

Doe-het-zelf rebreathers

Dit is mijn eerste artikel dat begint met een serieuze waarschuwing. Probeer niet uit wat hierin beschreven wordt! Knutselen aan duikmaterieel is niet zonder gevaar en is een stap-bij-stap leerproces. Het ontwerpen en maken van een rebreather is leren werken aan levensonderhoudende systemen en hierbij kan je geen hoeken afsnijden. Foute handelingen kunnen de dood tot gevolg hebben. Mocht je ondanks deze waarschuwing toch ideeën uit dit artikel willen gebruiken, weet dan wel dat dit volledig jouw eigen verantwoordelijkheid is. Noch de geïnterviewde, noch ik als auteur zijn verantwoordelijk voor de eventuele ongevallen.

Neem deze waarschuwing ernstig, want na het lezen van dit artikel zou je inderdaad kunnen denken dat het een hobby zoals een andere is. Bezin eer je begint!

Tijdens één van mijn strooptochten op het net, ter voorbereiding van een webdiving, botste ik op een site van enthousiaste doe-het-zelvers. Niets bijzonders zou je denken, ware het niet dat deze handige jongens rebreathers (om)bouwen. Technical divers passen permanent hun materieel aan om het zodoende te verbeteren en te personaliseren. Dankzij hen komen sportduikers meer te weten over de technische kant van het duiken. Maar je duikmaterieel zelf ontwerpen en bouwen is een stap verder. Het is duidelijk een hobby voor specialisten. Eén van die specialisten, luisterend naar de naam Paul Raymaekers, trok mijn aandacht omdat hij naast NELOS-duiker ook zeer handig bleek te zijn. Mijn nieuwsgierigheid was ge-

prikkeld en dus ging ik op zoek naar de persoon achter de naam.

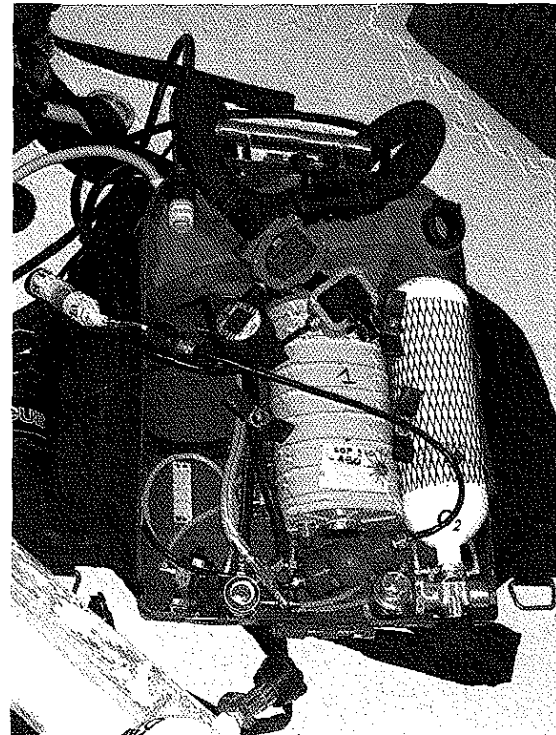
interview

Hippo: Paul, ik veronderstel dat je als 'groentje' niet begint met het bouwen van rebreathers, maar dat je eerst ervaring opbouwt. Hoe zit het met jouw duikervaring?

Paul: Ik ben begonnen in 2000, met flesduiken uiteraard. In 2002 haalde ik mijn 3* duikbrevet, maar ik koester voorlopig geen plannen voor een hoger brevet. Naast de 'gewone' brevetten heb ik tevens een opleiding 'advanced nitrox' en 'normoxic trimix' gevolgd.

Hippo: Hoe ben je met het bouwen begonnen?

Paul: Na ongeveer 150 duiken met standaard SCUBA-materieel gedaan te hebben, kocht ik eind 2002 een oude Russische rebreather. Deze gebruikte ik in het begin als zuurstofre-



De omgebouwde Russische rebreather.

