



De 'Explosieve Opruimingsdienst unit' brengt een lading tot ontploffing tijdens de jaarlijkse training 'Baltic Operations (BALTOPS)'.

Foto: U.S. Navy - MC2 John Callahan.



US Navyduikers dalen af naar de zeebodem i.v.m. de berging van de in 1945 neergeschooten B-24 bommenwerper, nadat deze Italië verliet.

Foto: U.S. Navy - MC1 Charles White.

# Duikt de Amerikaanse marine nog met tabellen?

De impact van het duikprogramma van de Amerikaanse marine op de duikwereld is monumentaal. De belangrijkste bron die bijdroeg aan het wetenschappelijk onderzoek van het duiken werd uitgevoerd door de Amerikaanse overheid en door haar marine in het bijzonder.

In 1898 opende de Amerikaanse marine de deur naar de ontwikkeling van decompressietheorie door haar betrokkenheid bij het onderzoek van de USS Maine, die op mysterieuze wijze zonk voor de kust van Havana, Cuba. Kort daarna zag de rest van de wereld de mogelijkheden van militaire duikers in en begon met het ontwikkelen van hun eigen duikprogramma.

In 1915 publiceerde de US Navy een rapport met de Haldanetabellen, dat decompressieschema's voor duiken tot een diepte van maximaal 204 fsw ('feet sea water', gelijk aan 62 meter diepte) bevatte. De invoering van een extra tank, die de duiker toeliet om zich los te maken van zijn luchtdarm naar de oppervlakte om zo grotere dieptes te bereiken, leidde onder impuls van de Amerikaanse marine tot de publicatie van de eerste 'Diving Manual' van 1916. Hierin waren schema's voor duiken tot een diepte van 250 fsw (76 meter) op perslucht opgenomen.

In 1924 toonden experimenten door het 'Bureau of Mines Experimental Station' in Pittsburgh, Philadelphia duidelijk aan dat er enorme voordelen waren bij het gebruik van helium-zuurstof (heliox) mengsels voor het duiken naar grotere dieptes. Drie jaar later opende de Amerikaanse marine de 'Deep Sea Diving School' (DSDS) en de 'Experimental Diving Unit' (EDU) in de Washington Naval Yard in een poging om de grenzen van de zuurstofvergiftiging te vinden. Zuurstofvergiftiging treedt op als gevolg van het ademen van zuurstof onder hogere drukken. Tabellen voor het gebruik bij grote dieptes, waarbij het gebruik van helium als ademgas voorzien was, begonnen vorm te krijgen.

De ademautomaat en andere bijdragen van Cousteau, een ander monument in de duikwereld, werden in 1943 onmiddellijk toegepast in de oorlogsvoering en benut binnen de US Navy door de elite Marine kikvorsmannen, te vergelijken met de 'SEALs' van vandaag. Slechts zes maanden later voerden Navy-duikers duiken uit tot een diepte van 304 fsw (93 meter) en dit voor het bergen van de USS F-4 onderzeeër die voor de kust van Honolulu, Hawaï gezonken was. Door de diepte en de noodzakelijke decompressies konden de duikers gedurende slechts 10 minuten op diepte blijven, waarbij ze sterk werden beïnvloed door wat wij nu als stikstofnarcose kennen.

Dr. Wienke verliet in 1992 het pad van de Haldanetheorie die strikt gericht is op opgelost gas en creëerde de 'Reduced Gradient Bubble Matrix' (RGBM) die rekening houdt met de mechanica voor opgelost gas en de bellendynamiek. Hoewel RGBM gedeeltelijk geïnspireerd was door de gewoontes van sportduikers, had de Amerikaanse marine ook behoefte aan dergelijke tabellen om de stress van repetitieve, ondiepe werkduiken te bestrijden. Civiele instellingen begonnen de verdere ontwikkeling van decompressietheorieën te stimuleren, maar alle krediet gaat naar de marine voor het verstrekken van een groot deel van de resultaten van het eerste onderzoek en de initiële testen.

Mijn bewondering voor de inspanningen van de Amerikaanse marine begon bij mijn eerste contact met de NELOS-duiktabellen. Hoewel ze een vereenvoudigde versie voor sportduikers waren, zat de kennis en ervaring van de originele tabellen erin gevat. Naarmate ik als duiker groeide, nam ook mijn honger naar meer diepgaande kennis toe en dit leidde me naar de 'US Navy Dive Manual'. Dit basisdocument ontdekken, voelde aan als het vinden van de Heilige Graal. Mijn tijdelijke verhuis naar de VS schiep de kans voor een ontmoeting met een Amerikaanse marineduiker, een kans die ik niet mocht missen. Een interview zou me de mogelijkheid geven voor een blik op een grootse geschiedenis. Tevens zou ik eindelijk een antwoord krijgen op de vraag of de Amerikaanse marine nog steeds gebruik maakt van hun duiktabellen.

