3-technologie is in de Ouroboros terug te vinden. Eigenlijk wilde Gurr nog een keer een diepgaand onderzoek naar de Britannic instellen. Hij wilde weten waarom en waardoor het schip ten onder ging. Om daarover kennis te kunnen vergaren, zijn lange bodemtijden noodzakelijk. Die bodemtijden leveren een aanzienlijk risico voor de duikers op. Duikers kunnen volledig gesauteerd raken. Duiken met Open Circuit is geen optie. Maar er waren ook geen rebreathers die gedurende lange tijd op deze dieptes zouden kunnen functioneren.

## De Ouroboros beschikt standaard over een HUD

## Nieuwe standaard onder de rebreathers?



# Nieuwe standaards zetten voor de veiligheid bij extreme duiken

Gurr's expeditieplannen hebben uiteindelijk tot de ontwikkeling van de Ouroboros geleid. Vanaf het eerste prototype tot en met de CE-keur. Het hele project nam vier jaar in beslag.

### Vergelijking

Begin april 2005 is door een groep van twaalf gerenommeerde technische duikers een week met de Ouroboros gedoken. Deelnemers waren onder andere de bekende technisch onderwaterfotograaf van wrakken, Leigh Bishop en Carl Spencer die bekendheid verwierf door met een duikboot

van Russische makelij naar de Titanic op vier kilometer diepte te duiken. Daarnaast verleenden ook Al Wright, van de MV Salutay, en Jerome Meynie, een grotduiker die push dives van wel tien uur heeft gemaakt, hun medewerking. Van de zestien meegebrachte units gaf er eentje problemen. De elektronica van het betreffende exemplaar werkte vanaf de eerste dag niet. Gurr had niet de juiste gereedschappen meegenomen om de rebreather te repareren. De overige rebreathers hebben het de gehele week zonder noemenswaardige problemen gedaan. Een prima resultaat!

### De longen

Tussen de Ouroboros en de Inspiration kunnen een aantal significante verschillen worden genoemd. De longen van de Ouroboros zitten op de rug, bij de Inspiration liggen ze over de schouders. Plaatsing op de rug biedt beter zicht. De longen zitten niet in de weg als de duiker opzij wil kijken. Nadeel: de inademweerstand is hoger. Dat is goed te merken. De weerstand wordt minder wanneer er meer verticaal wordt gezwommen in plaats van horizontaal. De longinhoud van de Ouroboros-longen is kleiner dan die van de Inspiration. Hierdoor is de Ouroboros gevoeliger voor wijzigingen in PO<sub>2</sub> en 'blaast' hij eerder af bij een geringe opstijging. Hierdoor is het gebruik van het diluent gas hoger dan bij de Inspiration.

### De scrubber

De scrubber is radiaal, hetgeen volgens CE-normen het gebruik naar 3.5 uur brengt, een half uur langer dan de Inspiration. Het 'packen' van de Ouroboros vraagt meer inspanning dan bij de Inspiration. Maar dat heeft te maken met het feit dat Gurr ervan overtuigd is dat het packen degelijk moet worden uitgevoerd. Het gevaar van kooldioxidevergiftiging (hypercapnia) wil hij zoveel mogelijk



All Wright.

beperken. Door een veermechanisme wordt de scrubber optimaal verdeeld en aangedrukt in de cannister. Aanbevolen wordt om Sofnalime te gebruiken.

### Extra's

De Ouroboros is standaard voorzien van een ADV. Deze is eenvoudig in te stellen. De eerste trappen zijn van Poseidon. Hiervoor wordt de Extreme gebruikt. De rebreather wordt standaard geleverd in een kist met wielletjes, twee tweeliter flesjes en een wing BCD met backplate, voorzien van voldoende O-ringen. De handleiding is zeer duidelijk en goed verzorgd. Er wordt geen gebruik gemaakt van slangen. Alle lage- en hogedrukverbindingen zijn van zeer hoge kwaliteit RVS. De Ouroboros beschikt standaard ook over een Head Up Display (HUD) die informatie verstrekt over PO<sub>2</sub>, decompressiestops en (overige) alarmen. De felheid van het licht van de HUD is in te stellen. Voor detailinformatie over de alarmen moet de duiker kijken op de handset. Hier vindt hij een summary scherm waar alle actieve alarms staan aangegeven. De HUD vibreert ook bij elk alarm. Dat kan de duiker uitschakelen (per alarm) in het summary scherm. De linker handset is een volledige trimix decompressie computer en toont een sterke gelijkenis met de VR3. Het is mogelijk om (onderwater) grafieken te bekijken van het verloop van de duik (diepte en tijd), de PO<sub>2</sub>, de hoge druk in de diluent fles, de hoge druk in de zuurstoffles en de temperatuur van de scrubber. Dat laatste is belangrijk om een inschatting te kunnen maken van de werking van de scrubber. Manometers zitten niet op de rebreather. Die informatie wordt op de linkerhandset aangegeven. De processor van de computer zit niet in de

handset, maar achter in de kast. Daar zitten ook de drie 1,5 volt AA batterijen, die zodanig zijn geschakeld dat de unit volledig operationeel is wanneer er een batterij is uitgevallen. Op de linkerhandset is de spanning van de batterijen te volgen. Ook is het mogelijk om de afzonderlijk de kwaliteit van de zuurstofcellen te bekijken. De cellen zijn bovendien afzonderlijk in- en uitschakelbaar. De plaatsing van een vierde zuurstofcel is optioneel. Gedurende de testweek hoefden de cellen maar tweemaal te worden gekalibreerd: de stabiliteit was uitzonderlijk.

### Veiligheid

De rebreather is zodanig geconstrueerd dat er voor elk mogelijk probleem er minimaal twee oplossingen zijn. Een zeer belangrijke safety-feature is de verplichte pre-dive check. De duiker moet twintig checks doorlopen alvorens de rebreather geactiveerd kan worden. Voor de rebreatherduikers onder de lezers: een soort uitgebreide FLAGS. De backup handset (rechts) meet alleen de PO<sub>2</sub> en de spanning van de cellen. Zij is volledig onafhankelijk geschakeld van de linker (computer-)handset. Hierin zit geen elektronica verwerkt: alleen het (verlichte) display. De Ouroboros heeft net als de Inspiration een CE-keur op heliox tot een diepte van honderd meter. Elke unit wordt echter getest tot een diepte van 150 meter.

### De kosten

Er is nog een belangrijk verschil met de Inspiration: de prijs! Een Ouroboros kost 12.000 euro. Een basis Inspiration kost 6400 euro. Voor een opleiding moeten duikers nu nog naar Engeland. Die opleiding kost 1400 euro. Inspiration trainingen zijn er vanaf 750 euro. Binnen afzienbare tijd zal

het ook mogelijk zijn om via PTD Facilities een Ouroboros training te volgen. Deelnemers zijn dan wel verplicht een Ouroboros aan te schaffen.

### Eindoordeel

Is een Ouroboros die investering waard? Voor duikers die langere bodemtijden willen maken op dieptes groter dan honderd meter: jazeker. De Ouroboros zal de nieuwe standaards zetten voor de veiligheid bij dit soort duiken. Ook bij grotduikers zal het een populaire rebreather worden. Een gedegen training is wel noodzakelijk, omdat de workload van de rebreather in het begin, door de vele opties, groot kan zijn. Zoekt de technische duiker niet de extremen op, dan voldoet een Inspiration prima. ●



Al Wright

**Een zeer belangrijke  
safety-feature is de verplichte  
pre-dive check**