breather, om hem dan om te bouwen naar een volledig gesloten systeem volgens het principe 'KISS' (nvdr: KISS = 'Keep It Simple and Stupid'. Niet te verwarren met een bepaalde rebreather die op de markt gebracht onder de naam KISS). Bij de rebreather, werkend volgens het KISS-principe, vloeit er constant een debiet van ongeveer 0,8 l/min zuurstof (komt overeen met het verbruik van een normaal lichaam in rustige beweging) in het ademstelsel. De duiker houdt regelmatig de uitlezing van de zuurstofsensoren in het oog. Die geven de partiële zuurstofdruk weer. Indien nodig regelt men manueel bij. Dit betekent dat je om de 10 minuten een duwtje geeft op de toevoerknop in de zuurstofleiding om aldus de partiële zuurstofdruk rond de 1,3 bar te houden. De elektronica in dit relatief eenvoudig systeem dient enkel om te controleren, niet om de machine te sturen. Dit omgebouwde apparaat van Russische origine werkte zeer goed. Ik heb er zelfs een cruise in Egypte en de Middellandse Zee mee gedaan. Maar op het vlak van voorbereiding en reiniging was hij nogal moeilijk. Nadien heb ik nog even een Dolphin van Dräger omgebouwd naar een gesloten circuit. Na enkele duiken bleek het ademcomfort en het onderhoudsgemak van deze omgebouwde versie niet volledig aan mijn verwachtingen te voldoen.

Lees verder op pagina 36.

No bubbles op de foto.





Klaar om te duiken.

Vervolg van pagina 35.

Hippo: Naar de informatie op het internet te oordelen ben je niet bij de pakken blijven zitten.

Paul: Nee, na de ervaringen met de vorige twee systemen besliste ik om een zo onderhoudsvriendelijk mogelijke rebreather te ontwerpen en te bouwen, met extra veiligheids op gebied van scrubbergebruik. Dit resulteerde in de rEvo(lution) (nvdr: niet te verwarren met de Evolution, een commercieel op de markt aangeboden model). De rEvo heeft een in- en uitademlong, met een maximale dikte van slechts 35 mm, die beide als het ware tegen je achterrug kleven. Hieruit volgt een zeer lage ademweerstand vanwege de lage hydrostatische drukverschillen in het systeem (nvdr: hoe verder je ademlong verwijderd is van je eigen long, hoe meer drukverschil je moet overbruggen om in of uit te ademen). Het systeem heeft twee scrubbers. De korrels die de CO₂ absorberen van de meest gebruikte scrubber worden eerst vervangen, die van de weinig gebruikte scrubber worden verder gebruikt. Hij heeft twee, meestal drie onafhankelijke meetsystemen voor de partiële zuurstofdruk. Ik heb vijf apparaten gebouwd, waarvan ik er zelf nog één bezit. De 5 apparaten hebben samen ongeveer 400 duiken geaccumuleerd met zowel lucht, trimix en heliox als diluent, waarvan een dertigtal tussen 80 en 110 m. Ikzelf heb er nu ongeveer 150 duiken met een rebreather opzitten.

Hippo: Waarom verkies je duiken met een rebreather boven een 'gewone' flessenduik?

Paul: Tja, duiken met een rebreather heeft niets meer te maken met flesduiken. De stilte, de quasi onuitputtelijke gasvoorraad, het ademcomfort en de warme, vochtige ademlucht ... wat verlang je nog meer? Ook financieel valt het mee wanneer je aan mengselduiken (trimix) begint: de gaskost van 1 flessenduik op trimix kost meer dan die van een hele week rebreather-trimix duiken.

Hippo: De vraag waarrond het allemaal draait: waarom doe je aan zelfbouw?

Paul: Hiervoor zijn er verscheidene redenen: ik ben zelf technisch aangelegd, daardoor



Paul Raymaekers is de tweede duiker van links.

geeft iets zelf bouwen me meer voldoening dan iets kopen. Maar vooral: als ik iets zelf in elkaar boks, weet ik van naaldje tot draadje wat er in zit. Met andere woorden: ik ken de sterke en de zwakke punten van het systeem. In het geval van een fout of onregelmatigheid weet ik veel sneller en beter waar het probleem zit, om gepast te kunnen reageren. Een opleiding op een commercieel toestel varieert van 3 tot 7 dagen. Het lijkt mij onmogelijk om op die tijd het rebreather in je vingers te hebben. Zelf bouwen, met alle tussenstappen van testen in het zwembad, nadenken over de plannen, enz., lijkt mij de beste opleiding. Door het vele testen heb ik geleerd het toestel onder alle mogelijke omstandigheden te bedienen. Bijvoorbeeld om volledig manueel de rebreather te bedienen: de fleskranen open en toe draaien als er een klep in open toestand geblokkeerd blijft. Iemand die zelf bouwt, wordt verondersteld zelf verantwoordelijk te zijn voor wat hij doet, kennis te hebben van de risico's die eraan verbonden zijn, en voor zijn eigen opleiding te zorgen. Ook bestaat er de mogelijkheid om constant verbeteringen aan te brengen aan je toestel. Op dit ogenblik duik ik met een 'rEvo II': een volledig elektronisch gestuurde rEvo. Door de aangepaste en toegevoegde elektronica houdt het systeem zelf een constante partiële zuurstofdruk aan, er is dus geen constante flow meer. Ik wou ook liever geen rebreather met ademlongen over de schouders of aan de voorzijde. Na een aantal duiken met een dergelijke systeem besloot ik dat naar mijn gevoel longen aan de voorzijde te hinderlijk zijn.