### het interview

Op de dag van de bijeenkomst rij ik de 'Joint Expeditionary Base' Little Creek, Virginia Beach binnen. De aanwijzingen in de e-mail leiden mij naar een gebouw met een gigantische krab als bewaker. De voorkant verraadt dat dit de thuis van een ontmijningsdienst ('Explosive Ordnance Disposal' of EOD) is. Een groep specialisten die duiktechnieken gebruiken om explosieven onder water te benaderen en te neutraliseren. Hoewel het duiken slechts een vervoermiddel is, is het een middel dat je perfect moet beheersen om in de buurt te komen van een apparaat ontworpen voor vernietiging van mensen en materieel.

Als ik door de deur wandel, voel ik me alsof ik door de poort van het Walhalla voor duikers

stap. Dit is een 'eens-in-je-leven' kans, en ik heb plannen om het er het beste van te maken. Mijn aanspreekpunt, luitenant Dougherty, pikt me op en ik volg haar naar een kleine kamer. Daar ontmoet ik de duikofficier van de 'EOD Group 2 (EODGRU2)': Chief Warrant Officer Coy Everage. Bij het horen van de titel 'Dive Officer' verwachtte ik een interview met een officier, maar officieren die duiken zijn zeldzaam in de marine en geen van hen zijn geplaatst in een EOD-functie. Dat verbaast me omdat het aantal duikers zeker genoeg is om een aantal officiersposities te verantwoorden. Een groep officieren zou de invloed van de duikgemeenschap binnen de marine kunnen doen toenemen.

Na de gewoonlijke inleidingen en de uitleg over het interview zijn we klaar om het gesprek te beginnen.

### selectie en opleiding

Duikers worden niet speciaal aangeworven, wat betekent dat ze allemaal beginnen zoals iedere rekrut: in 'boot camp'. Velen vervoegen echter 'boot camp' met een contract om Navy-duiker te worden. Samen met andere rekruten die belangstelling tonen om duiker te worden nemen ze deel aan speciale fysieke en zwembadtrainingen na de normale 'boot camp' sessies. Dit extra programma bereidt hen voor op de selectie en opleiding als duiker. Deze vrijwillige trainingen, naast de ontberingen van initiële opleiding, worden beschouwd als een soort van natuurlijke selectie op basis van de wens en de motivatie van de kandidaat om extra fysieke belastingen te doorstaan. Training is niet het enige wat tijdens deze opleidingsperiode gebeurt; tegen het einde is er eveneens de start van het selectieproces. Naast de vereisten en de bijbehorende tests die gelden voor alle rekruten, moeten diegenen die geïnteresseerd zijn in duiken, zich worstelen door bijkomende tests bestaande uit onder andere zwemmen, 'push-ups', 'sit-ups' en 'pull-ups'.

Een paar jaar geleden werd de interne werving van duikers, waarbij militairen in actieve dienst marineduiker konden worden, gestopt. Het is mogelijk dat dit soort werving bij extra nood opnieuw zal worden ingevoerd om de aanwerving na boot camp aan te vullen.



Foto: U.S. Navy - MC2 Wyatt Huggett.

De aandrijving wordt grondig onderzocht op eventuele explosieven.

Na een succesvol 'boot camp' en het slagen in de medische selecties, begint 'pool week'. Dit is een zeer intensieve in- en onderwatertraining in de veilige (alles is relatief natuurlijk) omgeving van het zwembad. Alle duiken zijn apneuduiken met alleen snorkeluitrusting. De week dient om de aquaciteit en koelbloedigheid onder water, in stressvolle en moeilijke momenten, van de stagiaires te testen.

De 'pool week' is de officiële start van de duiktraining. De focus op vorming en opleiding is één van de belangrijkste verschillen tussen militair en commercieel duiken. De kans op eventuele onverwachte, levensbedreigende situaties tijdens een militaire actie is veel groter en een goede manier om de overlevingskansen in een dergelijke situatie te verhogen is intensief trainen. Om de expertise en ervaring voor diepgaande trainingen te optimaliseren, worden alle duikers opgeleid in de enige duikschool van de Amerikaanse strijdkrachten gelegen in Panama City, Florida.

Vanaf week 13 tot 18 na de start van 'boot camp' worden de cursisten de kennis en

de kunst van het duiken met luchtslang ('Surface Supplied Air') aangeleerd. Deze periode wordt gevolgd door 6 weken van duikcursussen, waarin alle theoretische en praktische aspecten worden onderwezen en getraind. Deze twee periodes staan bekend als de 'Second Class Dive School'.

Na ten minste 6 jaar ervaring in een duikfunctie, kan een duiker zich bijscholen in de 'First Class Dive School'. Dit is een 9 weken durende verrijking in het duiken met de luchtslang. Het succesvol beëindigen van deze school geeft een duiker het recht tot het beoefenen van de rol van 'supervisor' of ploegleider.

De titel van 'Dive Master' ligt binnen het bereik na nog extra 14 jaar duikervaring. Na het bereiken van dit niveau kan de duiker een 'Dive Officer' worden en in deze hoedanigheid een eenheid leiden en de opleiding van de duikers verzorgen. Dit betekent niet dat dit een kwalificatie van instructeur is. Nee, de opleiding betreft alleen het verschaffen van de nodige training voor het behouden van de prestaties en de certificaties van de duikers in de eenheid. Alle duikers zijn getraind in het gebruik van

lucht en heliox. Nitrox is een mogelijk duikgas, maar wordt bijna nooit gebruikt. Hetzelfde geldt voor trimix; het gebruik van warm water in de duikpakken beperkt het positieve effect van dit mengsel. Saturatieduiken zijn niet gebruikelijk en ze zijn beperkt tot de 30 duikers van de 'Experimental Diving Unit'.

### tijdens het werk: veiligheid voor alles

Het werk van een US Navyduiker kan worden onderverdeeld in vier categorieën. De eerste is het onderhoud van onderzeeërs en schepen en lijkt sterk op de commerciële onderhoudswerkzaamheden van scheepsonderdelen die zich onder water bevinden. De tweede is 'Special Warfare', speciale oorlogsvoering, waarbij de duiker de duikopleiding en -training van de leden van de eenheden voor speciale operaties, bijv. de 'Navy SEALs', ondersteunt. De marineduikers die in deze categorie werken gaan zelf niet in operatie, maar ondersteunen de operators in de voorbereiding ervan. Bergingsduikers, de derde categorie, zijn gespecialiseerd in bergingsoperaties en gelijkaardige taken.



Foto: U.S. Navy - MCT Blake Midnight.

US Navyduikers assisteren archeologen en natuurbeschermers bij het behoud van het wrak CSS Georgië in de Savannah River.

In de laatste categorie zitten de ontmijner-duikers, die, zoals eerder opgemerkt, omgaan met het opruimen van explosieven onder water.

Een duiker die in een bepaalde categorie begint, hoeft niet in diezelfde categorie te blijven. Integendeel, tijdens de loopbaan van een duiker is het noodzakelijk om in verschillende categorieën dienst te doen om een 'Dive Master' te kunnen worden. Deze omschakelingen verruimen, ten koste van de pure specialisatie, de kennis over de verschillende soorten duiken.

Een ander verschil met het commercieel duiken is het credo 'Safety First', veiligheid eerst. Van een militaire gemeenschap kon

je een 'First Mission' benadering verwachten, maar niet bij de Amerikaanse marine. Veiligheid gaat voor, want hun soort duiken vraagt niet om een gevechtsbenadering, hoewel ik vermoed dat in tijden van crisis deze houding zou kunnen veranderen.



Foto: U.S. Navy - MCT Blake Midnight.

Tijdens een briefing wordt de toestand van de CSS Georgië, dat op de bodem van Savannah River ligt, beschreven.

'Veiligheid in aantallen' moet het basisede van een vier personen sterk duikteam zijn. De planning en de leiding van het team is in handen van een ervaren duiker: de duikleider. Natuurlijk is er de duiker die het werk uitvoert en de tender die de duiker helpt en ondersteunt in de uitvoering van

de opdracht. Het vierde lid van het team is de 'Rescue Diver', de redder-duiker, die altijd klaar staat om in geval van nood bijstand aan de duiker te verlenen.