Hippo: Hoe begin je aan zelfbouw?

Paul: Opgepast: zelf bouwen is niet voor iedereen weggelegd! Voor je er aan begint,

Lees verder op pagina 38.

Wat is een rebreather?

Voor de meesten onder ons, die alleen met een standaard duikuitrusting duiken, is een woordje uitleg op zijn plaats. Een rebreather is een duikstelsel waarbij de kooldioxide in het uitgeademde gas (lucht of trimix) door middel van een 'scrubber' weggefilterd wordt. Aan dit ademgas wordt terug zuurstof toegevoegd, zodat je het opnieuw kunt inademen. Bij onze zogenaamde open lus systemen verdwijnt de uitgeademde lucht (en het nog bruikbare deel zuurstof, als ook alle stikstof) de natuur in.

Er bestaan twee types rebreathers: de gesloten en de half-gesloten.

Bij een gesloten systeem blijven alle gassen in het toestel: er wordt geen gas geloosd naar buiten (tenzij bij opstijging). De partiële zuurstofdruk wordt meestal constant gehouden en dit onafhankelijk van de diepte. Hierdoor krijg je veel langere nultijden en een efficiënt gebruik van de gassen. Een gesloten circuit gebruik je als je geen bellen wilt: diepe duiken maakt langer wilt wegblijven of als je met dure trimix gaat duiken.

Bij een half-gesloten systeem varieert de partiële druk van zuurstof en wordt er een nitrox-mengsel met een constante stroom in de kringloop gespoelen. Niet verbruikte lucht wordt geloosd aan een ratio van ongeveer één keer per vijf ademteugen.

Vervolg van pagina 36.

vraag je jezelf eerst af of je wel geschikt bent om zoiets te doen. Immers je bent van plan een toestel te maken waar je leven van afhangt! Je moet het niet doen om op een goedkope manier een rebreather te hebben. Voor je eerste prototype goed en veilig werkt, ben je vaak al veel geld kwijt. Veel zelfbouwers hebben na hun eerste testen alles aan de kant gelegd en een commercieel toestel gekocht!

Ben je wel voldoende technisch aangelegd? Begrijp je 100% wat partiële zuurstofdruk is? Dit wil zeggen niet enkel een theoretisch begrijpen vanuit je cursus, maar voel je het als het ware aan? Weet je hoe een ontspanner werkt en waarom je voor een KISS-type rebreather je ontspanner moet aanpassen? Je begint er dus aan met je te bezinnen over wat je gaat doen!

Hippo: Waar haal je het basismaterieel?

Paul: Het antwoord op deze vraag hangt volledig af van wat je wil bouwen. Bestaat je toekomstige rebreather voornamelijk uit metaal of uit kunststof? Wens je gebruik te maken van onderdelen van bestaande commerciële systemen? Verbeter je een systeem of begin je van scratch? Het is natuurlijk handig wanneer je kunt beschikken over een werkplaats met alle apparaten voor plaatbewerking, draaien, frezen, enz. Slechts je creativiteit en je technische vaardigheden beperken je mogelijkheden.

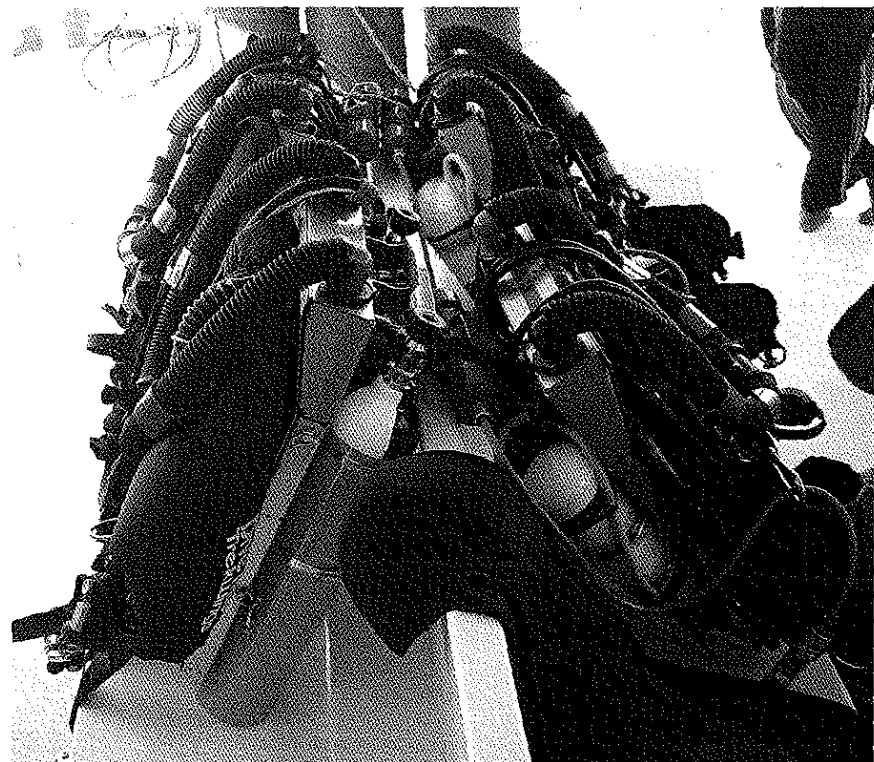
Hippo: Naast materiaal heb je ook kennis nodig. Waar haal je deze?