Hoewel het team de hoeksteen van veilig duiken is, zijn procedures zeker niet een verwaarloosd deel van de ganse veiligheidsconstructie. Soloduiken zijn nooit toegestaan. In het geval van de gevaarlijke ontmijningsopdracht is er echter geen noodzaak om twee levens in gevaar te brengen, daarom zal een ontmijner-duiker steeds vanaf de oppervlakte geassisteerd worden. Dit soort duiken wordt niet als soloduiken beschouwd, omdat de duiker in

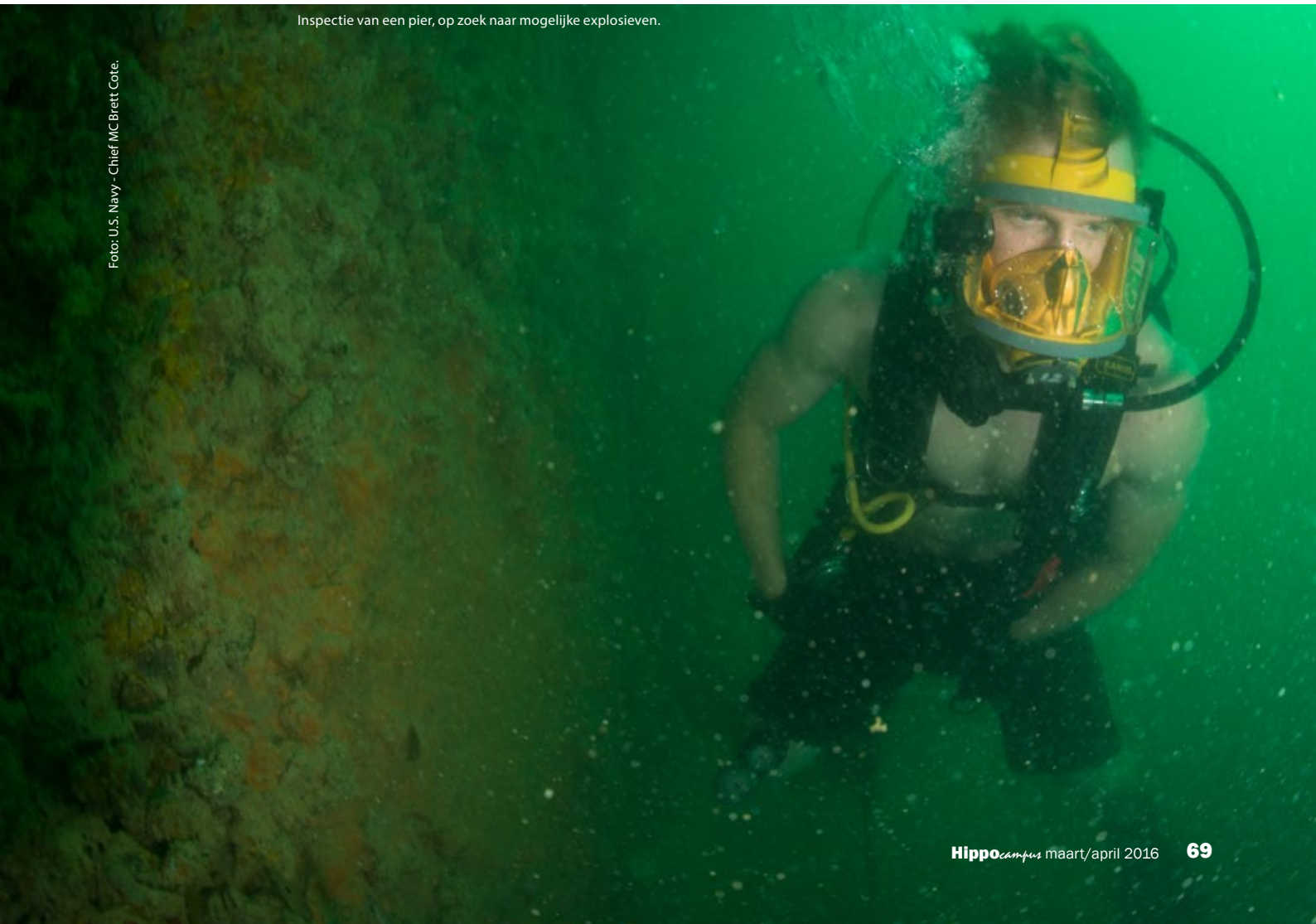
Inspectie van de schroef.



Foto: U.S. Navy - MC2 Wyatt Huggett.

Inspectie van een pier, op zoek naar mogelijke explosieven.

Foto: U.S. Navy - Chief MC Brett Cole.



staat is te communiceren en de ploeg een waakzaam oog op het verloop van de werkzaamheden kan houden. Bij het duiken in koppels gebruiken de duikers steeds een drijvende buddy-line. Werken in besloten ruimtes is niet toegestaan, want er moet altijd een vrije toegang tot de werkplek zijn. Geen duik start zonder een decompressiekamer in de buurt. Er is ook een beperking van de werkdiepte: deze conservatieve maximumdiepte voor lucht is 190 fsw (58 meter) en voor heliox is dat 300 fsw (91 meter).