Paul: Een goede raad: informeer je eerst alvorens te starten. Op het internet is een schat aan informatie te vinden. Naast sites met technische bijzonderheden bestaan er ook discussiefora, newsgroepen, enz.

Volg wat er gebeurt binnen de discussiegroepen: de info die er wordt uitgewisseld is volgens mij van grotere waarde dan deze van een commerciële opleiding, tenminste als je begrijpt waarover het gaat. En doe dit minstens gedurende enkele maanden.

Probeer ook eens een testduik met een rebreather in een zwembad. Als je technisch niet 100% weet wat je doet, doe het dan NOOIT alleen, maar in groep; de fouten van de ene worden dan wel opgemerkt door de andere. Trouwens, rebreather duiken doe je niet alleen. Eén enkele rebreatherduiker in een ploeg heeft geen zin. Als je met een rebreather duikt, begin je je al snel te ergeren aan het lawaai dat flesduikers met hun bellen maken. Een flesduiker beperkt je bovendien enorm van zodra je wat dieper gaat duiken.

Indien je je onzeker voelt, volg dan eerst een cursus op een commercieel systeem, nadien weet je veel beter waarmee je bezig bent. Als je eenmaal met rebreathers duikt, doe dan enkel dat nog. Duik niet meer met een open



4 Evo's klaar om te duiken.

circuit. Net zoals met flesduiken geldt dat regelmatig duiken de beste leerschool is.

Hippo: Allemaal zeer interessant, maar hoe zit het met de verzekering?

Paul: Op dat vlak is het mij niet helemaal duidelijk. Naast de standaard verzekering van NELOS ben ik ook extra verzekerd. Toch heb ik de indruk dat als er wat gebeurt, het eerder de omstandigheden zijn die zullen bepalen wat de verzekering beslist. Wat was de oorzaak van het ongeval? Had het al dan niet iets met het toestel te maken? Jammer genoeg zal ik dit pas (hopelijk nooit) merken als het zo ver is. Zoals ik al zei, staat de zelfbouwer er meestal alleen voor.

Hippo: Paul, dank je wel voor dit gesprek.

Ik wens je nog veel succes met je toekomstige projecten.

conclusie

Na dit artikel sta ik nog steeds in bewondering voor deze zeldzame soort duikers. Hoewel ik over de nodige, technische kennis beschik, acht ik me niet in staat om aan zelfbouw te doen. Ik ben één van die personen die na een herstelling altijd een onderdeel te veel over heeft. Mijn capaciteiten appreciërend zal ik me beperken tot het stapsgewijs aanpassen van mijn duikuitrusting richting technisch duiken. ■

TEKST: PATRICK VAN HOESERLANDE

FOTO'S: PAUL RAYMAEKERS

Bronnen

Sites:

www.therebreathersite.nl/paul_raymaekers.htm
www.fr.smartgroups.com/pictures/openalbum.cfm?GID=1052178&AlbumID=3047769
www.fr.smartgroups.com/pictures/openalbum.cfm?GID=1052178&AlbumID=3806809
www.fr.smartgroups.com/pictures/openalbum.cfm?GID=1052178&AlbumID=4322665
www.fr.smartgroups.com/pictures/openalbum.cfm?GID=1052178&AlbumID=4443689
www.therebreathersite.nl/
www.nobubblediving.com/

Discussiegroepen:

www.fr.smartgroups.com/message/istbydiscussion.cfm?gid=257650
www.fr.smartgroups.com/message/istbydiscussion.cfm?gid=1052178
www.diveoz.com.au/discussion_forums/forum.asp?FORUM_ID=8