## de toekomst van de duiktabellen

In de begindagen van het duiken stuurde het militair duiken de markt en zeker de ontwikkeling van nieuwe producten. Met actueel slechts 1% van het marktaandeel, is dit niet meer het geval. In de meeste gevallen moeten de militaire duikers de innovaties van de commerciële en recreatieve

duikindustrie volgen. Dit betekent niet dat de marine klakkeloos alles wat er in de duikwinkel gevonden wordt, gebruikt. Nee, het houdt in de gaten wat die zijn en volgt een streng testschema voor het vrijgeven van apparatuur naar haar duikgemeenschap (deze lijst kan je online vinden door te zoeken op 'dive equipment authorization military use' of direct via [www.supsalv.org/00c3\\_AMU.asp](http://www.supsalv.org/00c3_AMU.asp)).

Het wijdverbreide gebruik van 'Remotely Operated Vehicles (ROVs)' bleef niet onopgemerkt. Sommige taken worden nu door deze onderwaterrobots uitgevoerd maar het gebruik ervan is niet tot dit soort werk beperkt. Ze vormen soms een integraal onderdeel van een duikteam. De ROV als extra lid in ondersteuning en als helpende hand van de duiker. De robot is ook een ideaal vervoermiddel tussen de oppervlakteploeg en de duiker. De camera's van de robot geven de duikleider een beter zicht op de situatie.

geïntegreerd in het duiken, dan zou je verwachten dat een meer gebruikelijk en minder technologisch element zoals de duikcomputer als standaarduitrusting binnen de marine opgenomen is. Hoewel sommige modellen toegestaan zijn, vormen ze geen deel van de basisuitrusting en is er geen plan om dat te veranderen. De duikgemeenschap beschouwt een duikcomputer als een extra controlemiddel, maar zeker niet als het belangrijkste instrument voor het plannen en het uitvoeren van een duik. Een duik wordt nog steeds gepland als een no-deco duik op basis van de huidige US Navytabellen. De zeldzame deco-stops worden bij voorkeur uitgevoerd in een hyperbare kamer. Hierbij slaat een duiker zijn deco-stops in het water over en gaat direct naar de veilige omgeving van de hogedrukkamer. Dit klinkt vreemd voor een recreatieve duiker want we beschouwen hyperbare kamers als hulpmiddelen voor de behandeling van de mogelijke gevolgen van een duikincident. De Amerikaanse marine acht de risico's voor een duiker tijdens natte decotrappen veel hoger in dan die tijdens een normale opstijging gecombineerd met het comfort en de controlemogelijkheden van een decompressie in een caisson.

## epiloog

Na enkele uren komt het gesprek aan het onvermijdelijke einde. Als ik uit het gebouw wandel, draai ik me nog even om voor een laatste blik op de 'krab', symbool voor EOD-duikers omdat het ontmijningsapparaat sterk lijkt op dit klein schaaldier. Ik vraag me af of ik alle belangrijke elementen heb verzameld en of ik in staat zal zijn deze in een artikel te integreren. De geschiedenis en de invloed van de US Navy op onze duikwereld is immers te groot om op basis van een interview samen te vatten in de paar pagina's waarover ik beschik.

Mijn hoop is dat ik op zijn minst een beetje van hun erfgoed heb kunnen overdragen.



PATRICK VAN HOESERLANDE



Met de baggermachine worden wrakstukken opgezogen in de Adriatische Zee, op zoek naar Amerikaanse militairen die vermist werden na een actie nabij het B-24 Liberator wrak in de buurt van Grado, Italië.

Het verkrijgen van een betere en nauwere opvolging van de duiker is wat het leger momenteel zoekt op de markt. Hierin vormt de ontwikkeling van sensoren een veelbelovende mogelijkheid. Als sportduikers zagen we de hartslagsensor om onze decompressieschema's aan te passen, maar er zijn meer mogelijkheden. Allerlei sensoren voor het controleren van de vitale parameters van de duiker kunnen leiden tot een tijdige waarschuwing voor mogelijk gevaarlijke situaties en betere acties in het voorkomen van de negatieve uitkomsten bij dergelijke situaties.

Als ROVs en andere high-tech apparatuur worden

Foto: U.S. Navy - MCI Charles White.